

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“Estudio de la viabilidad para proveer de servicios informáticos a centros de estudios básicos y centros comunitarios utilizando hardware de bajo costo y software de virtualización de escritorio”

INFORME DE PROYECTO DE GRADUACIÓN:

Previo a la obtención del Título de:

LICENCIADO EN REDES Y SISTEMAS OPERATIVOS

Presentado por:

José Enrique Muñoz Arcentales

Sara Estefanía Zambrano Vite

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2013

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Fiscal Nocturna “Humberto García Delgado” del cantón San Vicente Provincia de Manabí, gracias por permitir la implementación de nuestro proyecto. Al señor Alcalde Ing. Humberto García Farina, por habernos ayudado económicamente en este proyecto. A Daisy Y. Zhong por toda la ayuda y colaboración brindada para poder realizar con éxito una publicación internacional sobre nuestro proyecto de grado. A la Ing. Patricia Chávez que a pesar de no ser nuestra directora de proyecto de grado, nos apoyó y nos dio sus valiosos conocimientos y su tiempo. Al Ing. Ignacio Marín nuestro director de proyecto de grado, una de las personas que más admiramos por su inteligencia, honestidad y autoridad, quien nos ha enseñado que para alcanzar el éxito hay que aprender a escuchar y a ser autocríticos con nuestro trabajo.

DEDICATORIA

A Dios,

A mí amada madre Mirian,

A mí amado padre José,

A mí querido hermano Andrés,

A mí querida hermana Mirian,

A mí querida hermanita Astrid,

A mí amada novia Sara,

A mí querida abuela Rosa,

A mí querida abuela Jacinta,

A mí querida bisabuela María,

A mi querido Tío David,

A mí querida madrina Gladys,

A mis familiares y

A amigos.

Gracias por su apoyo constante.

Enrique Muñoz.

DEDICATORIA

A mi amado Dios,

A mí amada madre Luisa,

A mí amada madre Pilar,

A mí querida hermana Verónica,

A mí querido padrastro Máximo,

A mí querido padre Ramón,

A mí amado novio Enrique,

A mí querida madrina Sara,

A mí querido padrino Gonzalo,

A mí querida Iglesia,

A mis familiares y

A amigos.

Gracias por su amor y apoyo constante.

Sara Zambrano Vite

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Dr. Boris Vintimilla Ph,D.

SUB-DECANO FIEC

Ing. Ignacio Marín García.

DIRECTOR DE PROYECTO DE GRADO

Ing. Albert Espinal.

VOCAL PRINCIPAL

DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este proyecto de graduación, nos corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL” (Reglamento de Graduación de la ESPOL)

José E. Muñoz A.

Sara E. Zambrano V.

RESUMEN

El proyecto se realizó con el fin de determinar qué sistema de virtualización de escritorio era adecuado para implementar en los centros de estudios básicos y centros comunitarios, basándose en varios parámetros (tales como rendimiento y costo) para obtener la viabilidad de aplicación de los mismos. Así mismo se trató de las posibles aplicaciones, puesto que esta tecnología no solo se puede aplicar en el ambiente educativo sino que también está tomando fuerza en el ambiente empresarial.

Como primer paso para alcanzar los objetivos propuestos se realizaron las respectivas instalaciones de los sistemas bases de virtualización en las tres plataformas a trabajar, sistema: Unix-Oracle Solaris 11, Microsoft-Windows Server 2012, Linux-Edubuntu 12.04 Precise Pangolín. Posteriormente se procedió a realizar la respectiva configuración de los sistemas bases y sus interfaces para que las estaciones terminales pudieran acceder al sistema, una vez configurado todo se procedió a la creación y configuración de los escritorios

virtuales. Se realizaron pruebas de rendimiento en ambiente controlado (Capítulos 3, 4 y 5), para sacar muestras del rendimiento de los recursos de hardware (memoria, procesador, red) por medio de aplicaciones que permitan evaluar el rendimiento del mismo en ambiente controlado, usando como base las aplicaciones de laboratorio más utilizadas por los estudiantes según resultados de las encuestas previamente realizadas [Anexo N], sobre los diferentes entornos y sistemas operativos utilizados.

También se realizaron pruebas, y se hizo la respectiva evaluación de costos (Capítulo 6), en base a los sistemas instalados se tomó en cuenta el costos de los equipos, software utilizado y del mantenimiento de los diferentes sistemas instalados. A continuación se realizó una comparativa (Capítulo 8) de los resultados obtenidos en las pruebas previas realizadas de cada uno de los sistemas instalados. Con todo lo detallado se evaluó la solución más viable en función del rendimiento y costo, el uso del hardware disponible y el costo a corto, medio, y largo plazo de la solución para su posterior implementación, y a base de ello se generaron las recomendaciones y documentación necesaria.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL	IX
TABLA DE ABREVIATURAS	XII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIV
ÍNDICE DE TABLAS	XVII
ÍNDICE DE ECUACIONES	XXI
INTRODUCCIÓN	XXII
CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	1
1.1 Antecedentes	3
1.2 Objetivos	5
1.3 Alcances	7
1.4 Limitantes	8
1.5 Metodología	9
1.6 Justificación	11
CAPÍTULO 2: VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS	13
2.1 ¿Qué son escritorios virtuales?	15
2.2 Ventajas de los escritorios virtuales	16
2.3 Desventajas de los escritorios virtuales	19
2.4 Aplicaciones de escritorios virtuales	21
CAPÍTULO 3: INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA UNIX	27
3.1 Instalación del Sistema Operativo y Módulos de dependencia	29
3.2 Configuración del Sistema Operativo y Módulos de dependencia	30
3.3 Pruebas de rendimiento del Sistema Operativo y Módulos de dependencia	32
CAPÍTULO 4: INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA MICROSOFT	52
4.1 Instalación del Sistema Operativo y Módulos de dependencia	55
4.2 Configuración del Sistema Operativo y Módulos de dependencia	57

4.3	Pruebas de rendimiento del Sistema Operativo y Módulos de dependencia.	60
CAPÍTULO 5: INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA LINUX.....		84
5.1	Instalación del Sistema Operativo y Módulos de dependencia.....	85
5.2	Configuración del Sistema Operativo y Módulos de dependencia.....	87
5.3	Pruebas de rendimiento del Sistema Operativo y Módulos de dependencia.	89
CAPÍTULO 6: ANÁLISIS DE COSTOS.....		111
6.1	Costos de los equipos	112
6.2	Costos del software utilizado.....	115
6.3	Costos de mantenimiento del sistema	119
CAPÍTULO 7: ENCUESTAS		121
7.1	Formulación de las encuestas.....	123
7.2	Análisis de las encuestas.....	124
7.3	Resultados de las encuestas.	140
CAPÍTULO 8: COMPARATIVA.....		143
8.1	Comparativa de rendimiento de software.....	144
8.2	Comparativa de Costos.	148
8.3	Comparativa de usabilidad.	150
RESULTADOS		153
CONCLUSIONES.....		154
RECOMENDACIONES.....		156
ANEXO A: Instalación de sistema operativo Solaris 11 y módulos de dependencia.		
ANEXO B: Configuración de sistema operativo Solaris 11 y módulos de dependencia.		
ANEXO C: Script Unix.		
ANEXO D: Pruebas de rendimiento Unix.		
ANEXO E: Instalación de sistema operativo Edubuntu y módulos de dependencia.		
ANEXO F: Configuración de sistema operativo Edubuntu y módulos de dependencia.		

ANEXO G : Script Linux.

ANEXO H: Pruebas de rendimiento Linux.

ANEXO I : Instalación de sistema operativo Windows Server 2012 y módulos de dependencia.

ANEXO J : Configuración de sistema operativo Windows Server 2012 y módulos de dependencia.

ANEXO K : Script Windows.

ANEXO L: Pruebas de rendimiento Windows.

ANEXO M: Modelo de los equipos.

ANEXO N: Encuestas.

ANEXO O: Implementación del sistema en Escuela "Humberto García Delgado".

ANEXO P: Prueba t de Student.

BIBLIOGRAFÍA

TABLA DE ABREVIATURAS

BIOS:	El Sistema Básico de Entrada/Salida (del Inglés Basic Input-Output System).
CLI:	Interfaz de línea de comandos (del Inglés Command Line Interface)
CPU:	Unidad de Procesamiento Central (del Inglés Central Processing Unit).
DHCP:	Protocolo de configuración dinámica de host (del Inglés Dynamic Host Configuration Protocol).
DNS:	Servidor de traducción de direcciones (del Inglés domain name services).
DVD:	Disco de almacenamiento de datos (del Inglés Digital Versatile Disc).
GB:	Gigabyte
GUI:	Interfaz gráfica de usuario (del Inglés Graphic User Interface)
IP:	Protocolo de Internet (del Inglés Internet Protocol).
Kbps:	Kilobytes por segundo.
LAN:	Red de área local (del Inglés Local Área Network)
LTSP:	Proyecto de servicio de terminales de Linux (del Inglés Linux Terminal Server Project)

Mbps:	Megabytes por segundo.
RAM:	Memoria de acceso aleatorio (del Inglés Random Access Memory).
TIC's:	Tecnología de la información y de comunicación (del Inglés Information and Communications Technology).
TFTP:	Protocolo de transferencia de archivos trivial (del Inglés Trivial file transfer Protocol)
USB:	Bus serial universal (del Inglés Universal Serial Bus)

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Educación Digital.....	5
Figura 1.2 Metodología	11
Figura 2.1 Arquitectura de virtualización de escritorios	15
Figura 3.1 Primer escenario pruebas Unix-Oracle Solaris 11.....	35
Figura 3.2 Segundo escenario pruebas Unix-Oracle Solaris 11	35
Figura 3.3 Tercer escenario pruebas Unix-Oracle Solaris 11.....	36
Figura 4.1 Arquitectura virtual Windows.....	55
Figura 4.2 Primer escenario de pruebas Windows.....	62
Figura 4.3 Segundo escenario de pruebas Windows.....	63
Figura 4.4 Tercer escenario de pruebas Windows	63
Figura 7.1 Unidad de Educación Básica “12 de Octubre”, preguntas del 1 al 7	127
Figura 7.2 Unidad de Educación Básica “12 de Octubre”, pregunta 8	128
Figura 7.3 Unidad de Educación Básica “Leónidas Vega”, preguntas del 1 al 7	130
Figura 7.4 : Unidad de Educación Básica “Leónidas Vega”, pregunta 8.....	131
Figura 7.5 Unidad de Educación Básica “Argentina”, preguntas del 1 al 7	133
Figura 7.6 Unidad de Educación Básica “Argentina”, pregunta 8	134
Figura 7.7 Preguntas del 1 al 7 globales Unidades de Educación Básicas matutinas	136
Figura 7.8 Pregunta 8 resultado global Unidad de Educación Básica Matutinas	137
Figura 7.9 Resultado de las preguntas del 1 al 7 estudiantes 2do a 7mo año de educación de la Unidad de Educación Básica Humberto García Delgado.....	138
Figura 7.10 Resultado de las pregunta 8 estudiantes de 2° a 7° año de educación de la Unidad de Educación Básica “Humberto García Delgado”	139
Figura 7.11 Resultado globales de respuestas afirmativas entre la Unidad de Educación Básica Nocturna y Unidades de Educación Básica Matutina	141
Figura 7.12 Resultado globales de respuestas negativas entre la Unidad de Educación Básica Nocturna y Unidades de Educación Básica Matutinas	141
Figura A.1: Acuerdo de licencia	
Figura A.2: Descarga Oracle Solaris 11	
Figura A.3: Oracle Solaris 11 11/11	
Figura A.4: Distribución del teclado	
Figura A.5: Selección del idioma del sistema operativo	
Figura A.6: Pantalla del escritorio de Oracle Solaris 11 Live	

Figura A.7: Instalar Oracle Solaris 11
Figura A.8: Pantalla del asistente para la instalación
Figura A.9: Utilizar todo el disco o crear particiones en el disco
Figura A.10: Zona horaria
Figura A.11: Creación de cuenta de usuario
Figura A.12: Resumen de las configuraciones
Figura A.13: Instalación definitiva del sistema operativo Oracle Solaris
Figura A.14: Asistente de instalación de Oracle Solaris 11
Figura A.15: Inicio de sesión con usuario
Figura A.16: Inicio de sesión con contraseña
Figura A.17: Preferencias del inicio de sesión
Figura A.18: Selección de interfaz gráfica
Figura A.19: Distribución del teclado
Figura A.20: Idiomas
Figura A.21: Oracle Solaris 11 instalado
Figura A.22: Descarga Sun Ray Software 5.4
Figura B.1: Interfaz net 0
Figura B.2: Interfaz net 0 IP estática
Figura B.3: Interfaz net 1
Figura E.1 Pantalla inicial de Windows
Figura E.2 Pantalla teclado
Figura E.3 Pantalla instalación Windows server 2012
Figura E.4 Pantalla insertar licencia
Figura E.5 Pantalla tipo de instalación
Figura E.6 Pantalla Términos de instalación
Figura E.7 Pantalla instalación recomendada
Figura E.8 Pantalla seleccionar disco
Figura E.9 Pantalla proceso de instalación Windows
Figura E.10 Pantalla Final
Figura E.11 Pantalla Asignación de contraseña
Figura E.12 Pantalla finalizando la configuración
Figura E.13 Pantalla Administrador del servidor
Figura E.14 Pantalla Asistente instalación de roles
Figura E.15 Pantalla Instalación basada en características
Figura E.16 Pantalla selección de servidor
Figura E.17 Pantalla servicio de dominio de Active Directory
Figura E.18 Pantalla características de controlador de dominio
Figura E.19 Pantalla roles a instalarse

- Figura E.20 Pantalla de confirmación para la instalación
- Figura E.21 Pantalla proceso de instalación
- Figura E.23 Pantalla instalación DHCP
- Figura E.24 Pantalla confirmación instalación DHCP
- Figura F.1 Pantalla configuración Active Directory
- Figura F.2 Pantalla configuración niveles funcionales
- Figura F.3 Pantalla opciones de DNS
- Figura F.4 Pantalla nombre Netbios
- Figura F.5 Pantalla rutas de acceso
- Figura F.6 Pantalla resumen de la configuración
- Figura F.7 Pantalla de completar configuración DHCP
- Figura F.8 Pantalla descripción de configuración DHCP
- Figura F.9 Pantalla de credenciales de usuario
- Figura F.10 Pantalla resumen de configuración básica DHCP

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I Experimentos de Unix-Oracle Solaris 11	33
Tabla II Consumo base de los escenarios planteados Unix-Oracle Solaris 11.....	37
Tabla III : Promedio de consumo de recursos un cliente Unix-Oracle Solaris 11	41
Tabla IV Promedio de consumo de recursos tres clientes Unix-Oracle Solaris 11	46
Tabla V Promedio de consumo de recursos seis clientes Unix-Oracle Solaris 11	50
Tabla VI Experimentos de Microsoft Windows Server 2012	61
Tabla VII Consumo base de los escenarios planteados Windows.....	64
Tabla VIII Promedio de consumo de recursos un cliente Windows	70
Tabla IX Promedio de consumo de recursos tres clientes Windows	76
Tabla X Promedio de consumo de recursos seis clientes Windows.....	82
Tabla XI Combinación de software Linux-Edubuntu 12.04	91
Tabla XII Consumo base de los escenarios planteados Linux-Edubuntu 12.04.....	92
Tabla XIII Promedio de consumo de recursos un cliente Linux-Edubuntu 12.04	97
Tabla XIV Promedio de consumo de recursos tres clientes Linux Edubuntu 12.04.....	103
Tabla XV Promedio de consumo de recursos seis clientes Linux-Edubuntu 12.04	109
Tabla XVI Costos de hardware para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Unix-Oracle Solaris 11.....	113
Tabla XVII Costos de hardware para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Microsoft Windows Sever 2012	114
Tabla XVIII Costos de hardware para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Linux-Edubuntu 12.04.....	115
Tabla XIX Costos de software para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Unix-Oracle Solaris 11.....	116
Tabla XX Costos de software para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Microsoft Windows Server 2012.....	117
Tabla XXI Costos de software para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Linux-Edubuntu 12.04.....	118
Tabla XXII Costos de mantenimiento para sistema de virtualización de escritorio.....	120
Tabla XXIII Unidades de Educación Básica Encuestadas	124
Tabla XXIV Unidad de Educación Básica “12 de Octubre”	125
Tabla XXV Unidad de Educación Básica “Leónidas Vega”	129
Tabla XXVI Unidad de Educación Básica “Argentina”	132

Tabla XXVII Resultado global de porcentajes de utilización de software	135
Tabla XXVIII Resultado de las preguntas estudiantes 2° a 7° año de educación de la Unidad de Educación Básica “Humberto García Delgado”	138
Tabla XXIX Resultado global encuestas	140
Tabla XXX Comparativa entre los sistemas implementados	146
Tabla XXXI Comparativa de costos	149
Tabla XXXII Comparativa de usabilidad.....	151
Tabla D.1 Pruebas un cliente Unix Openoffice Writer	
Tabla D.2 Pruebas un cliente Unix Openoffice Calc	
Tabla D.3 Pruebas un cliente Unix Openoffice Impress	
Tabla D.4 Pruebas un cliente Unix Mozilla Firefox	
Tabla D.5 Pruebas un cliente Unix Openoffice Writer-Mozilla Firefox	
Tabla D.6 Pruebas un cliente Unix Openoffice Calc-Mozilla Firefox	
Tabla D.7 Pruebas un cliente Unix Openoffice Impress-Mozilla Firefox	
Tabla D.8 Pruebas tres clientes Unix Openoffice Writer	
Tabla D.9 Pruebas tres cliente Unix Openoffice Calc	
Tabla D.10 Pruebas tres clientes Unix Openoffice Impress	
Tabla D.11 Pruebas tres clientes Unix Mozilla Firefox	
Tabla D.12 Pruebas tres clientes Unix Openoffice Writer-Mozilla Firefox	
Tabla D.13 Pruebas tres clientes Unix Openoffice Calc-Mozilla Firefox	
Tabla D.14 Pruebas tres clientes Unix Openoffice Impress-Mozilla Firefox	
Tabla D.15 Pruebas seis clientes Unix Openoffice Writer	
Tabla D.16 Pruebas seis cliente Unix Openoffice Calc	
Tabla D.17 Pruebas seis clientes Unix Openoffice Impress	
Tabla D.18 Pruebas seis clientes Unix Mozilla Firefox	
Tabla D.19 Pruebas seis clientes Unix Openoffice Writer-Mozilla Firefox	
Tabla D.20 Pruebas seis clientes Unix Openoffice Calc-Mozilla Firefox	
Tabla D.21 Pruebas seis clientes Unix Openoffice Impress-Mozilla Firefox	
Tabla H.1 Pruebas un cliente Microsoft Openoffice Writer	
Tabla H.2 Pruebas un cliente Microsoft Openoffice Calc	
Tabla H.3 Pruebas un cliente Microsoft Openoffice Impress	
Tabla H.4 Pruebas un cliente Microsoft Mozilla Firefox	
Tabla H.5 Pruebas un cliente Microsoft Google Chrome	
Tabla H.6 Pruebas un cliente Microsoft Openoffice Writer-Mozilla Firefox	
Tabla H.7 Pruebas un cliente Microsoft Openoffice Writer- Google Chrome	
Tabla H.8 Pruebas un cliente Microsoft Openoffice Calc-Mozilla Firefox	

Tabla H.9 Pruebas un cliente Microsoft Openoffice Calc- Google Chrome
Tabla H.10 Pruebas un cliente Microsoft Openoffice Impress-Mozilla Firefox
Tabla H.11 Pruebas un cliente Microsoft Openoffice Impress- Google Chrome
Tabla H.12 Pruebas tres clientes Microsoft Openoffice Writer
Tabla H.13 Pruebas tres cliente Microsoft Openoffice Calc
Tabla H.14 Pruebas tres clientes Microsoft Openoffice Impress
Tabla H.15 Pruebas tres clientes Microsoft Mozilla Firefox
Tabla H.16 Pruebas tres clientes Microsoft Google Chrome
Tabla H.17 Pruebas tres clientes Microsoft Openoffice Writer-Mozilla Firefox
Tabla H.18 Pruebas tres clientes Microsoft Openoffice Writer- Google Chrome
Tabla H.19 Pruebas tres clientes Microsoft Openoffice Calc-Mozilla Firefox
Tabla H.20 Pruebas tres clientes Microsoft Openoffice Calc- Google Chrome
Tabla H.21 Pruebas tres clientes Microsoft Openoffice Impress-Mozilla Firefox
Tabla H.22 Pruebas tres clientes Microsoft Openoffice Impress- Google Chrome
Tabla H.23 Pruebas seis clientes Microsoft Openoffice Writer
Tabla H.24 Pruebas seis cliente Microsoft Openoffice Calc
Tabla H.25 Pruebas seis clientes Microsoft Openoffice Impress
Tabla H.26 Pruebas seis clientes Microsoft Mozilla Firefox
Tabla H.27 Pruebas seis clientes Microsoft Google Chrome
Tabla H.28 Pruebas seis clientes Microsoft Openoffice Writer-Mozilla Firefox
Tabla H.29 Pruebas seis clientes Microsoft Openoffice Writer- Google Chrome
Tabla H.30 Pruebas seis clientes Microsoft Openoffice Calc-Mozilla Firefox
Tabla H.31 Pruebas seis clientes Microsoft Openoffice Calc- Google Chrome
Tabla H.32 Pruebas seis clientes Microsoft Openoffice Impress-Mozilla Firefox
Tabla H.33 Pruebas un cliente Microsoft Openoffice Impress- Google Chrome
Tabla L.1 Pruebas un cliente Linux LibreOffice Writer
Tabla L.2 Pruebas un cliente Linux LibreOffice Calc
Tabla L.3 Pruebas un cliente Linux LibreOffice Impress
Tabla L.4 Pruebas un cliente Linux Mozilla Firefox
Tabla L.5 Pruebas un cliente Linux Google Chrome
Tabla L.6 Pruebas un cliente Linux LibreOffice Writer-Mozilla Firefox
Tabla L.7 Pruebas un cliente Linux LibreOffice Writer- Google Chrome
Tabla L.8 Pruebas un cliente Linux LibreOffice Calc-Mozilla Firefox
Tabla L.9 Pruebas un cliente Linux LibreOffice Calc- Google Chrome
Tabla L.10 Pruebas un cliente Linux LibreOffice Impress-Mozilla Firefox
Tabla L.11 Pruebas un cliente Linux LibreOffice Impress- Google Chrome

Tabla M.1 Modelo de equipos

Tabla O.1 Presupuesto para realizar pruebas

Tabla P.1 Resultados prueba t de Student

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1.....	34
Ecuación 2.....	147

INTRODUCCIÓN

La educación ha sido hasta hace poco basada en un ambiente de educación formal, con el uso de libros y un profesor que da lecciones a estudiantes. Esta es una situación que, de cierta forma, impide a los niños adaptarse al cambio tecnológico que se está llevando en la sociedad, lo cual significa perder oportunidades en el mundo globalizado en el que nos desenvolvemos, no solo en el ambiente laboral sino también en las relaciones interpersonales ya que, las nuevas tecnologías, se han convertido en importantes herramientas de comunicación para todos.

Este cambio tecnológico ha sido reconocido por el gobierno ecuatoriano el cual está apoyando al equipamiento e implementación de laboratorios con equipos de computación en varias escuelas públicas del país. La formación al nuevo “espacio social” requiere crear un nuevo sistema de centros educativos, a distancia y en red, así como nuevos escenarios, instrumentos y métodos para los procesos educativos [1]. Por desgracia, la falta de recursos económicos dificulta al estado la instalación de la infraestructura técnica requerida. Debido a ello es necesario proponer una integración tecnológica para la mejora académica del sistema de aprendizaje del país y ayudar al profesorado con la facilitación del aprendizaje utilizando nuevas tecnologías. Como solución aparece la virtualización de escritorios que es una herramienta importante, la cual está tomando protagonismo en el mundo tecnológico por los beneficios funcionales que ofrece. Uno de estos beneficios es permitir dotar de laboratorios informáticos a bajo coste sin sacrificar el rendimiento que se requiere, a la vez que dota con varias aplicaciones interactivas, de utilidad para aprender y refuerza los contenidos curriculares de cada nivel de educación básica. Con esta nueva oferta se puede acceder de manera fácil y rápida a través de la red a un entorno de escritorio que resulta agradable y familiar desde un cliente ligero ya sea desde el aula,

la biblioteca, su casa o cualquier otro lugar sin preocuparse por los altos costos de gestión y mantenimiento del sistema, parches de seguridad o copias de seguridad.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La educación básica ha estado fundamentada en un ambiente de educación formal, en el que se utilizan libros y en el cual los profesores dictan la clase desde en frente del salón; impidiendo a los niños adaptarse al cambio tecnológico que estamos viviendo en la actualidad y donde manejar un equipo de cómputo es indispensable. Esta falta de preparación tecnológica limita a los individuos en un desarrollo acorde a

lo que demanda la sociedad actual provocando por ello la pérdida de oportunidades en el mundo globalizado tan competitivo en el que nos desenvolvemos. Debido a ello, nos damos cuenta de la importancia de manejar las tecnologías en la educación, puesto que no solo permite un desarrollo académico sino también tiene un impacto social en el país al ampliar las oportunidades presentes y futuras de la actual generación de estudiantes.

Pese al esfuerzo de las autoridades competentes de proveer a los centros básicos de equipos tecnológicos, dada la falta de recursos económicos, se ha vuelto una tarea casi imposible de cumplir por el costo de inversión que se debe realizar. Por eso, hemos detectado la necesidad de aplicar las tecnologías en la educación básica con un costo de inversión que se adapte al presupuesto que manejan las diferentes escuelas que no cuentan con recursos necesarios para hacer tan elevada inversión.

1.1 Antecedentes

La educación en el Ecuador, y en toda América Latina, ha experimentado una expansión notable y creciente en las últimas décadas, con logros importantes como son la reducción del analfabetismo adulto y la incorporación creciente de niños y jóvenes al sistema escolar, particularmente de los sectores pobres de la sociedad. Sin embargo, en esta evolución fueron quedando pendientes muchos temas y acumulándose muchos vacíos, principalmente en el campo de tecnologías de la información (TIC's) incorporadas en la educación, puesto que hace unos años la educación informática básica se consideraba un lujo para las personas que no contaban con la solvencia económica para estudiar en centros educativos particulares, quedando así el acceso a la tecnología limitado a un grupo específico que se ve reflejado en las estadísticas de la condición de la educación. Esta afecta así, en gran medida la calidad de la oferta educativa en el país, que se ve reflejados en los procesos y resultados de aprendizaje no solo de los alumnos sino también de los propios docentes [2].

Los profesionales de la educación se han esforzado por buscar las mejores aplicaciones computacionales en todos los campos que implica la actividad educativa como herramienta de gestión administrativa y académica, como instrumento facilitador de la enseñanza-aprendizaje o herramienta de apoyo a las actividades investigativas como se puede apreciar en la Figura 1.1; pero la difícil situación económica, social y política que ha atravesado el país en los últimos años, marcada entre otros por una migración masiva debido al creciente índice de pobreza, ha contribuido a deteriorar aun más el sistema educativo, provocando incluso la reversión de algunos logros históricos [3]. Siendo así una tarea difícil para las autoridades solventar por completo la integración de las TIC's en la educación, debido al alto costo de inversión que representarían la implementación de las mismas.



Figura 1.1 Educación Digital [4]

1.2 Objetivos

Realizar un estudio de la viabilidad económica y tecnológica de la utilización de hardware de bajo costo y software de virtualización de escritorio para proveer de servicios informáticos a centros de estudios básicos y centros comunitarios.

Objetivos específicos

- Instalar y configurar diversos software de virtualización de escritorio sobre componentes electrónicos de bajo coste.
- Realizar pruebas de rendimiento y usabilidad de los sistemas de virtualización de escritorio en ambientes controlados de laboratorio, usando herramientas más comúnmente conocidas o su equivalente de código abierto.
- Comparar los resultados de eficiencia del software de virtualización de escritorio sobre el hardware utilizado.
- Evaluar y comparar los costos tanto de instalación como de mantenimiento de dichos sistemas.

- Seleccionar la opción más viable en base a los valores económicos y de eficiencia de los distintos sistemas.

- Generar la documentación necesaria para implementar dichos sistemas en el Ecuador.

1.3 Alcances

El presente proyecto consiste en proveer de servicios informáticos “básicos” como son navegación web, correo electrónico y herramientas de ofimática a escuelas y centros comunitarios, que no cuentan con recursos suficientes para adquirir nuevos equipos que satisfagan la demanda tecnológica, lo cual no representará un gasto adicional importante para la institución educativa o centro comunitario y que los estudiantes puedan tener una educación de mejor calidad.

1.4 Limitantes

Entre las restricciones se tuvo que contemplar la falta de información referente a estas tecnologías, que las autoridades tienen y por lo que soluciones similares no han sido implementadas en el país.

Debido a que el objetivo del proyecto fue la implementación de este tipo de arquitectura en los equipos preexistentes en los centros educativos, se procedió a utilizar hardware de bajo rendimiento. Así mismo, debido a las limitaciones de equipamiento disponible en los laboratorios, se realizaron las pruebas de una manera no concurrente.

1.5 Metodología

Como primer paso para alcanzar los objetivos propuestos se realizaron las respectivas instalaciones de los sistemas bases de virtualización en las tres plataformas a trabajar, sistema: Unix, Microsoft, Linux. Posteriormente se procedió a realizar la respectiva configuración de los sistemas bases y sus interfaces para que las estaciones terminales pudieran acceder al sistema, una vez configurado todo se procedió a la creación y configuración de los escritorios virtuales.

Se realizaron pruebas de rendimiento en ambiente controlado, para sacar muestras del rendimiento de los recursos de hardware (memoria, procesador, red) por medio de aplicaciones que permitan evaluar el rendimiento del mismo en ambiente controlado, usando como base las aplicaciones de laboratorio más utilizadas por los estudiantes según resultados de las encuestas previamente realizadas, sobre los diferentes entornos y sistemas operativos utilizados.

También se realizaron pruebas, y se hizo la respectiva evaluación de costos, en base a los sistemas instalados se tomó en cuenta el costos de los equipos, software utilizado y del mantenimiento de los diferentes sistemas instalados. A continuación se realizó una comparativa de los resultados obtenidos en las pruebas previas realizadas de cada uno de los sistemas instalados, con todos los detalles se evaluó la solución más viable en función del rendimiento y costo, el uso del hardware disponible y el costo a corto, medio, y largo plazo de la solución para su posterior implementación, y a base de ello se generaron las recomendaciones y documentación necesaria.

Posteriormente a lo ya antes mencionado y en base a los resultados de la comparativa, se selecciono el sistema que mejor se adapta a la realidad de los centros de educación básica. Debido a esto se implementó en la Escuela Nocturna “Humberto García Delgado”, ubicada en la Cantón San Vicente Provincia de Manabí [Anexo O].

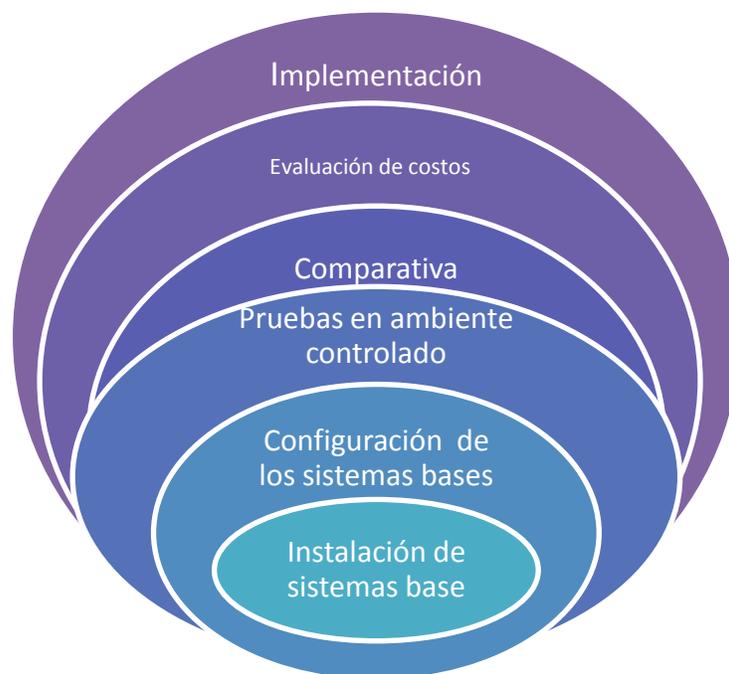


Figura 1.2 Metodología

1.6 Justificación

La tecnología de virtualización de escritorios, ha tenido en los últimos años una creciente acogida, convirtiéndose así en plataforma de aprendizaje muy importante, este cambio se ha generado a nivel mundial e incluso ha sido reconocido por los

gobiernos, los cuales están apoyando al equipamiento e implementación de laboratorios con equipos de computación para crear un nuevo sistema de centros educativos, a distancia y en red, así como nuevos escenarios, instrumentos y métodos para los procesos educativos. Desafortunadamente no todos los centros educativos, debido a limitantes presupuestarios, son capaces de renovar sus equipamiento tecnológicos; la reutilización de los medios preexistentes se presenta como una solución clara a las necesidades impuestas, no únicamente desde la jurisprudencia vigente sino también desde la sociedad actual que demanda conocimientos tecnológicos para poder desarrollarse en el mundo competitivo en el cual nos desenvolvemos. La utilización de técnicas de virtualización de escritorio, nos permite utilizar el hardware disponible y a la vez presentar al usuario, con entornos informáticos modernos que posibilitaran, la utilización de herramientas tecnológicas, que permitan el desarrollo intelectual en un ambiente amigable, que facilitará el proceso de aprendizaje y los preparará para desenvolverse de manera competitiva en la sociedad actual.

CAPÍTULO 2

VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS

La virtualización de escritorios consiste en aislar el sistema operativo al cual accede el cliente de la máquina física [5]. Esto nos permite mantener los escritorios en un servidor centralizado, sin perder la individualidad y privacidad de los clientes con la posibilidad de acceder a los mismos en cualquier lugar, a través de la red local o una red de área amplia. Existen muchos modelos conceptuales sobre virtualización de

escritorios pero de acuerdo a varios conceptos, se dividen en dos categorías: los que se ejecutan de forma local y los que se ejecutan remotamente. Los sistemas de virtualización que se ejecutan en la red local, consiste en acceder al servidor que se encuentra conectado en un lugar geográficamente cercano al usuario, en esta solución los escritorios son ejecutados a nivel local. Los sistemas virtualizados ejecutados remotamente son los escritorios alojados en la nube, a los que se puede acceder desde cualquier punto donde el usuario se encuentre, siendo la solución que ofrece más movilidad y flexibilidad.

Como se muestra en la Figura 2.1, la arquitectura de trabajo de la virtualización consiste en: un servidor centralizado donde se va a gestionar todos los procesos, un Hipervisor que es el que se va a encargar de gestionar todos los recursos físicos (hardware), los diferentes sistemas de virtualización a instalarse, y las distintas aplicaciones en las que se va a trabajar.

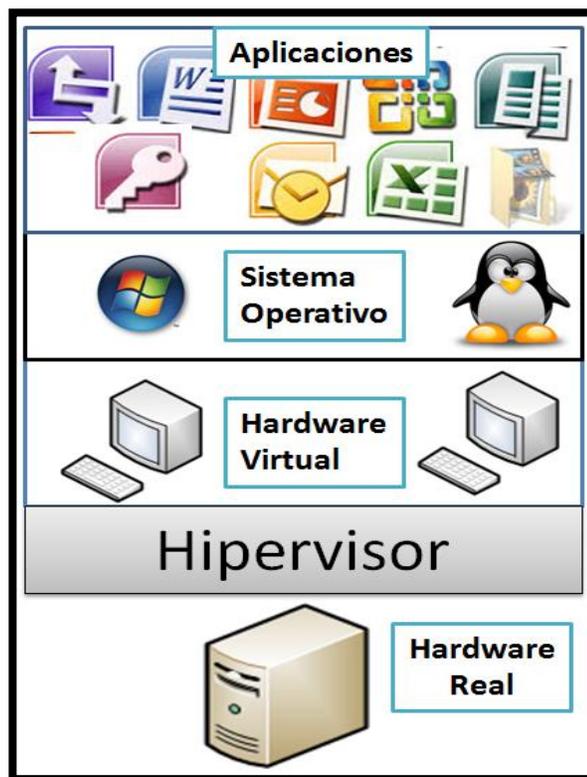


Figura 2.1 Arquitectura de virtualización de escritorios [6]

2.1 ¿Qué son escritorios virtuales?

Un escritorio virtual es una interfaz de usuario individual creado en un ambiente virtualizado. El escritorio virtualizado se almacena en un servidor central remoto, desde el cual el usuario accede a través de la red, en lugar de almacenarse localmente como es

usual [6]. El uso de esta tecnología es transparente para el usuario final, el cual trabaja sin ninguna modificación evitando el proceso de aprendizaje y adaptación a un nuevo entorno de trabajo.

2.2 Ventajas de los escritorios virtuales

Los escritorios virtuales al ser una arquitectura de administración centralizada ofrecen una serie de ventajas de hardware, software y mantenimiento que pueden ser aprovechados por las organizaciones para mejorar el rendimiento y productividad de su infraestructura. Una de las ventajas más importantes que ofrece la virtualización de escritorio es en cuanto al hardware es que aprovecha todo el potencial de los recursos de hardware, normalmente desaprovechado ya que muchas ocasiones se utilizan computadores sofisticadas para tareas que apenas demandan recursos, como suelen ser las herramientas de ofimática. Al tener los escritorios virtualizados en un servidor central nos evitamos la subutilización de recursos y no nos limitamos a acceder al escritorio desde un solo lugar, pudiendo

hacerlo desde cualquier lugar a través de la LAN y la WAN, desde cualquier PC, laptop e incluso un dispositivo móvil. Esto es contrario al escritorio “tradicional”, que para acceder a él la máquina física debe estar geográficamente cerca o contar con instalación de programas de asistencia remota, lo que genera una complicación adicional al usuario. Podemos decir que la virtualización de escritorios permite verdadera movilidad al usuario, sin complicaciones adicionales [7]. El que permite un ambiente de trabajo igual al de un escritorio “tradicional”, e incluso ambientes personalizados para cada requerimiento de cliente, de esta manera se pueden asignar los recursos de acuerdo a la demanda de las aplicaciones usadas por el usuario. Muchas de las soluciones de virtualización soportan la conexiones de USB, impresiones y aceleración gráfica, debido a que un mito de la virtualización de escritorio es que, como se encuentra en un servidor estas actividades podrían tornarse difíciles, algo que con los programas de virtualización de escritorios actuales se lo puede hacer sin problemas. La virtualización de escritorio también permite la utilización de cualquier sistema operativo cliente, sin importar la plataforma, es así que en una misma estación podemos

trabajar con Linux y cambiarla en otro momento a Windows, o a cualquier otro sistema operativo cliente, es decir, el sistema operativo no está limitado al hardware que utiliza. Así mismo permite la integración de soluciones de Directorio Activo, LDAP, control de acceso de usuarios y políticas muy utilizadas para el control de usuarios en las organizaciones [7] [8].

Es la solución de escritorios virtuales la que permite realizar la administración de recursos de forma centralizada, se puede realizar una migración o actualización en un solo equipo ahorrando tiempo y dinero en el pago de administración por parte del personal IT lo que significa aumento de la productividad de la empresa [7]. El uso de este sistema también mejora la seguridad al tener un solo equipo donde se realizan los cambios, solo personal autorizado podrá tener acceso a este permitiendo la actualización de antivirus, políticas y copias de seguridad incluso facilita el proceso de respaldo y recuperación de la información de todos los usuarios [8].

Finalmente, a través del uso de escritorios virtuales se produce un ahorro de costos significativos, si bien es cierto que, la implementación inicial es algo elevada, el costo de administración, mantenimiento y consumo eléctrico es mucho menor a largo plazo, incluyendo también la opción de reciclar el hardware antiguo para usarlo como cliente ligero, tanto así que se puede convertir hasta en una solución de infraestructura ecológica [7].

2.3 Desventajas de los escritorios virtuales

Los escritorios virtuales nos ofrecen una gran cantidad de ventajas, pero como toda tecnología tiene ciertas desventajas que se deben considerar antes de pensar en una implementación. Entre ellas tenemos las siguientes:

El desembolso inicial puede ser elevado, dado que al comprar un servidor con características para virtualizar puede ser costoso incluyendo los clientes ligeros que se deberán comprar para el

funcionamiento de la infraestructura de virtualización, por el contrario de las PC tradicionales que se puede hacer la inversión poco a poco. Se tendrá que considerar un costo adicional, previo a la adquisición de las licencias del software de virtualización, si se realiza la instalación con software de pago [9]. Hay que tener en cuenta que el núcleo de ciertas aplicaciones aun no está diseñado para trabajar en un ambiente virtualizado; por ello a la hora de implementar entornos de escritorios virtualizado se debe de considerar si este es compatible con las aplicaciones utilizadas por el usuario final.

El número de máquinas almacenadas por servidor estará limitado a las características de hardware y los recursos demandados por los usuarios por lo que un adecuado diseño escalable y el dimensionamiento de los servidores es sumamente importante. Puesto que el procesamiento es realizado en el lado del servidor la aceleración grafica está limitada por cliente, si bien se puede elevar tendrá un límite establecido por el hardware del servidor,

por eso aplicaciones que demandan un alto nivel de aceleración no trabajarán de manera óptima en los escritorios virtuales. [9]

Al ser los sistemas de escritorios virtuales un entorno centralizado tendrá un solo punto de fallo, y por ello se corre el riesgo de perder todo si el servidor principal tiene algún fallo físico (Hardware), esto implicará dejar inoperativo a toda la infraestructura si no se cuenta con un plan de respaldo adecuado. Así mismo si el servidor central es atacado, se verá afectada la información de todos los usuarios, por lo que un sistema de seguridad implementado es importante [9].

2.4 Aplicaciones de escritorios virtuales

Los escritorios virtuales pueden ser aplicados a varios campos de trabajo y se lo puede emplear dependiendo el requerimiento de la organización, en sus dos formas de ejecución pueden presentar diferentes soluciones, de forma local o distribuida y remota o

centralizada, que se pueden aplicar dependiendo la infraestructura utilizada en la empresa o en el centro educativo. Los escritorios virtuales pueden ser aplicados en cualquier ambiente que demande una cantidad considerable de estaciones de trabajo o que tengan la necesidad de acceder a su escritorio desde cualquier lugar y en cualquier dispositivo.

Los ambientes empresariales son los más opcionados a utilizar esta solución; Usualmente las empresas buscan escalabilidad y estabilidad en sus sistemas, presentándose así la virtualización de escritorios como una alternativa que les permite ahorrar costos de inversión en equipamiento IT. Los escritorios virtuales permiten a los trabajadores remotos acceder a los recursos de la empresa desde cualquier lugar en cualquier momento, siendo posible usar el ambiente centralizado basado en almacenamiento en la nube que permite acceder al recurso sin importar que no se encuentre dentro de la red local de la empresa. Esto representa una gran ventaja y facilidad para los trabajadores que tienen que viajar frecuentemente o cuya movilización es continua, dado que su

trabajo no se realiza en oficina, el personal encargado de la implementación debe ser capaz de ofrecer esta solución sin comprometer la integridad de los datos del usuario, asignando permiso y restricciones que protejan en gran medida los datos que se transmiten sobre la red.

Los escritorios virtuales también pueden ser aplicados en casos especiales, como en ciertas empresas que tiene aplicaciones antiguas, las cuales no están diseñadas para ser ejecutados en los sistemas operativos, utilizados en la actualidad en las empresas pero que tienen que ser utilizados como parte productiva de la misma. Esta solución, la virtualización de escritorios, es válida ya que permite al trabajador acceder a esta aplicación, y al mismo tiempo actualizar la tecnología sin que esto afecte a el trabajo del usuario, por ejemplo si hay una aplicación contable de vital importancia para la empresa que solo trabaja en Windows XP y queremos migrar a Windows 7, y la aplicación no es compatible, esto no representaría problema alguno ya que se podrá virtualizar

un equipo con Windows XP y podrá utilizar perfectamente los dos sistemas sin que uno afecte al otro .

Los trabajadores subcontratados o trabajadores a distancia son también grandes candidatos para convertirse en usuarios de los escritorios virtuales, dado que necesitan trabajar ocasionalmente y comprar un equipo para ellos sería una inversión innecesaria, por lo que virtualizar una máquina para su trabajo que luego se puede eliminar sin problemas y sin coste de inversión alguna, se presenta como una oferta tentadora para empresas que necesitan de este tipo de contratación de personal.

Como se habló previamente el acceso desde el hogar, es también posible para los usuarios que no puedan asistir a sus lugares de trabajo pero que tengan que realizar algún tipo de gestión en sus equipos, siendo un ejemplo de esto los profesionales con licencia del periodo de maternidad que por algún motivo necesite realizar algún trabajo.

Otra aplicación con menos acogida en el país donde se puede aplicar escritorios virtuales es en la educación. Aunque las implementaciones son escasas, en los últimos años ha tomado fuerza poco a poco, dado que algunas instituciones han adoptado esta solución para la implementación de aulas digitales o educación a distancia y teniendo en cuenta las ventajas que ofrece esta solución, como por ejemplo al utilizar clientes ligeros se utiliza equipo sin disco duro físico, evitando así la pérdida de datos, infección por virus, problemas de configuración etc.

Implementación de aulas mixtas, rentabilizando el espacio para que se pueda utilizar para múltiples propósitos educativo. Al ser centralizado permite que el docente sea quien lleve el rumbo de la clase, al tener el control del encendido o apagado de los equipos [10]. Al igual que en los centros educativos la aplicación de técnicas de escritorios virtualizados es también implementada de forma limitada en centros comunitarios, debido a que muchos de estos centros de aprendizaje, no se pueden establecer por el impedimento económico que afrontan muchos países

subdesarrollados, lo cual puede ser de gran ayuda para iniciar proyectos que permitan el desarrollo de la comunidad para el aprendizaje de las TIC's sin que esto represente una cuantiosa inversión. Estos dos últimos escenarios tanto centros educativos y comunitarios están siendo bien reconocidos debido a que se están desarrollando proyectos a nivel mundial para satisfacer las necesidades de los estudiantes [10].

CAPÍTULO 3

INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA UNIX.

El presente capítulo está dividido en tres secciones: la primera sección trata sobre la instalación del sistema operativo base Oracle Solaris 11 y la instalación de sus módulos de dependencia. La segunda sección trata sobre la configuración del sistema base y sus diferentes módulos de dependencia. En la tercera sección trata sobre las pruebas que se

realizaron para lograr saber el consumo de cada uno de los recursos y de las aplicaciones instaladas en el servidor central. Para la interacción de los clientes con el servidor utilizamos el software Sun Ray que brinda una solución segura y rentable, además proporciona una amplia experiencia de escritorio virtual con la posibilidad de tener el acceso a entornos de escritorio virtual desde la red local; y reduce drásticamente los costos y la complejidad de funcionamiento derivados de las implementaciones tradicionales de computadoras. [11]

El escenario planteado para la realización de las pruebas, se basa en una implementación de inicio rápido en un servidor principal, el cual permite a los clientes conectarse y obtener el recurso de forma centralizada en un ambiente de sistema operativo Oracle Solaris 11. La arquitectura utilizada para este ambiente de virtualización fue basada en dos servidores, un servidor Sun Ray y un servidor DHCP. Esta implementación facilitó la administración de las tecnologías de información, mantenimiento, seguridad y actualización de los escritorios virtuales.

3.1 Instalación del Sistema Operativo y Módulos de dependencia.

Para implementar el sistema de virtualización de escritorios propuestos por Oracle, se instaló el sistema operativo Oracle Solaris 11, con sus respectivos módulos de dependencia para el correcto funcionamiento. El sistema operativo Oracle Solaris 11 puede ser instalado de dos diferentes formas dependiendo de las necesidades y requerimientos del usuario. Existen 2 formas simples para la instalación, una de ellas es por medio del instalador de texto o línea de comandos (CLI) y la otra es por medio del instalador LiveCD o interfaz gráfica de usuario (GUI). Para instalar Oracle Solaris 11 se debe de considerar las características mínimas de hardware para la interfaz seleccionada; en nuestro caso, el servidor utilizado cuenta con las características necesarias para los dos tipos de instalación del sistema y la implementación de los módulos de dependencia para el correcto funcionamiento del servicio de escritorios virtuales.

Para la instalación de Oracle Solaris 11 basado en interfaz gráfica de usuario (GUI), se debe obtener la imagen del sistema operativo en un DVD o USB. En este caso la instalación se la realizó por medio de un DVD, se configuró en la BIOS del servidor la opción que permite inicializar desde el lector de DVD's. Se inició el servidor y se procedió a la instalación, tal como se describe en el Anexo A. Una vez concluida la instalación del sistema operativo se procedió a instalar el software Sun Ray. Luego se reinició el servidor y quedando instalados todos los recursos de software necesarios para la implementación de escritorios virtuales.

3.2 Configuración del Sistema Operativo y Módulos de dependencia

Una vez instalado el sistema operativo y el software Sun Ray los cuales son necesario para la implementación de los escritorios virtuales, se configuraron ciertos parámetros para que el acceso a los escritorios virtuales sea exitoso. En el sistema operativo se

configuraron dos interfaces de red: una con dirección IP pública, la puerta de enlace, la máscara de red y dirección IP del servidor DNS; y la segunda interface obtuvo la dirección IP automáticamente a través del servidor DHCP.

El siguiente paso fue configurar el servidor DHCP asignándole un rango de direcciones IP para que las asigne de manera dinámica a las estaciones Sun Ray 2. Por último creamos las cuentas para los clientes con un nombre de usuario y una contraseña, esto nos ayudó a controlar el acceso a los escritorios virtuales. En el Anexo B se encuentran los pasos de forma detallada para la configuración del sistema y sus módulos de dependencia.

3.3 Pruebas de rendimiento del Sistema Operativo y Módulos de dependencia.

Posteriormente a la instalación y configuración del sistema se procedió a realizar las correspondientes pruebas de rendimiento del sistema, utilizando las aplicaciones comúnmente usadas en los centros de estudios básicos, como herramientas de ofimática y navegadores.

Para las pruebas se utilizaron aplicaciones de libre distribución, *Apache OpenOffice* para las aplicaciones de ofimática (procesador de texto, hoja de cálculo, crear presentaciones), y el navegador web Mozilla Firefox, en esta sección no se realizaron pruebas con Google Chrome debido a que no se encontró una versión compatible con el sistema operativo. Se realizaron varias combinaciones con el fin de simular un ambiente típico de clases de los centros de estudios básicos, en la Tabla I se detalla las combinaciones realizadas para los experimentos, en total 8. Con

varias repeticiones de los mismos con el fin de obtener datos más precisos.

Tabla I Experimentos de Unix-Oracle Solaris 11

	Aplicación
Un software	Apache OpenOffice Writer
	Apache OpenOffice Calc
	Apache OpenOffice Impress
	Mozilla Firefox
Combinación de dos aplicaciones	Apache OpenOffice Writer – Mozilla Firefox
	Apache OpenOffice Calc – Mozilla Firefox
	Apache OpenOffice Impress – Mozilla Firefox

Para obtener un número de repeticiones validas con el fin que el resultado de las pruebas sean confiables utilizamos la Ecuación 1, donde n es el tamaño de la muestra, $Z_{\alpha/2}$ se refiere al porcentaje de confiabilidad que en nuestro caso es del 95%, σ^2 es la varianza de la muestra y e es el error estimado.

$$\mathbf{n} = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \times \sigma^2}{e^2} \quad (\text{Ecuación 1})$$

El resultado que se obtuvo según la Ecuación 1 con datos previamente obtenidos, fue que la cantidad de repeticiones para que las pruebas con Unix-Oracle Solaris 11 sean válidas fue de 77 repeticiones como mínimo por cada experimento, lo cual nos ayudó como base para que mediante el uso de scripts (Anexo C), pudiéramos realizar las pruebas correspondientes. Las combinaciones antes mencionadas (Tabla I), se utilizaron en experimentos con tres diferentes tipos de escenarios: de uno, tres y seis clientes (Figura 3.1, 3.2 y 3.3), a fin de obtener una medida aproximada del uso real de los recursos del servidor utilizado.

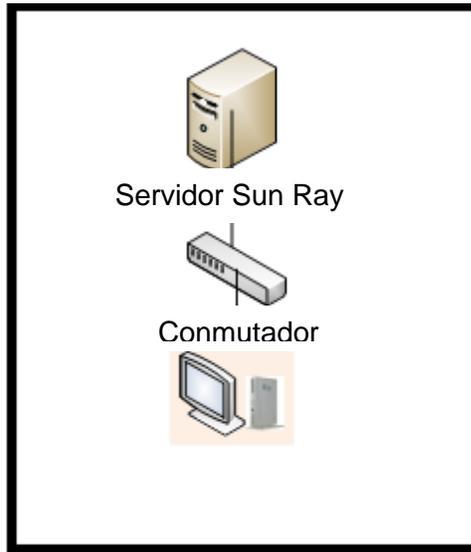


Figura 3.1 Primer escenario pruebas Unix-Oracle Solaris 11

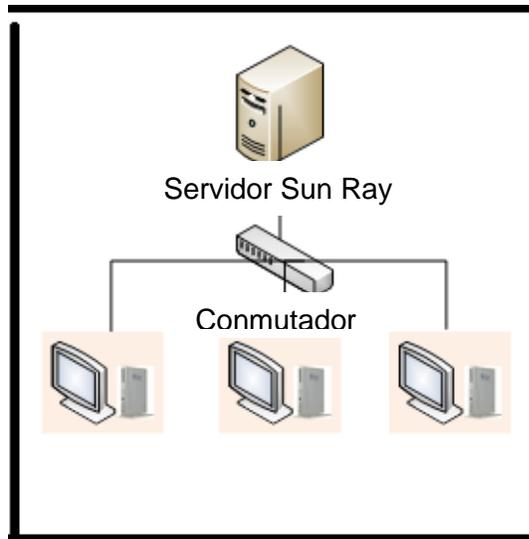


Figura 3.2 Segundo escenario pruebas Unix-Oracle Solaris 11

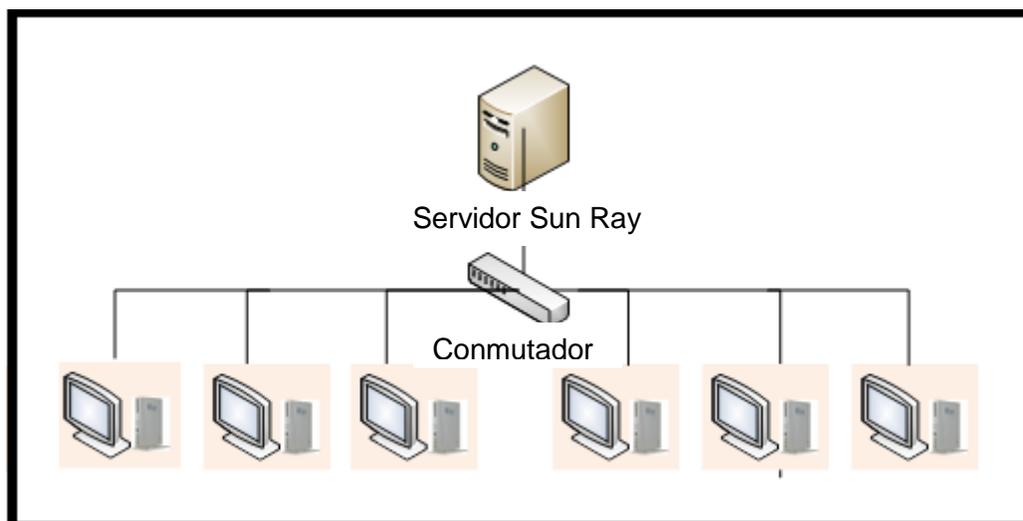


Figura 3.3 Tercer escenario pruebas Unix-Oracle Solaris 11

Se procedió a obtener los datos del rendimiento del sistema por medio de scripts (Anexo C), y se procedió a obtener la línea base de los tres escenarios planteados para poder calcular el consumo de memoria y procesador junto con los servicios mínimos levantados. En la Tabla II, se muestra los datos del consumo base de los tres tipos de escenarios planteados. En el primer escenario el consumo fue de aproximadamente entre el once coma nueve y el doce coma siete por ciento (11,9% y 12,7%) de memoria RAM, y un promedio entre cero y uno por ciento (0,0% y 1,0%) de recursos en procesamiento.

En el segundo escenario el consumo aproximado fue entre veinte coma siete y veintiuno coma seis por ciento (20,7% y 21,6%) de memoria RAM y un promedio entre uno y dos por ciento (1,0% y 2,0%) de recursos de procesamiento. En el tercer y último escenario el consumo promedio fue entre treinta y tres coma ocho y treinta y cuatro coma siete por ciento (33,8% y 34,7%) de memoria RAM, y un promedio entre dos y cinco por ciento (2,0% y 5,0%) de recursos en procesamiento. Tal como refleja la Tabla II.

Tabla II Consumo base de los escenarios planteados Unix-Oracle Solaris 11

Escenario	Memoria	Procesamiento
1 Cliente	11,9% – 12,7%	0,0%-1,0%
3 Clientes	20,7% - 21,6%	1,0%-2,0%
6 Clientes	33,8 %- 34,7%	2,0%-5%

En el primer escenario (Figura 3.1), se obtuvieron datos aproximados del consumo de recursos de memoria, procesador y ancho de banda se procedió a hacer los correspondientes cálculos

para que las pruebas tuvieran una validez estadística con el 95% de confiabilidad, y poder acercarnos al consumo real de cada recurso. Como se puede apreciar en la Tabla III, se encuentra un promedio del consumo de los recursos de las aplicaciones, tomadas en forma individual y combinada.

En los experimentos realizados para medir el consumo de recursos de cada programa seleccionado para la línea base los resultados fueron los siguientes: *OpenOffice Writer* tuvo un consumo promedio de memoria de uno coma veinticuatro por ciento (1,24%), mientras que el consumo del procesador fue de catorce coma cincuenta y siete por ciento (14,57%); y en consumo de red un promedio aproximado de 51,59 Kbps de datos enviados y 12,38 Kbps de datos recibidos. *OpenOffice Calc* tuvo un consumo promedio de memoria de uno coma quince por ciento (1,15%), en procesador un consumo de catorce coma setenta y seis por ciento (14,76%) y en consumo de red un promedio aproximado de 51,59 Kbps de datos enviados y 12,38 de datos recibidos. *OpenOffice Impress* tuvo un consumo promedio de

memoria de uno coma once por ciento (1,11%), en procesador un consumo de catorce coma trece por ciento (14,13%) y en consumo de red un promedio aproximado de 51,59 Kbps de datos enviados 12,8 Kbps de datos recibidos. Con los resultados obtenidos se puede observar que el consumo de memoria de las aplicaciones de ofimática está entre el 1,11% y 1,24% y que el consumo de procesamiento está entre el 14,13% y 14,76%, y que el consumo de red se mantiene en el mismo valor. El navegador Mozilla Firefox fue considerado al momento de las pruebas, dando como resultado que el consumo de memoria fue de cero coma ochenta y siete por ciento (0,87%) y un consumo de procesador de uno coma treinta por ciento (1,30%).

Una vez determinado el consumo de las aplicaciones individuales se procedió a realizar los experimentos haciendo combinaciones entre el navegador y las herramientas de ofimática (Tabla I), para obtener el promedio de consumo del sistema. Logrando obtener los siguientes datos: En la combinación de *OpenOffice Writer* y Mozilla Firefox se determinó que el consumo promedio de memoria

fue del uno coma treinta y seis por ciento (1,36%), el consumo de procesador fue de diecisiete coma doce por ciento (17,12%) y en consumo de red un promedio aproximado de 51,59 Kbps de datos enviados y 12,38 Kbps de datos recibidos. La siguiente combinación realizada fue *OpenOffice Calc* y Mozilla Firefox, el consumo promedio de memoria fue de uno coma sesenta por ciento (1,60%), el consumo de procesador fue de trece coma treinta y tres por ciento (13,33%) y en consumo de red un promedio aproximado de 51,59 Kbps de datos enviados y 12,38 Kbps de datos recibidos.

La última combinación en este escenario (Figura 3.2) fue OpenOffice Impress y Mozilla Firefox se determinó que el consumo promedio de memoria fue uno coma cincuenta y siete por ciento (1,57%), un consumo de procesador de trece coma cero uno por ciento (13,01%) y en consumo de red un promedio aproximado de 51,59 Kbps de datos enviados y 12,38 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en estas combinaciones el consumo de memoria está entre uno coma treinta y seis y uno coma sesenta

por ciento (1,36% y 1,60%) y el consumo de procesador entre diecisiete coma cero seis y trece coma treinta y tres por ciento (17,06% y 13,33%), siendo la combinación entre *Apache OpenOffice Calc* y Mozilla Firefox la combinación que consume más recursos tanto de memoria RAM como de procesador.

Tabla III : Promedio de consumo de recursos un cliente Unix-Oracle Solaris 11

Software individual	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
OpenOffice Writer	1,24%	14,57%	51,59 Kbps	12,38 Kbps
OpenOffice Calc	1,15%	14,76%	51,59 Kbps	12,38 Kbps
OpenOffice Impress	1,11%	14,13%	51,59 Kbps	12,38 Kbps
Mozilla Firefox	0,87%	1,30%	52,44 Kbps	12,14 Kbps
Combinación de Software	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
OpenOffice Writer-Mozilla Firefox	1,36%	17,12%	51,59 Kbps	12,38 Kbps
OpenOffice Calc-Mozilla Firefox	1,60%	13,33%	51,59 Kbps	12,38 Kbps
OpenOffice Impress-Mozilla Firefox	1,57%	13,01%	51,59 Kbps	12,38 Kbps

En el segundo escenario (Figura 3.2), se obtuvieron datos del consumo de recursos de memoria, procesador y ancho de banda. Se procedió a hacer los correspondientes cálculos para que las pruebas tengan una validez estadística con el 95% de confiabilidad. Como se puede apreciar en la Tabla IV, se encuentra un promedio del consumo de los recursos de las aplicaciones, tomadas en forma individual y combinada.

En los experimentos realizados con un software los resultados fueron los siguientes: *OpenOffice Writer* tuvo un consumo promedio de memoria de tres coma cuarenta y tres por ciento (3,43%), mientras que el consumo del procesador es de once coma cuarenta y seis por ciento (11,46%) y un consumo de ancho de banda aproximadamente de 65,36 Kbps de datos enviados y dieciséis coma doce kilobytes por segundo (16,12 Kbps) de datos recibidos. *OpenOffice Calc* tuvo un consumo promedio de memoria de tres coma treinta y tres por ciento (3,33%), en procesador un consumo de diez coma ochenta y tres por ciento (10,83%) y en

consumo de red un promedio aproximado de 59,34 Kbps de datos enviados y 15,23 Kbps de datos recibidos.

OpenOffice Impress tuvo un consumo promedio de memoria de tres coma veintiséis por ciento (3,26%), en procesador un consumo de nueve coma noventa y nueve por ciento (9,99%) y en consumo de red un promedio aproximado 59,65 Kbps de datos enviados y 15,26 Kbps de datos recibidos. Con los resultados obtenidos se puede observar que el consumo de memoria de las aplicaciones de ofimática está entre el tres coma veintiséis y tres coma cuarenta y tres por ciento (3,26% y 3,43%) y que el consumo de procesamiento está entre el nueve coma noventa y nueve y once coma cuarenta y seis por ciento (9,99% y 11,46%). El navegador Mozilla Firefox fue considerado al momento de las pruebas, dando como resultado que el consumo de memoria fue de dos coma noventa y dos por ciento (2,92%) y un consumo de procesador de ocho coma cincuenta y nueve por ciento (8,59%).

Posteriormente se determinó el consumo de las aplicaciones individuales, procediendo a realizar los experimentos haciendo combinaciones entre el navegador y las herramientas de ofimática (Tabla I), para obtener el promedio de consumo del sistema. En la combinación de *OpenOffice Writer* y Mozilla Firefox se determinó que el consumo promedio de memoria fue del cuatro coma cincuenta y tres por ciento (4,53%), el consumo de procesador fue de dieciséis coma cincuenta y ocho por ciento (16,58%) y en consumo de red un promedio aproximado de 61,04 Kbps datos enviados y 15,60 Kbps de datos recibidos.

La siguiente combinación realizada fue *OpenOffice Calc* y Mozilla Firefox, el consumo promedio de memoria fue de cinco coma cincuenta y nueve por ciento (5,59%), el consumo de procesador fue de dieciséis coma ochenta y tres por ciento (16,83%) y en consumo de red un promedio aproximado de 70,70 Kbps datos enviados y 15,63 Kbps de datos recibidos.

La última combinación en este escenario (Figura 3.2) fue *OpenOffice Impress* y *Mozilla Firefox* se determinó que el consumo promedio de memoria fue cuatro coma setenta por ciento (4,70%), un consumo de procesador de veinticinco coma cuarenta por ciento (25,40%) y en consumo de red un promedio aproximado de 62,90 Kbps de datos enviados y 15,29 Kbps de datos recibidos.

Como se puede observar en estas combinaciones (Tabla IV) el consumo de memoria está entre cuatro coma cincuenta y tres y cinco coma cincuenta y nueve por ciento (4,53% y 5,59%) y el consumo de procesador entre doce coma cincuenta y ocho y veinticinco coma cuarenta por ciento (12,58% y 25,40%), siendo la combinación entre *Apache OpenOffice Calc* y *Mozilla Firefox* la combinación que consume más recursos de memoria RAM y la combinación de *Apache OpenOffice Impress* y *Mozilla Firefox* consume más recursos de procesador.

Tabla IV Promedio de consumo de recursos tres clientes Unix-Oracle Solaris 11

Software individual	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
OpenOffice Writer	3,43%	11,46%	65,36 Kbps	16,12 Kbps
OpenOffice Calc	3,33%	10,83%	59,34 Kbps	15,23 Kbps
OpenOffice Impress	3,26%	9,99%	59,65 Kbps	15,26 Kbps
Mozilla Firefox	2,92%	8,59%	71,07 Kbps	17,67 Kbps
Combinación de Software	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
OpenOffice Writer-Mozilla Firefox	4,53%	16,58%	61,04 Kbps	15,60 Kbps
OpenOffice Calc-Mozilla Firefox	5,59%	16,83%	70,70 Kbps	15,63 Kbps
OpenOffice Impress-Mozilla Firefox	4,70%	25,40%	62,90 Kbps	15,29 Kbps

El tercer y último escenario (Figura 3.3), se determinó que el consumo de memoria del servidor es entre el 38,20% y el 41,20% y el consumo del procesador entre el 33% y el 49% aproximadamente, iniciando todas las aplicaciones al mismo tiempo. Igual que en el escenario anterior se obtuvieron los datos

aproximados del consumo de recursos de memoria procesador, se procedió a hacer los correspondientes cálculos para que las pruebas tengan una validez estadística con el 95% de confiabilidad, y poder acercarnos al consumo real de cada recurso.

Como se puede apreciar en la Tabla V, se encuentra un promedio del consumo de los recursos de las aplicaciones, tomadas en forma individual y combinada. Los resultados fueron los siguientes: consumo promedio de memoria de *OpenOffice Writer* es de cinco coma veintiséis por ciento (5,26%), el consumo del procesador fue treinta y cuatro coma setenta y seis por ciento (34,76%) y en consumo de red un promedio aproximado de 133,19 Kbps de datos enviados y 32,34 Kbps de datos recibidos. La siguiente combinación *OpenOffice Calc* tuvo un consumo promedio de memoria de cuatro coma cincuenta y siete por ciento (4,57%), el consumo promedio del procesador es de treinta y cuatro coma ochenta y cuatro por ciento (34,84%) y en consumo de red un promedio aproximado de 137,35 Kbps de datos enviados y 34,14 Kbps de datos recibidos. *OpenOffice Impress* tuvo un consumo

promedio de memoria de cinco coma veintinueve por ciento (5,29%), el consumo promedio del procesador fue de treinta y cinco coma once por ciento (35,11%) y en consumo de red un promedio aproximado de 145,13 Kbps de datos enviados y 37,69 Kbps de datos recibidos. Con los resultados se puede observar que el consumo de memoria de las aplicaciones de ofimática es distinto entre estas.

El navegador fue una herramienta considerada al momento de las pruebas, el navegador utilizado fue Mozilla Firefox, dando como resultado que Mozilla Firefox tuvo un consumo promedio de memoria de cuatro coma cuarenta y tres por ciento (4,43%), mientras que el promedio de consumo de procesador fue de treinta coma cero seis por ciento (30,06%). En consumo de red un promedio aproximado de 129,42 Kbps de datos enviados y 30,42 Kbps de datos recibidos.

Posteriormente determinado el consumo de las aplicaciones individuales se realizó la combinación del navegador y las herramientas de ofimática para obtener el promedio de consumo y se obtuvieron los siguientes datos: *OpenOffice Writer* y Mozilla Firefox se determinó que el consumo promedio de memoria fue de cuatro coma sesenta y cuatro por ciento (4,64%), el consumo promedio del procesador fue de cuarenta y tres coma dieciséis (43,16%) y en consumo de red un promedio aproximado de 131,49 Kbps en datos enviados y 32,23 Kbps en datos recibidos.

Con la combinación de *OpenOffice Calc* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria fue de cinco coma cincuenta y nueve por ciento (5,59%), el consumo promedio del procesador fue de cuarenta y dos coma cuarenta por ciento (42,40%) y en consumo de red un promedio aproximado de 133,57 Kbps de datos enviados y 32,72 Kbps de datos recibidos. La última combinación realizada fue *OpenOffice Impress* con Mozilla Firefox, se determinó que el consumo promedio de memoria fue de cinco coma sesenta y un por ciento (5,61%), el consumo de procesador

fue de veintisiete coma cuarenta y seis por ciento (27,46%) y en consumo de red un promedio aproximado de 141,07 Kbps de datos enviados y 34,91 Kbps de datos recibidos.

Tabla V Promedio de consumo de recursos seis clientes Unix-Oracle Solaris 11

Software individual	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
OpenOffice Writer	5,26%	34,76%	133,19 Kbps	32,34 Kbps
OpenOffice Calc	4,57%	34,84%	137,35 Kbps	34,14 Kbps
OpenOffice Impress	5,29%	35,11%	145,13 Kbps	37,69 Kbps
Mozilla Firefox	4,43%	30,06%	129,42 Kbps	30,42 Kbps
Combinación de Software	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
OpenOffice Writer-Mozilla Firefox	4,64%	43,16%	131,49 Kbps	32,23Kbps
OpenOffice Calc-Mozilla Firefox	5,59%	42,40%	133,57 Kbps	32,72 Kbps
OpenOffice Impress-Mozilla Firefox	5,61%	27,46%	141,07 Kbps	34,91 Kbps

En este capítulo pudimos ver la instalación, configuración y realización de pruebas en Unix-Oracle Solaris 11, así mismo se determinó una vez concluidas las pruebas que el escenario que consume más recursos fue el de seis clientes como era de esperarse, con la combinación de aplicaciones de hasta el 43,16% del uso de procesador, por lo que se puede determinar a primera vista que la infraestructura de seis (6) clientes trabaja sin mayor problema, pese al retardo al iniciar las aplicaciones.

CAPÍTULO 4

INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA MICROSOFT.

Al igual que en el capítulo anterior en este capítulo detallaremos la instalación y configuración de la infraestructura de virtualización de escritorios, pero en este caso el que ofrece Microsoft, el cual ofrece sus servicio de escritorio virtuales como rol de servidor a partir de Windows Server 2012. La implementación se puede realizar de forma rápida lo cual

permite una instalación en un solo servidor, esta implementación es ideal para probar el sistema en un ambiente de laboratorio o para probar el rendimiento del mismo previo a su implementación definitiva. La implementación estándar, permite la instalación de los diferentes roles en varios servidores, con el fin de equilibrar la carga. Esta es la opción más recomendada cuando se realiza implementación en ambientes de producción.

Microsoft ofrece dos tipos de servicios de virtualización de escritorios: El basado en máquina virtual y el basado en sesión. Basado en máquina virtual permite al usuario tener una experiencia con un sistema operativo cliente (Windows 7 o Windows 8), y se puede asignar las máquinas virtuales agrupadas o personalizadas, las máquinas agrupadas asigna al usuario cualquier máquina al azar cuando este ingrese y tendrá las características estándar asignadas por el administrador. Personalizadas, como su nombre lo indica permite personalizar la máquina dependiendo el requerimiento del usuario, por ejemplo si hay un usuario que necesita características específicas para trabajar se le asignará acorde a los requerimientos, con distintas características que el resto de la

organización. Basados en sesión, crea una colección de sesiones, el cual permite la publicación de programas, el usuario podrá acceder a cualquier aplicación publicada y la experiencia será como si estuviera localmente, cuando en realidad todo el trabajo se lo está realizando remotamente.

Teniendo en cuenta los puntos mencionados en el párrafo anterior, el escenario planteado para la realización de las pruebas, se basa en una implementación de inicio rápido en un servidor principal, el cual permitirá a los clientes conectarse y obtener el recurso de forma centralizada en un ambiente de sistema operativo Windows. La arquitectura utilizada para este ambiente de virtualización fue basada en dos servidores, un servidor real y el otro virtualizado (Figura 4.1). Como plataforma de virtualización utilizamos Hyper-V, la propietaria de Microsoft, la cual viene integrada como un rol de servidor en Windows Server 2012 que permite la creación de máquinas virtuales. Para su implementación se necesita varios servicios de red, los cuales en conjunto permitieron la correcta implementación de los escritorios virtuales.

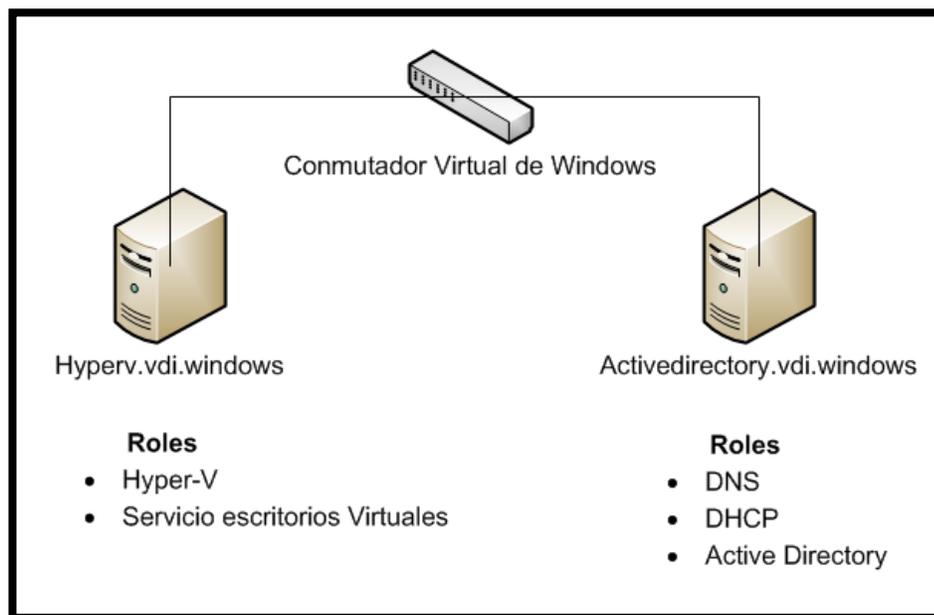


Figura 4.1 Arquitectura virtual Windows

4.1 Instalación del Sistema Operativo y Módulos de dependencia.

Para implementar el sistema de virtualización de escritorios propuestos por Microsoft, se instaló el sistema operativo Windows server 2012, dado que tiene el sistema integrado como rol de servidor. Con sus respectivos módulos de dependencia para el correcto funcionamiento. Como se muestra en el Anexo E, se inicio el servidor y se procedió a la instalación, que es muy parecida a la

instalación de Windows server 2008 o Windows 7, durante la instalación, nos pedirá la licencia de producto para activar Windows, en este sistema es obligatorio insertar la clave, a diferencia de los otros sistemas que se lo puede hacer en otro momento. Esta versión también tiene la opción de instalar en interfaz gráfica (GUI) o línea de comandos (Server Core), en este caso se instaló la interfaz gráfica. Este proceso se realizó en el servidor real y en el virtual para la instalación del sistema operativo. Posteriormente de que el sistema operativo se instaló en el servidor real, se instaló el rol de Hyper-V para crear el servidor virtual que necesitamos. Hyper-V se encuentra como rol de servidor, no se necesita un software adicional.

En el servidor físico también se instaló el servicio de escritorios virtuales que ofrece Microsoft, este viene de forma predeterminada en el administrador de servidores como rol, previo a la instalación el equipo debe estar unido a un dominio, y se debe ingresar con un usuario de dominio con los permisos necesarios para la instalación.

En el servidor virtual se instaló Active Directory, DNS y DHCP (Figura 4.1) dado que estos servicios no pueden estar instalados en el mismo servidor que aloja el servicio de escritorios virtuales, pero son necesarios para la correcta implementación de los mismos. Cabe mencionar que todos los servicios necesarios para la implementación se encuentran en Windows server 2012 como rol de servidor no se necesita ningún software adicional para la instalación de los mismos. En el Anexo E se encuentra el manual de usuario de la instalación y configuración de dichos servicios.

4.2 Configuración del Sistema Operativo y Módulos de dependencia.

Una vez instalado el sistema operativo y roles necesarios para la implementación de los escritorios virtuales, se deberá configurar ciertos parámetros en los mismos para que el acceso a los escritorio virtuales sea exitoso. En el sistema operativo se

configuró primero los parámetros más básicos, nombre del equipo, dirección IP, y máscara de red.

A continuación procedimos a crear la máquina virtual en Hyper-v que trabajará como servidor virtual, le asignamos la memoria necesaria para que pueda trabajar con los roles que se le asignó, en este caso 1 GB de memoria RAM y 120 GB de disco duro. En la cual se alojarán los servicios de DNS, DHCP y Active Directory como muestra la Figura 4.1. Para la asignación de direcciones IP dinámica se configuró un nuevo ámbito de direcciones IP, se asignó un rango específico de direcciones IPv4 privadas, con aproximadamente 99 direcciones válidas para asignar.

A continuación se procedió a la creación de los usuarios de dominio que van a tener acceso a los servicios de escritorios virtuales, y el usuario administrador con el cual se instaló los servicios de escritorio remoto, el cual es requerido al momento de la asignación de usuarios permitidos en la instalación de los

servicios de escritorio remoto, en este caso permitimos que todos los usuarios de dominio puedan tener acceso a las aplicaciones y escritorios publicados. Como la instalación se basó en sesión, automáticamente se crea una colección predeterminada que publica ciertas aplicaciones, en este caso publicamos el servicio de escritorios remoto para que los usuarios se conecten al servidor con sesiones y no consuman recurso alguno de la máquina cliente.

El acceso a los recursos se lo realiza vía web, se puede acceder al sistema a través de cualquier navegador, y acceder al recurso desde cualquier sistema operativo que soporte archivos .rdp. Previamente al cliente se le configuró una dirección IP dentro de la subred, y el DNS respectivo para que pueda resolver el nombre del servidor. También se puede acceder a los escritorios vía internet si se asigna una dirección pública, pero para el proyecto todas las configuraciones se realizaron en un ambiente local con direcciones privadas. En el Anexo F se encuentran los pasos detallados de la configuración de los servicios de escritorios virtuales como de los módulos de dependencia necesarios.

4.3 Pruebas de rendimiento del Sistema Operativo y Módulos de dependencia.

Una vez realizada la instalación y configuración del sistema se procedió a efectuar las correspondientes pruebas de rendimiento del sistema, ya que es importante conocer el rendimiento del sistema para saber si las aplicaciones utilizadas son apropiadas para usar en este tipo de ambiente.

Para las pruebas utilizamos aplicaciones de libre distribución, *Apache OpenOffice* para las aplicaciones de ofimática (procesador de texto, hoja de cálculo, crear presentaciones), y los navegadores web Mozilla Firefox y Google Chrome. Se realizaron varias combinaciones con el fin de simular un ambiente típico de clases de los centros de estudios básicos, en la Tabla VI se detalla las combinaciones realizadas para los experimentos, en total 11.

Tabla VI Experimentos de Microsoft Windows Server 2012

	Aplicación
Un software	Apache OpenOffice Writer
	Apache OpenOffice Calc
	Apache OpenOffice Impress
	Mozilla Firefox
	Google Chrome
Combinación dos aplicaciones	Apache OpenOffice Writer – Google Chrome
	Apache OpenOffice Writer – Mozilla Firefox
	Apache OpenOffice Calc – Google Chrome
	Apache OpenOffice Calc – Mozilla Firefox
	Apache OpenOffice Impress – Google Chrome
	Apache OpenOffice Impress – Mozilla Firefox

Con el fin de obtener datos más precisos se realizaron varias repeticiones de los mismos. Para obtener un número de repeticiones válidas para que el resultado de las pruebas sea confiable utilizamos la Ecuación 1.

El resultado que se obtuvo según la fórmula con datos previamente obtenidos, se determinó que la cantidad de repeticiones de las pruebas realizadas en Windows fue de

aproximadamente 77 repeticiones por experimentos, los cuales fueron realizados con scripts (Anexo G). Las combinaciones previamente mencionadas (Tabla VI) se utilizaron en experimentos con tres escenarios: de uno Figura 4.2, tres Figura 4.3 y seis clientes Figura 4.4, a fin de obtener una medida aproximada del uso real de los recursos del servidor utilizado. Siendo el primer escenario el que tiene la carga más ligera Figura 4.2, y el último el que tiene una carga de clientes más alta. Este es el más cercano a una implementación de laboratorio real en las unidades de educación básica Figura 4.4.

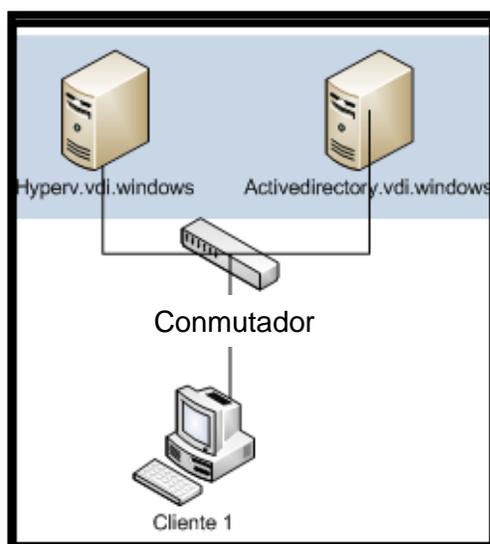


Figura 4.2 Primer escenario de pruebas Windows

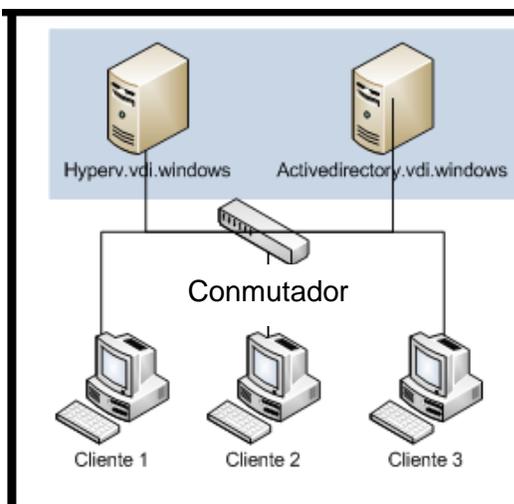


Figura 4.3 Segundo escenario de pruebas Windows

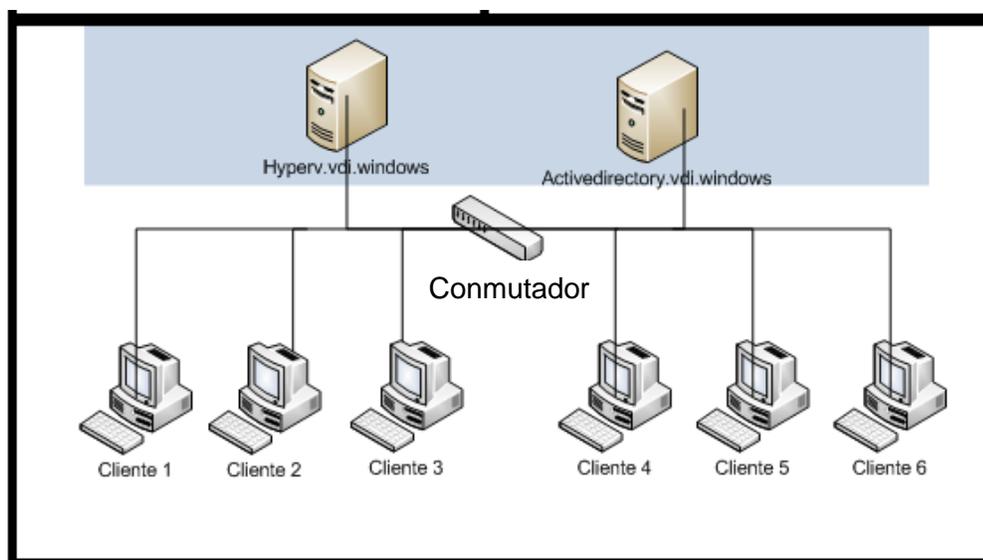


Figura 4.4 Tercer escenario de pruebas Windows

Se tomaron los datos del rendimiento por medio del administrador de tareas de Windows el cual permitió supervisar el rendimiento del sistema. Se determinó que la base de consumo con los servicios necesarios para el funcionamiento de los escritorios virtuales era aproximadamente el 48% de memoria RAM, y un promedio del dos por ciento (2,0%) de recursos en procesamiento. Así mismo la transmisión no presento consumo de datos recibidos y enviados. Tomando como base estos datos medimos el consumo aproximado de los recursos con los clientes teniendo como resultado los datos de consumo base de los clientes conectados

Tabla VII.

Tabla VII Consumo base de los escenarios planteados Windows

Escenario	Memoria	Procesamiento
1 Cliente	50%-55%	0%-2%
3 Clientes	60%-65%	2%-5%
6 Clientes	83%-88%	2%-10%

En el primer escenario (Figura 4.2) planteado fue realizado con un cliente conectado. Se obtuvieron datos aproximados del consumo de recursos de memoria procesador, se procedió a hacer los correspondientes cálculos para que las pruebas tengan una validez estadística con el 95% de confiabilidad, y poder acercarnos al consumo real de cada recurso. Como se puede apreciar en la Tabla VIII, se encuentra un promedio del consumo de los recursos de las aplicaciones, tomadas en forma individual y combinada. Los resultados fueron los siguientes: consumo promedio de memoria de *OpenOffice Writer* es del dos coma cero por ciento (2,00%), mientras que el consumo del procesador es del 27,17% y en consumo de red un promedio aproximado de 13,39 Kbps de datos enviados y 13,39 Kbps de datos recibidos. Por otro lado el consumo promedio de memoria de *OpenOffice Calc* es del dos coma cero por ciento (2,00%), 27,17% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 10,55 Kbps de datos enviados y 10,55 Kbps de datos recibidos. También se determinó el consumo promedio de memoria de *OpenOffice Impress* es del dos coma cero por ciento (2,00%), 27,41% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 7 Kbps de datos

enviados y 7 Kbps de datos recibidos. Con los resultados se puede observar que el consumo de memoria de las aplicaciones de ofimática es la misma, dos coma cero por ciento (2,00%) tanto *OpenOffice Writer*, *OpenOffice Calc* y *OpenOffice Impress* y que el consumo de procesamiento es en promedio el mismo valor.

Los navegadores fueron herramientas consideradas al momento de las pruebas, los navegadores utilizados fueron Google Chrome y Mozilla Firefox, dando como resultado que Google Chrome consume mayor cantidad de recursos tanto en procesador como memoria, con un promedio del 27,41% de procesamiento en comparación al 20,66% de Firefox, así mismo en memoria, Mozilla Firefox tiene un consumo promedio del dos coma cero por ciento (2,00%) frente a Google Chrome que tiene un tres coma cero por ciento (3,00%).

Posteriormente se determinó el consumo de las aplicaciones individuales y se realizó la combinación de los navegadores y las

herramientas de ofimática para obtener el promedio de consumo y se obtuvieron los siguientes datos: Con la combinación de *OpenOffice Writer* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del tres coma cero por ciento (3,00%), 35,06% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 14,93 Kbps de datos enviados y 7,22 Kbps de datos recibidos, la siguiente combinación realizada fue *OpenOffice Writer* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del tres coma cero por ciento (3,00%) , 38,59% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 289,71 Kbps de datos enviados y 5,03 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación la que consume más recursos es la realizada con el navegador Google Chrome, tanto en procesador como en red, manteniendo su porcentaje en el uso de la memoria RAM.

La siguiente combinación fue *OpenOffice Calc* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del dos coma cero por ciento (2,00%), 44,10% en procesador y en consumo de red un

promedio aproximado de 23,43 Kbps de datos enviados y 0,40 Kbps de datos recibidos, la siguiente combinación realizada fue *OpenOffice Calc* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del dos coma cero por ciento (2,00%), 41,69% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 257,65 Kbps de datos enviados y 5,29 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación hay una diferencia con la anterior, la combinación con Mozilla Firefox consume más recursos que la realizada con el navegador Google Chrome, en procesador, pero en red es lo opuesto, manteniendo su porcentaje en el uso de la memoria RAM.

Las últimas combinaciones en este escenario fueron con *OpenOffice Impress* tanto con Mozilla Firefox y Google Chrome. En la combinación *OpenOffice Impress* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del tres coma cero por ciento (3,00%), 36,48% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 12,23 Kbps de datos enviados y 0,64 Kbps de datos recibidos, la siguiente y última combinación

realizada fue *OpenOffice Impress* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del tres coma cero por ciento (3,00%), 41,24% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 188,78 Kbps de datos enviados y 5,04 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación al igual que en la combinación anterior (*OpenOffice Calc*), con el navegador Mozilla Firefox consume mayor cantidad de recursos de procesador que la realizada con el navegador Google Chrome, manteniendo su porcentaje en la memoria RAM.

Tabla VIII Promedio de consumo de recursos un cliente Windows

Software individual	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
OpenOffice Writer	2,00 %	27,17%	13,39 Kbps	13,39 Kbps
OpenOffice Calc	2,00 %	27,17%	10,55 Kbps	10,55Kbps
OpenOffice Impress	2,00 %	27,41%	7,00 Kbps	7,00 Kbps
Mozilla Firefox	2,00 %	20,66%	13,03 Kbps	0,08 Kbps
Google Chrome	3,00%	27,41%	7,00 Kbps	7,00 Kbps
Combinación de Software	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
OpenOffice Writer Firefox	3,00%	35,06%	14,93 Kbps	7,92 Kbps
OpenOffice Writer Google Chrome	3,00%	38,59%	289,71 Kbps	5,03 Kbps
OpenOffice Calc Firefox	2,00 %	44,10%	23,43 Kbps	0,40 Kbps
OpenOffice Calc Google Chrome	2,00 %	41,69%	257,65 Kbps	5,29 Kbps
OpenOffice Impress Firefox	3,00%	36,48%	12,23 Kbps	0,64 Kbps
OpenOffice Impress Google Chrome	3,00%	41,24	188,78 Kbps	5,04 Kbps

El segundo escenario utilizado (Figura 4.3), fue el de tres clientes, el cual se determinó que el consumo de memoria es entre el tres coma cero por ciento (3,00%) y el ocho coma cero por ciento (8,00%) de los recursos de memoria, y el procesador entre el 50,00% y 98% aproximadamente, iniciando todas las aplicaciones al mismo tiempo, sin retardo alguno. Igual que en el escenario anterior se obtuvieron los datos aproximados del consumo de recursos de memoria procesador, se procedió a hacer los correspondientes cálculos para que las pruebas tengan una validez estadística con el 95% de confiabilidad, y poder acércanos al consumo real de cada recurso.

Como se puede apreciar en la Tabla IX, se encuentra un promedio del consumo de los recursos de las aplicaciones, tomadas en forma individual y combinada. Los resultados fueron los siguientes: consumo promedio de memoria de *OpenOffice Writer* es del tres coma cero por ciento (3,00%), 75,88% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 50,88 Kbps de datos enviados y 11,80 Kbps de datos recibidos. Por otro lado el

consumo promedio de memoria de *OpenOffice Calc* es del tres coma cero por ciento (3,00%), 75,10% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 25,03 Kbps de datos enviados y 5,04 Kbps de datos recibidos. También se determinó el consumo promedio de memoria de *OpenOffice Impress* es del tres coma cero por ciento (3,00%), 78,43% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 50,44 Kbps de datos enviados y 6,68 Kbps de datos recibidos. Con los resultados se puede observar que el consumo de memoria de las aplicaciones de ofimática es la misma, pero en comparación con el escenario anterior (Figura 4.2) aumenta el uno coma cero por ciento (1,00%) de su consumo, con el tres coma cero por ciento (3,00%) de consumo de memoria RAM. El consumo de procesamiento es aproximadamente el 75% el mismo valor en *OpenOffice Calc* y *Writer*, mientras que con *OpenOffice Impress* hay un incremento del tres coma cero por ciento (3,00%) de lo que consumen las dos herramientas de ofimática (*OpenOffice Writer*, *OpenOffice Calc*).

Los navegadores fueron herramientas consideradas al momento de las pruebas, los navegadores utilizados fueron Google Chrome y Mozilla Firefox, dando como resultado que Google Chrome consume mayor cantidad de recursos tanto en procesador, con un promedio del 58,25% de procesamiento en comparación al 53,74% de Firefox, pero en memoria RAM se mantienen con el mismo porcentaje de consumo el cinco coma cero por ciento (5,00%).

Posteriormente determinado el consumo de las aplicaciones individuales, se realizó la combinación de los navegadores y las herramientas de ofimática para obtener el promedio de consumo y se obtuvieron los siguientes datos: Con la combinación de *OpenOffice Writer* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del ocho coma cero por ciento (8,00%), 96,34% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 166,51 Kbps en datos enviados 18,86 Kbps en datos recibidos, la siguiente combinación realizada fue *OpenOffice Writer* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del ocho coma cero por ciento (8,00%) , 97,20% en procesador y en

consumo de red un promedio aproximado de 122,09 Kbps de datos enviados y 9,82 Mbps Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación la que consume más recursos es la realizada con el navegador Google Chrome, tanto en procesador como en red, manteniendo su porcentaje en el uso de la memoria RAM.

La siguiente combinación fue *OpenOffice Calc* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del ocho coma cero por ciento (8,00%), 94,47% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 66,64 Kbps de datos enviados y 14,64 Kbps de datos recibidos, la siguiente combinación realizada fue *OpenOffice Calc* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del ocho coma cero por ciento (8,00%), 94,05% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 257,65 Kbps de datos enviados y 12,41 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación hay una diferencia con la anterior, la combinación con Mozilla Firefox consume más recursos de procesador que la realizada con el navegador Google

Chrome, aunque es una diferencia muy pequeña. En la utilización de ancho de banda es lo opuesto, manteniendo su porcentaje en el uso de la memoria RAM.

Las últimas combinaciones en este escenario fueron con *OpenOffice Impress* tanto con Mozilla Firefox y Google Chrome. En la combinación *OpenOffice Impress* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del cinco coma cero por ciento (5,00%), 98,04% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 58,10 Kbps de datos enviados y 12,40 Kbps de datos recibidos, la siguiente y última combinación realizada fue *OpenOffice Impress* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del cinco coma cero por ciento (5,00%), 94,83% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 236,47 Kbps de datos enviados y 12,07 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación al igual que en la combinación anterior (*OpenOffice Calc*), con el navegador Mozilla Firefox consume mayor cantidad de recursos de procesador que la realizada con el navegador Google Chrome.

Tabla IX Promedio de consumo de recursos tres clientes Windows

Software individual	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
OpenOffice Writer	3,00 %	75,88%	50,88 Kbps	11,80 Kbps
OpenOffice Calc	3,00 %	75,10%	25,03 Kbps	5,04 Kbps
OpenOffice Impress	3,00 %	78,43%	50,44 Kbps	6,68 Kbps
Mozilla Firefox	5,00 %	53,74%	63,97Kbps	7,65 Kbps
Google Chrome	5,00%	58,25%	526,00 Kbps	8,44 Kbps
Combinación de Software	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
OpenOffice Writer Firefox	8,00%	96,34%	166,51Kbps	18,86 Kbps
OpenOffice Writer Google Chrome	8,00%	97,20%	122,09 Kbps	9,82 Mbps
OpenOffice Calc Firefox	8,00 %	94,47%	66,64 Kbps	14,64 Kbps
OpenOffice Calc Google Chrome	8,00 %	94,05%	257,65 Kbps	12,41 Mbps
OpenOffice Impress Firefox	5,00%	98,04%	58,10 Kbps	12,40 Kbps
OpenOffice Impress Google Chrome	5,00%	94,83%	236,47 Kbps	12,07 Kbps

El tercer y último escenario utilizado (Figura 4.4), fue el de seis clientes, el cual se determinó que el consumo de memoria es entre el cinco coma cero por ciento (5,00%) y el doce coma cero por ciento (12,00%) de los recursos de memoria, y el procesador entre el 95% y 100% aproximadamente, iniciando todas las aplicaciones al mismo tiempo. Igual que en el escenario anterior se obtuvieron los datos aproximados del consumo de recursos de memoria procesador, se procedió a hacer los correspondientes cálculos para que las pruebas tengan una validez estadística con el 95% de confiabilidad, y poder acercarnos al consumo real de cada recurso.

Como se puede apreciar en la Tabla X, se encuentra un promedio del consumo de los recursos de las aplicaciones, tomadas en forma individual y combinada. Los resultados fueron los siguientes: consumo promedio de memoria de *OpenOffice Writer* es del cinco coma cero por ciento (5,00%), 99,59% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 54,13 Kbps de datos enviados y 21,53 Kbps de datos recibidos. Por otro lado el consumo promedio de memoria de *OpenOffice Calc* es del cinco

como cero por ciento (5,00%), 100% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 41,55 Kbps de datos enviados y 15,04 Kbps de datos recibidos. También se determinó el consumo promedio de memoria de *OpenOffice Impress* es del cinco coma cero por ciento (5,00%), 99,90% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 40,39 Kbps de datos enviados y 12,59 Kbps de datos recibidos. Con los resultados se puede observar que el consumo de memoria de las aplicaciones de ofimática es la misma, pero en comparación con el escenario anterior (Figura 4.2) aumenta el dos coma cero por ciento (2,00%) de su consumo, con el cinco coma cero por ciento (5,00%) de consumo de memoria RAM. El consumo de procesamiento es de hasta el 100% en las herramientas de ofimática.

Los navegadores fueron herramientas consideradas al momento de las pruebas, los navegadores utilizados fueron Google Chrome y Mozilla Firefox, dando como resultado que Google Chrome consume menor cantidad de recursos en procesador con seis clientes conectados, con un promedio del 85,35% de

procesamiento en comparación al 87,94% de Firefox, una diferencia casi del dos por ciento (2%) comparado con el escenario anterior(Figura 4.3) , aunque en memoria RAM se mantienen con el mismo porcentaje de consumo el cinco por ciento (5%).

Al igual que en los otros dos escenarios se realizó la combinación de los navegadores y las herramientas de ofimática para obtener el promedio de consumo y se obtuvieron los siguientes datos: Con la combinación de *OpenOffice Writer* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del doce coma cero por ciento (12,00%) , 96,34% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 166,51 Kbps en datos enviados 18,86 Kbps en datos recibidos, la siguiente combinación realizada fue *OpenOffice Writer* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del doce coma cero por ciento (12,00%) , 99,85% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 141,69 Kbps de datos enviados y 9,82 Mbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación la que consume más recursos es la realizada con el navegador Google Chrome, tanto

en procesador como en red, manteniendo su porcentaje en el uso de la memoria RAM.

La siguiente combinación fue *OpenOffice Calc* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del doce coma cero por ciento (12,00%), 100% en procesador y en consumo de red un promedio aproximada de 66,51 Kbps de datos enviados y 18,86 Kbps de datos recibidos, la siguiente combinación realizada fue *OpenOffice Calc* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del doce coma cero (12%,00), 100% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 257,65 Kbps de datos enviados y 12,41 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación hay una diferencia con la anterior, se puede observar que el consumo de procesamiento es el mismo, pero la variación está en que consume hasta el 100% del procesador y retrasa un poco la ejecución de la aplicación con el fin de no saturar el sistema. Aunque mantiene su porcentaje en el uso de la memoria RAM.

Las últimas combinaciones en este escenario fueron con *OpenOffice Impress* tanto con Mozilla Firefox y Google Chrome. En la combinación *OpenOffice Impress* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del doce coma cero por ciento (12,00%), 100% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 58,10 Kbps de datos enviados y 12,40 Kbps de datos recibidos, la siguiente y última combinación realizada fue *OpenOffice Impress* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del doce coma cero por ciento (12,00%), 100% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 236,47 Kbps de datos enviados y 12,07 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación al igual que en la combinación anterior (*OpenOffice Calc*), los porcentajes de consumo llegan al 100% máximo de su límite de procesamiento. Pero sigue manteniendo su porcentaje en la memoria RAM.

Tabla X Promedio de consumo de recursos seis clientes Windows

Software individual	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
OpenOffice Writer	5,00 %	99,59%	54,13 Kbps	21,53 Kbps
OpenOffice Calc	5,00 %	100%	41,55 Kbps	15,04 Kbps
OpenOffice Impress	5,00 %	99,90%	40,39 Kbps	12,59 Kbps
Firefox	8,00 %	87,94%	58,71 Kbps	27,11 Kbps
Google Chrome	8,00%	85,35%	589,20 Kbps	5,31 Mbps
Combinación de Software	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
OpenOffice Writer Firefox	8,00%	96,34%	66,51Kbps	18,86 Kbps
OpenOffice Writer Google Chrome	12,00%	99,85%	141,69 Kbps	9,82 Mbps
OpenOffice Calc Firefox	12,00 %	100%	66,51 Kbps	18,86 Kbps
OpenOffice Calc Google Chrome	12,00 %	100%	257,65 Kbps	12,41 Mbps
OpenOffice Impress Firefox	12,00%	100%	58,10 Kbps	12,40 Kbps
OpenOffice Impress Google Chrome	12,00%	100%	236,47 Kbps	12,07 Kbps

En este capítulo pudimos ver la instalación, configuración y realización de pruebas en Windows Server 2012 así mismo se determinó una vez concluidas las pruebas que el escenario que consume más recursos como era lo esperado fue el de seis clientes, con la combinación de aplicaciones de hasta el 100% del uso de procesador, por lo que se puede determinar a primera vista que el máximo para que la infraestructura pueda trabajar es de 6 clientes, dado que se noto cierto retardo al ejecutar la combinación de aplicaciones en este último escenario.

CAPÍTULO 5

INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA LINUX.

Una vez implementado los sistemas anteriores (Capitulo 3 y 4) que son de paga, decidimos implementar uno de libre distribución en este caso uno de la familia de LINUX. Existen varios sistemas que permiten la implementación de escritorios virtuales de libre distribución, en varias plataformas, en este caso en particular utilizamos la distribución Edubuntu, un sistema operativo basado en Ubuntu con un conjunto de

aplicaciones educativas de libre distribución que permite utilizar LTSP para acceder a los servicios que permiten al usuario conectarse desde un dispositivo terminal a través de la red LAN. Lo cual es una alternativa fácil de implementar y de mantener. En este capítulo al igual que en los dos anteriores (Capítulo 3 y 4), revisaremos detalladamente la instalación, configuración y pruebas. Las pruebas son necesarias para medir el rendimiento del software de virtualización. La arquitectura planteada se basa en un servidor central el cual controlará todos los procesos, y en el cual se instaló todos los servicios necesarios para que los clientes puedan tener acceso a la infraestructura de virtualización de escritorios.

5.1 Instalación del Sistema Operativo y Módulos de dependencia.

Para implementar el sistema de virtualización de escritorios propuestos en Linux, se instaló el sistema operativo Edubuntu Precise Pangolín 12.04, dado que es un sistema ideal para la implementación en ambiente educativo que es en lo que nos enfocamos, con sus respectivos módulos de dependencia para el correcto funcionamiento. Previo a la instalación de Edubuntu

Precise Pangolín 12.04 se debe obtener la imagen, en un CD que puede ser descargada de la página oficial de Edubuntu gratuitamente.

A continuación se inició el servidor y se procedió a la instalación, en la cual nos pidió parámetros a configurar tales como: idioma, opciones de partición y teclado. También se procedió a instalar LTSP, que viene de forma predeterminada, si se desea se puede instalar solo el sistema operativo, pero en este caso necesitamos de el conjunto de servicios que ofrece LTSP para que los clientes que puedan comunicar. En el Anexo I se detalla el manual de instalación del sistema operativo, así mismo como sus módulos de dependencia.

5.2 Configuración del Sistema Operativo y Módulos de dependencia.

Una vez instalado el sistema operativo y roles necesarios para la implementación de los escritorios virtuales, se deberá configurar ciertos parámetros en los mismos para que el acceso a los escritorio virtuales sea exitoso. En el sistema operativo se configuró primero los parámetros más básicos, nombre del equipo, dirección IP y máscara de red.

Cuando se instala LTSP se va generando ciertos parámetros para realizar una implementación sencilla para que los clientes se puedan comunicar, solo se necesita especificar la interfaz de red por la cual se va a comunicar con los clientes, esta deberá estar conectada al conmutador o dispositivo de comunicación por el cual se vayan a conectar los clientes y el servidor.

Los servicios que se instalan pre-configurados con LTSP son, DHCP, TFTP entre otros necesarios para su correcta implementación. Para que el sistema funcione basta con implementar estos parámetros pre-configurados pero se puede editar los archivos para una instalación personalizada, o la creación de escritorios personalizados.

Como el acceso a los escritorios se los realizó a través de la red, se configuró la estación terminal (Computador de escritorio características promedio) para que inicialice a través de la red, en las opciones correspondientes a cada modelo en la BIOS de los mismos. En el Anexo J se encuentra la pre-configuración necesaria para el correcto funcionamiento del sistema.

5.3 Pruebas de rendimiento del Sistema Operativo y Módulos de dependencia.

Las pruebas se realizaron en función a las herramientas comúnmente usadas en los centros de estudios básicos, como herramientas de ofimática y navegadores, como se mencionó en capítulos anteriores, es muy importante realizar pruebas para comprobar el rendimiento de la arquitectura que se implementará. Edubuntu trae instalado predeterminadamente una serie de aplicaciones educativas, como herramientas de ofimática, procesadores de texto, de imagen, juegos de aprendizaje etc.

Para las realizar las pruebas con este sistema utilizamos aplicaciones de libre distribución, Libre Office para las aplicaciones de ofimática (procesador de texto, hoja de cálculo crear presentaciones) que vine ya instalado en el sistema, y los navegadores web Mozilla Firefox y Google Chrome. Se realizaron varias combinaciones con el fin de simular un ambiente típico de

clases de los centros de estudios básicos, en la Tabla XI se detalla las combinaciones realizadas para los experimentos, en total 11 con varias repeticiones que fueron determinadas por la Ecuación 1, con el fin de obtener datos más precisos.

Al igual que en las pruebas anteriores (Capítulo 3 y 4) que se obtuvo el resultado según la fórmula con datos previamente obtenidos, se determinó que la cantidad de repeticiones para que las pruebas con Linux-Edubuntu es de aproximadamente 77 repeticiones mínimo por cada experimento, lo cual nos ayudó como base y mediante el uso de scripts (Anexo K), pudimos realizar las pruebas correspondientes. Estas combinaciones se utilizaron en experimentos con tres escenarios: de uno, tres y seis clientes, a fin de obtener una medida aproximada del uso real de los recursos del servidor utilizado.

Tabla XI Combinación de software Linux-Eubuntu 12.04

	Aplicación
Software Individual	LibreOffice Writer
	LibreOffice Calc
	LibreOffice Impress
	Mozilla Firefox
	Google Chrome
Combinación dos Software	LibreOffice Writer – Google Chrome
	LibreOffice Writer – Mozilla Firefox
	LibreOffice Calc – Google Chrome
	LibreOffice Calc – Mozilla Firefox
	LibreOffice Impress – Google Chrome
	LibreOffice Impress – Mozilla Firefox

Se tomaron los datos del rendimiento por medio del administrador de tareas de Linux el cual permitió supervisar el rendimiento del sistema, el cual como base con los servicios levantados para el ingreso consumía aproximadamente el cinco por ciento (5%) de memoria RAM, y un promedio del tres por ciento (3%) de recursos en procesamiento. Así mismo el ancho de banda consumido promedio de 1 Kbps de datos recibidos y 29 Kbps enviados.

Tomando como base estos datos medimos el consumo aproximado de los recursos con los clientes teniendo como resultado los datos de consumo base de los clientes conectados Tabla XII.

Tabla XII Consumo base de los escenarios planteados Linux-Edubuntu 12.04

Escenario	Memoria	Procesamiento
1 Cliente	5%	0%-2%
3 Clientes	11%	2%-5%
6 Clientes	19%	7%-10%

Al igual que en los capítulos anteriores se plantearon tres escenarios, el primer escenario planteado fue realizado con un cliente conectado. Se obtuvieron datos aproximados del consumo de recursos de memoria procesador, se procedió a hacer los correspondientes cálculos para que las pruebas tengan una validez estadística con el 95% de confiabilidad, y poder acercarnos al consumo real de cada recurso. Como se puede apreciar en la Tabla XIII, se encuentra un promedio del consumo de los recursos

de las aplicaciones, tomadas en forma individual y combinada. Los resultados fueron los siguientes: consumo promedio de memoria de *LibreOffice Writer* es del uno coma cero siete por ciento (1,07%), mientras que el consumo del procesador es del diez y ocho coma sesenta y cinco por ciento (18,65%) y en consumo de red un promedio aproximado de 1,15 Mbps de datos enviados y 147,04 Kbps de datos recibidos. Por otro lado el consumo promedio de memoria de *LibreOffice Calc* es del uno coma cero siete por ciento (1,07), 23,50% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 1,19 Mbps de datos enviados y 152,63 Kbps de datos recibidos. También se determinó el consumo promedio de memoria de *LibreOffice Impress* es del uno coma cero seis por ciento (1,06%), 21,01% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 1,87 Mbps de datos enviados y 176,00 Kbps de datos recibidos. Con los resultados se puede observar que el consumo de memoria de las aplicaciones de ofimática es de aproximadamente es dos por ciento (2%) tanto *LibreOffice Writer*, *LibreOffice Calc* y *LibreOffice Impress* y que el consumo de procesamiento es en promedio el mismo valor.

Los navegadores fueron herramientas consideradas al momento de las pruebas, los navegadores utilizados fueron Google Chrome y Mozilla Firefox, Google Chrome consume mayor cantidad de recursos de procesador con un promedio del 27,41% de procesamiento en comparación al 17,10% de Mozilla Firefox, a diferencia del consumo de memoria, ambos tienen el mismo consumo promedio del tres coma cero por ciento (3,00%)

Posteriormente de determinar el consumo de las aplicaciones individuales se realizó la combinación de los navegadores y las herramientas de ofimática para obtener el promedio de consumo y se obtuvieron los siguientes datos: Con la combinación de *LibreOffice Writer* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del cuatro coma cero por ciento (4,00%), 32,65% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 1,37 Mbps de datos enviados y 342,32 Kbps de datos recibidos, la siguiente combinación realizada fue *LibreOffice Writer* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del cuatro coma setenta y ocho por ciento (4,78%), 44,40% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de

11,03 Mbps de datos enviados y 333,26 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación la que consume más recursos es la realizada con el navegador Google Chrome, tanto en procesador como en red, manteniendo su porcentaje en el uso de la memoria RAM.

La siguiente combinación fue *LibreOffice Calc* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del cuatro coma cero por ciento (4,00%) , 33,36% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 1,50 Mbps de datos enviados y 352,02 Kbps de datos recibidos, la siguiente combinación realizada fue *LibreOffice Calc* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del cuatro coma setenta y ocho por ciento (4,78%) 45,01 en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 11,16 Mbps de datos enviados y 330,36 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación se mantiene la diferencia entre el consumo de Google y Mozilla Firefox.

Las últimas combinaciones en este escenario fueron con *LibreOffice Impress* tanto con Mozilla Firefox y Google Chrome. En

la combinación *LibreOffice Impress* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del cuatro coma cero por ciento (4,00%), 38,33% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 2,43 Mbps de datos enviados y 313,87 Kbps de datos recibidos, la siguiente y ultima combinación realizada fue *LibreOffice Impress* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del cinco coma cuarenta y ocho por ciento (5,48%), 39,78% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 10,97 Mbps de datos enviados y 343,60 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación al igual que en la combinación anterior (*LibreOffice Calc*), con el navegador Mozilla Firefox consume menor cantidad de recursos de procesador que la realizada con el navegador Google Chrome.

Tabla XIII Promedio de consumo de recursos un cliente Linux-Edebuntu 12.04

Software individual	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
LibreOffice Writer	1,07 %	18,65%	1,15 Mbps	147,04 Kbps
LibreOffice Calc	1,07 %	23,50%	1,19 Mbps	152,63 Kbps
LibreOffice Impress	1,06 %	21,01%	1,87 Mbps	176,00 Kbps
Mozilla Firefox	3,00 %	17,10%	173,45 Kbps	280,80 Kbps
Google Chrome	3,00%	27,41%	7,00 Kbps	7,00 Kbps
Combinación de Software	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
LibreOffice Writer Firefox	4,00%	32,65%	1,37 Mbps	342,32 Kbps
LibreOffice Writer Google Chrome	4,78%	44,40%	11,03 Mbps	333,26 Kbps
LibreOffice Calc Firefox	4,00 %	33,36%	1,50 Mbps	352,02 Kbps
LibreOffice Calc Google Chrome	4,78 %	45,01%	11,16 Mbps	330,36 Kbps
LibreOffice Impress Firefox	4,00%	38,33%	2,43 Mbps	313,87 Kbps
LibreOffice Impress Google Chrome	5,48%	39,78%	10,97 Mbps	347,60 Kbps

El segundo escenario utilizado fue el de tres clientes, el cual se determinó que el consumo de memoria es de aproximadamente el once por ciento (11%) de los recursos de memoria, y el procesador entre el dos por ciento (2%) y cinco por ciento (5%) aproximadamente, iniciando todas las aplicaciones al mismo tiempo, sin retardo alguno. Igual que en el escenario anterior se obtuvieron los datos aproximados del consumo de recursos de memoria procesador, se procedió a hacer los correspondientes cálculos para que las pruebas tengan una validez estadística con el 95% de confiabilidad, y poder acercarnos al consumo real de cada recurso.

Como se puede apreciar en la Tabla XIV, se encuentra un promedio del consumo de los recursos de las aplicaciones, tomadas en forma individual y combinada. Los resultados fueron los siguientes: consumo promedio de memoria de *LibreOffice Writer* es del tres coma cero por ciento (3,00%), 75,88% en procesador y en consumo de red un promedio aproximada de 2,15 Mbps de datos enviados y 247,04 de datos recibidos. Por otro lado

el consumo promedio de memoria de *LibreOffice Calc* es del tres coma cero por ciento (3%), 75,10% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 2,19 Mbps de datos enviados y 252,63 Kbps de datos recibidos. También se determinó el consumo promedio de memoria de *LibreOffice Impress* es del tres coma cero por ciento (3%), 78,43% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 2,87 Mbps de datos enviados y 276,00 Kbps de datos recibidos. Con los resultados se puede observar que el consumo de memoria de las aplicaciones de ofimática es la misma, pero en comparación con el escenario anterior, aumenta el dos (2%) de su consumo, con el tres por ciento (3%) de consumo de memoria RAM. El consumo de procesamiento es aproximadamente el 75% el mismo valor en Calc y Writer, mientras que con *LibreOffice Impress* hay un incremento del tres por ciento (3%) más de lo que consumen las 2 herramientas de ofimática (*LibreOffice Writer, LibreOffice Calc*).

Los navegadores fueron herramientas consideradas al momento de las pruebas, los navegadores utilizados fueron Google Chrome

y Mozilla Firefox, dando como resultado que Google Chrome consume mayor cantidad de recursos tanto en procesador, con un promedio del 58,25% de procesamiento en comparación al 53,74% de Firefox, pero en memoria RAM se mantienen con el mismo porcentaje de consumo el cinco coma cero por ciento (5,00%).

Después de determinar el consumo de las aplicaciones individuales se realizó la combinación de los navegadores y las herramientas de ofimática para obtener el promedio de consumo y se obtuvieron los siguientes datos: Con la combinación de *LibreOffice Writer* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del ocho por ciento (8%) , 96,34% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 2,37 Mbps en datos enviados 342,32 Kbps en datos recibidos, la siguiente combinación realizada fue *LibreOffice Writer* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del ocho coma cero por ciento (8,00%) , 97,20% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 14,03 Mbps de datos enviados y 453,26 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta

combinación la que consume más recursos es la realizada con el navegador Google Chrome, tanto en procesador como en red, manteniendo su porcentaje en el uso de la memoria RAM.

La siguiente combinación fue *LibreOffice Calc* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del ocho por ciento (8%), 94,47% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 3,50 Mbps de datos enviados y 462,02 Kbps de datos recibidos, la siguiente combinación realizada fue *LibreOffice Calc* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del ocho por ciento (8%), 94,05% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 15,16 Kbps de datos enviados y 430,36 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación hay una diferencia con la anterior, la combinación con Mozilla Firefox consume más recursos de procesador que la realizada con el navegador Google Chrome, aunque es una diferencia muy pequeña. En la utilización de ancho de banda es lo opuesto, manteniendo su porcentaje en el uso de la memoria RAM.

Las últimas combinaciones en este escenario fueron con *LibreOffice Impress* tanto con Mozilla Firefox y Google Chrome. En la combinación *LibreOffice Impress* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del cinco coma cero por ciento (5,00%), 98,04% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 3,43 Mbps de datos enviados y 313,87 Kbps de datos recibidos, la siguiente y última combinación realizada fue *LibreOffice Impress* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del cinco coma cero por ciento (5,00%), 94,83% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 13,97 Mbps de datos enviados y 447,60 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación al igual que en la combinación anterior (*LibreOffice Calc*), con el navegador Mozilla Firefox consume mayor cantidad de recursos de procesador que la realizada con el navegador Google Chrome, pero en red es lo opuesto, manteniendo su porcentaje en la memoria RAM.

Tabla XIV Promedio de consumo de recursos tres clientes Linux Edubuntu 12.04

Software individual	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
LibreOffice Writer	3,00 %	75,88%	2,15 Mbps	247,04 Kbps
OpenOffice Calc	3,00 %	75,10%	2,19 Mbps	252,63 Kbps
OpenOffice Impress	3,00 %	78,43%	2,87 Mbps	276,00 Kbps
Firefox	5,00 %	53,74%	173,45 Kbps	380,80 Kbps
Google Chrome	5,00%	58,25%	9,00 Kbps	9,00 Kbps
Combinación de Software	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
LibreOffice Writer Firefox	8,00%	96,34%	2,37 Mbps	342,32 Kbps
LibreOffice Writer Google Chrome	8,00%	97,20%	14,03 Mbps	453,26 Kbps
LibreOffice Calc Firefox	8,00 %	94,47%	3,50 Mbps	462,02 Kbps
LibreOffice Calc Google Chrome	8,00 %	94,05%	15,16 Mbps	430,36 Kbps
LibreOffice Impress Firefox	5,00%	98,04%	3,43 Mbps	313,87 Kbps
LibreOffice Impress Google Chrome	5,00%	94,83%	13,97 Mbps	447,60 Kbps

El tercer y último escenario utilizado fue el de seis clientes, el cual se determinó que el consumo de memoria es entre el cuatro por ciento (4%) y el nueve por ciento (9%) de los recursos de memoria, y el procesador entre el 82% y 100% aproximadamente, iniciando todas las aplicaciones al mismo tiempo. Igual que en el escenario anterior se obtuvieron los datos aproximados del consumo de recursos de memoria procesador, se procedió a hacer los correspondientes cálculos para que las pruebas tengan una validez estadística con el 95% de confiabilidad, y poder acercarnos al consumo real de cada recurso.

Como se puede apreciar en la Tabla XV, se encuentra un promedio del consumo de los recursos de las aplicaciones, tomadas en forma individual y combinada. Los resultados fueron los siguientes: consumo promedio de memoria de *LibreOffice Writer* es del cuatro coma cero por ciento (4,00%), 82,70% en procesador y en consumo de red un promedio aproximada de 4,81 Mbps de datos enviados y 765,40 Kbps de datos recibidos. Por otro lado el consumo promedio de memoria de *LibreOffice Calc* es

del cinco por cuatro coma cero por ciento (4,00%), 80,76% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 5,24 Mbps de datos enviados y 767,36 Kbps de datos recibidos. También se determinó el consumo promedio de memoria de *LibreOffice Impress* es del seis coma cero (6,00%), 97,52% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 8,36 Mbps de datos enviados y 776,00 Kbps de datos recibidos.

Los navegadores fueron herramientas consideradas al momento de las pruebas, los navegadores utilizados fueron Google Chrome y Mozilla Firefox, dando como resultado que Mozilla Firefox consume menor cantidad de recursos en procesador con seis clientes conectados, con un promedio del 77,36% de procesamiento en comparación al 76,83% de Google Chrome, una diferencia del uno por ciento (1%), en memoria RAM.

Una vez que se realizaron las aplicaciones individuales se realizó la combinación de los navegadores y las herramientas de ofimática para obtener el promedio de consumo y se obtuvieron los

siguientes datos: Con la combinación de *LibreOffice Writer* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del once coma cero por ciento (11,00%) , 97,15% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 4,97 Mbps en datos enviados 6,24 Mbps en datos recibidos, la siguiente combinación realizada fue *LibreOffice Writer* y Google Chrome, el consumo promedio de memoria del diez coma cero por ciento (10,00%), 99,13% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 5,28 Mbps de datos enviados y 656,96 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación la que consume más recursos es la realizada con el navegador Mozilla Firefox, en su porcentaje en el uso de la memoria RAM tanto en procesador es lo contrario.

La siguiente combinación fue *LibreOffice Calc* y Mozilla Firefox se determinó el consumo promedio de memoria del nueve coma cero por ciento (9,00%), 99,58% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 4,92 Mbps de datos enviados y 655,02 Kbps de datos recibidos, la siguiente combinación realizada fue

LibreOffice Calc y *Google Chrome*, el consumo promedio de memoria del nueve coma cero por ciento (9,00%) ,100% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 5,27 Mbps de datos enviados y 690,19 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación hay una diferencia con la anterior, se puede observar que el consumo de procesamiento es el mismo, pero la variación está en que consume hasta el 100% del procesador y retrasa un poco la ejecución de la aplicación con el fin de no saturar el sistema. Aunque mantiene su porcentaje en el uso de la memoria RAM.

Las últimas combinaciones en este escenario fueron con *LibreOffice Impress* tanto con *Mozilla Firefox* y *Google Chrome*. En la combinación *LibreOffice Impress* y *Mozilla Firefox* se determinó el consumo promedio de memoria del nueve coma cero por ciento (9,00%), 99,48% en procesador y en consumo de red un promedio aproximado de 5,13 Mbps de datos enviados y 732,22 Kbps de datos recibidos, la siguiente y última combinación realizada fue *LibreOffice Impress* y *Google Chrome*, el consumo promedio de

memoria del nueve coma cero por ciento por ciento (9,00%), 100% en procesador y un promedio aproximado en consumo de red de 6,21 Mbps de datos enviados y 707,25 Kbps de datos recibidos. Se puede observar que en esta combinación al igual que en la combinación anterior (*LibreOffice Calc*), los porcentajes de consumo llegan al 100% máximo de su límite de procesamiento. Pero sigue manteniendo su porcentaje en la memoria RAM.

Tabla XV Promedio de consumo de recursos seis clientes Linux-Edubuntu 12.04

Software individual	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
LibreOfficeWriter	4,00 %	82,70%	4,81 Mbps	765,40 Kbps
LibreOffice Calc	4,00 %	80,76%	5,24 Mbps	767,36 Kbps
LibreOffice Impress	6,00 %	97,52%	8,36 Mbps	776 Kbps
Mozilla Firefox	6,00 %	77,36%	4,21 Mbps	768,84 Kbps
Google Chrome	7,00%	76,83%	5,28 Mbps	655,20 Kbps
Combinación de Software	Promedio Consumo RAM	Promedio Consumo CPU	Promedio Consumo Ancho de banda Enviados	Promedio Consumo Ancho de banda Recibido
LibreOfficeWriter Firefox	11,00%	97,15%	4,97 Mbps	6,24 Mbps
LibreOfficeWriter Google Chrome	10,00%	99,13%	5,28 Mbps	656,96 Kbps
LibreOfficeCalc Firefox	9,00 %	99,58%	4,92 Mbps	655,02 Kbps
LibreOfficeCalc Google Chrome	9,00 %	100,00%	5,27 Mbps	690,19 Kbps
LibreOfficeImpress Firefox	9,00%	99,48%	5,13 Mbps	737,22 Kbps
LibreOfficeImpress Google Chrome	9,00%	100%	6,21 Mbps	707,25 Kbps

Una vez realizada la instalación y configuración del sistema operativo y de los módulos necesarios para su correcto funcionamiento y de obtener los resultados de las pruebas realizamos el correspondiente análisis de costos de implementación de los mismos con el fin de tener una base de costos, un valor aproximado de la inversión que se debería realizar en las instituciones que se vayan a implementar.

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS DE COSTOS

Luego de concluir las implementaciones de cada uno de los sistemas y sus módulos de dependencia (Capítulo 3, 4 y 5). Se llevó a cabo el análisis de costos detallado a nivel de hardware, software y mantenimiento que con lleva la implementación de los diferentes sistemas, así como los recursos necesarios para las diferentes pruebas realizadas. El objetivo de este análisis de costos es determinar cuál de los

sistemas de virtualización de escritorios es factible implementar en los centros de estudios básicos y centros comunitarios en base a la inversión que deberá realizar en los mismos. Para realizar el análisis nos basamos en los equipos que fueron utilizados para la realización del proyecto, propiedad del laboratorio de Sistemas Distribuidos que es parte de la Facultad de Ingeniería Eléctrica y Computación de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

6.1 Costos de los equipos

En esta sección analizaremos los equipos utilizados para los tres tipos de sistemas implementados. En la Tabla XVI se detalla el costo de hardware del sistema de virtualización de escritorios implementados con la plataforma de Oracle Solaris 11, como podemos notar el costo de hardware para el sistema de virtualización de escritorio basado en Unix es de dos mil setecientos cincuenta y un dólares con cincuenta y ocho centavos, debido a que se debe adquirir tanto el servidor como los clientes de la misma marca Sun Oracle.

Tabla XVI Costos de hardware para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Unix-Oracle Solaris 11.

Sistema de virtualización	Cantidad	Opciones de hardware	Precio unitario	Total
Unix – Oracle Solaris 11	1	Servidor Sun Microsystems	\$ 998,74	\$ 998,74
	6	Thin client	\$ 292,14	\$ 1.752,83
Precio total del sistema				\$ 2.751,58

Como se muestra en la Tabla XVII, el costo de hardware para el sistema de virtualización de escritorios basado en Windows Server 2012, es de dos mil cuatrocientos noventa y dos dólares con ochenta y cuatro centavos, dado que se deberá adquirir el servidor y las computadoras de que cumplan con las característica mínimas de hardware para que soporten este sistema, debido a que el acceso es vía web y necesariamente debe tener un sistema operativo preinstalado.

Tabla XVII Costos de hardware para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Microsoft Windows Sever 2012

Sistema de virtualización	Cantidad	Opciones de hardware	Precio Unitario	Total
Microsoft – Windows server 2012	1	Servidor HP ProLiant	\$ 1.862,78	\$ 1.862,78
	6	Computadora DELL U6	\$ 106,01	\$ 630,06
Precio total del sistema				\$ 2.492,84

En la Tabla XVIII, se muestra el costo de hardware para el sistema de virtualización de escritorio basado en Edubuntu 12.04 es de mil ochocientos sesenta y tres dólares con setenta y ocho centavos, dado que solo se debe adquirir un equipo que trabajara como servidor principal para las computadoras pre-existentes en los centros de estudios básicos y centros comunitarios.

Tabla XVIII Costos de hardware para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Linux-Edubuntu 12.04

Sistema de virtualización	Cantidad	Opciones de hardware	Precio Unitario	Total
Linux-Edubuntu 12.04	1	Servidor HP ProLiant	\$1.862,78	\$ 1.862,78
	6	Computadoras donadas	\$ 00,00	\$ 00,00
Precio total del sistema				\$ 1.863,78

6.2 Costos del software utilizado

Esta sección se considera todo el software utilizado, tanto de virtualización como el de las aplicaciones utilizadas en las pruebas. Los dividiremos en tres secciones: la primera sección se denomina costos de software para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Unix-Oracle Solaris 11, la segunda costos de software para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Microsoft Windows Server 2012 y la tercera sección costos de software para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Linux-Edubuntu 12.04. En la primera sección se

detallaron los costos de software que forman parte de la implementación de este sistema. En la tabla XIX, se muestran el costo del sistema operativo, el software de virtualización de escritorios, las herramientas de ofimática y los navegadores, con un costo total de ciento un dólares con sesenta y siete centavos. Podemos notar que el costo de las aplicaciones es de cero dólares (\$0,00) porque se utilizaron herramientas de libre distribución.

Tabla XIX Costos de software para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Unix-Oracle Solaris 11.

Sistema de virtualización	Opciones de software	Costo
Unix – Oracle Solaris 11	Licencia de Oracle Solaris 11	\$ 79,98
	Software de virtualización de escritorios	\$106,73
	Herramientas de ofimática Apache OpenOffice	\$ 0,00
	Navegadores	\$ 0,00
TOTAL		\$ 186,71

En la segunda sección se detallaron los costos de software que forman parte de la implementación de este sistema. En la Tabla XX, se muestran el costo del sistema operativo, el software de virtualización de escritorios, las herramientas de ofimática y los navegadores, como podemos notar el costo es de novecientos catorce dólares con setenta y un centavos.

Tabla XX Costos de software para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Microsoft Windows Server 2012.

Sistema de virtualización	Opciones de software	Costo
Microsoft – Windows server 2012	Licencia de Microsoft Windows 7 Home Basic	\$ 94,99
	Licencia de Microsoft Windows Server 2012	\$ 819,48
	Software de virtualización de escritorios	
	Herramientas de ofimática Apache OpenOffice	\$ 0,00
	Navegadores	\$ 0,00
TOTAL		\$ 914,47

En la tercera y última sección se detallaron los costos de software que forman parte de la implementación de este sistema. En la Tabla XXI, se muestran el costo del sistema operativo, el software de virtualización de escritorios, las herramientas de ofimática y los navegadores, como podemos notar el costo es de cero dólares con cero centavos, siendo el sistema de menor costo en software.

Tabla XXI Costos de software para virtualización de escritorios basado en el sistema operativo Linux-Edubuntu 12.04

Sistema de virtualización	Opciones de software	Costo
Linux – Edubuntu 12.04	Licencia de EDUBUNTU	\$ 0,00
	Software de virtualización de escritorios	\$ 0,00
	Herramientas de ofimática open source LibreOffice	\$ 0,00
	Navegadores	\$ 0,00
TOTAL		\$ 0,00

6.3 Costos de mantenimiento del sistema

En esta última sección analizaremos el costo de mantenimiento anual para cada uno de los sistemas. En la Tabla XXII, se muestra el costo de mantenimiento de los tres tipos de sistemas de virtualización de escritorios implementados, como podemos notar el costo de mantenimiento para el sistema de virtualización de escritorio basado en Unix es mil quinientos setenta y cinco dólares con setenta y nueve centavos, debido a que la empresa ORACLE ofrece el servicio de mantenimiento tanto al hardware y software que ellos proveen, ya que al contratar un administrador software personalizado la inversión sería más elevado dado que se necesita de personal especializado en el sistema.

El costo de mantenimiento para el sistema de virtualización de escritorios basado en Microsoft es de mil doscientos setenta dólares con cero centavos anuales. El costo de mantenimiento para el sistema de virtualización de escritorio basado en Linux es de quinientos cincuenta dólares con cero centavos anuales, debido

a que solo se tendrá que dar mantenimiento a un solo equipo, es decir al servidor.

Tabla XXII Costos de mantenimiento para sistema de virtualización de escritorio.

Sistema de virtualización	Empresa	Costo Anual	Costo referencial
Unix – Oracle Solaris 11	Sun Oracle	\$ 1.575,79	100%
Microsoft- Windows server 2012	Promedio empresa Pivada	\$ 1.270,00	80,59%
Linux- Edubuntu	Promedio empresa Pivada	\$ 550,00	34,90%

Como podemos apreciar en la Tabla XXII, el sistema de Unix-Oracle Solaris 11 es el que genera un costo de mantenimiento más elevado, y que por otro lado Linux es el que menos consume, consumiendo menos del 60% de recursos económicos de los que se debería invertir en el sistema de Unix.

CAPÍTULO 7

ENCUESTAS

Previo a las pruebas de rendimiento se realizaron encuestas, con el fin de establecer las aplicaciones más utilizadas en los centros educativos, con estos resultados se pudo realizar las pruebas correspondientes a los requerimientos de los establecimientos, se midió el rendimiento de hardware y software, para determinar la mejor solución a proponer en las instituciones.

Para la formulación de las encuestas nos basamos en preguntas cerradas comprensibles para los estudiantes. Debido a que los sistemas operativos de Microsoft (Windows) son utilizados comúnmente en los centros de estudios básicos, utilizamos preguntas basadas en las aplicaciones y herramientas de ofimática que ofrece Microsoft (Word, Excel, Power Point); para así poder determinar las aplicaciones necesarias, para su posterior instalación en los otros sistemas operativos a implementar; y, como herramientas de estudio adicionales utilizaremos los software y navegadores web más conocidos por los estudiantes.

La población elegida, fue de la provincia de Manabí Coordinación Zonal 4, Parroquia Urbana San Vicente, que está dividida en 7 circuitos. De la cual se tomó una muestra de aproximadamente el 25% de la población total del 6 ° grado de Educación Básica, de las Unidades de Educación Básica Matutina, y el 100 % de la población de la Unidad de Educación Básica Nocturna situada en este Cantón. Se decidió tomar esta localidad como población basado en la facilidad de acceso a la información y colaboración por parte de las autoridades correspondientes.

7.1 Formulación de las encuestas.

Las encuestas fueron formuladas en las diferentes Unidades de Educación Básica públicas de la parroquia urbana del Cantón San Vicente, provincia de Manabí (Anexo N), con ayuda de las autoridades respectivas que nos permitieron encuestar a los estudiantes de 1° a 6° grado en la Unidad de Educación Básica Nocturna, y a los estudiantes del 6° grado de las Unidades de Educación Básica Matutinas, dado que son los que van a utilizar el sistema. Para realizar las encuestas se tomó como base, las herramientas que consideramos deberían ser estudiadas en los niveles de Educación Básica, dado que en el currículo académico establecido por el gobierno aún no consta ninguno asociado al aprendizaje de ciencias Computacionales (Informática/computación). [12]

7.2 Análisis de las encuestas.

Después de realizar las encuestas se procedió a su posterior análisis y conteo, teniendo una muestra total de 114 estudiantes en las 4 diferentes Unidades de Educación Básica públicas encuestadas, distribuidos en: Unidad de Educación Básica Matutina y Unidad de Educación Básica Nocturna, como se muestra en la Tabla XXIII. Con los resultados se procedió a identificar las herramientas de software que utilizan comúnmente los estudiantes.

Tabla XXIII Unidades de Educación Básica Encuestadas

Nombre de la Unidad de Educación Básica	Jornada	Número de Estudiantes
“12 de Octubre”	Matutina	38
“Leónidas Vega”	Matutina	25
“Argentina”	Matutina	22
“Humberto García Delgado”	Nocturna	29
TOTAL		114

La primera Unidad de Educación Básica en la que se procedió a hacer las encuestas fue en la Unidad de Educación Básica “12 de Octubre”, donde se encuestó a los estudiantes de 6° grado, con una población de 38 estudiantes, que son quienes manejan las herramientas de ofimática, los resultados se los distribuyeron como se muestra en la Tabla XXIV de la pregunta 1 a la 7 y la pregunta 8 que se puede elegir entre varias de la tres opciones que se presentan.

Tabla XXIV Unidad de Educación Básica “12 de Octubre”

Número de pregunta	Número				Porcentajes			
	Si	No	N/A	TOTAL	Si (%)	No (%)	N/A	TOTAL
1	34	4	-	38	89,47%	10,53%	-	100%
2	32	6	-	38	84,21%	15,79%	-	100%
3	37	1	-	38	97,37%	2,63%	-	100%
4	17	21	-	38	44,74%	55,26%	-	100%
5	20	18	-	38	52,63%	47,37%	-	100%
6	30	8	-	38	78,95%	21,05%	-	100%
7	31	7	-	38	81,58%	18,42%	-	100%
	Internet Explorer	Mozilla Firefox	Google Chrome		Internet Explorer	Mozilla Firefox	Google Chrome	
8	13	22	12		34%	58%	32%	124%

En la Figura 7.1 se muestra la distribución del uso de las herramientas por parte de los niños en las Unidades de Educación Básica, la mayor parte fueron afirmativas, excepto la pregunta 4, en la cual varios de los niños no conocen el programa ADOBE Reader o no trabajan con él, por lo cual no fue considerado para las diferentes pruebas que se realizaron.

Se determinó que el 89,47% de los estudiantes utilizan como editor de texto “Microsoft Word”, el 84,21% utilizan para hacer cálculos matemáticos “Microsoft Excel”, el 97,37% utilizan “Microsoft Power Point” para hacer presentaciones, el 44,74 utilizan “Adobe Reader” para hacer documentos que no puedan ser copiados, el 52,63% utilizan “Mi primer Encarta” para hacer consulta e investigaciones sin necesidad de conexión a internet, el 78,95% utilizan “Paint” para hacer dibujos o garabatos, el 81,58% utilizan “Windows Media Player” para escuchar música o ver videos.

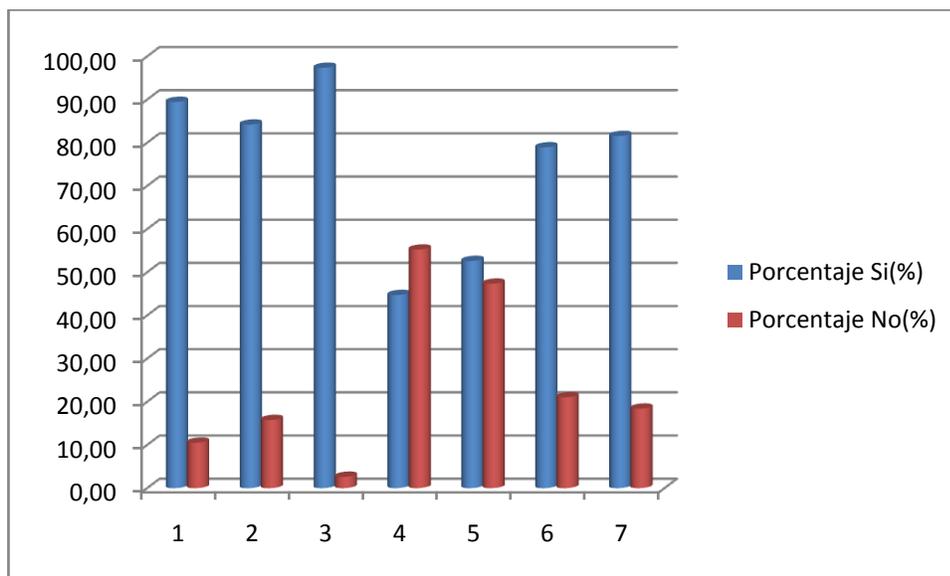


Figura 7.1 Unidad de Educación Básica “12 de Octubre”, preguntas del 1 al 7

En la Figura 7.2 se puede apreciar cómo se distribuye el porcentaje de utilización de los navegadores por parte de las y los estudiantes en esta Unidad Educativa. Se determinó también el porcentaje de utilización de los navegadores siendo: El 47% Mozilla Firefox, el 28% Internet Explorer y el 25% Google Chrome.

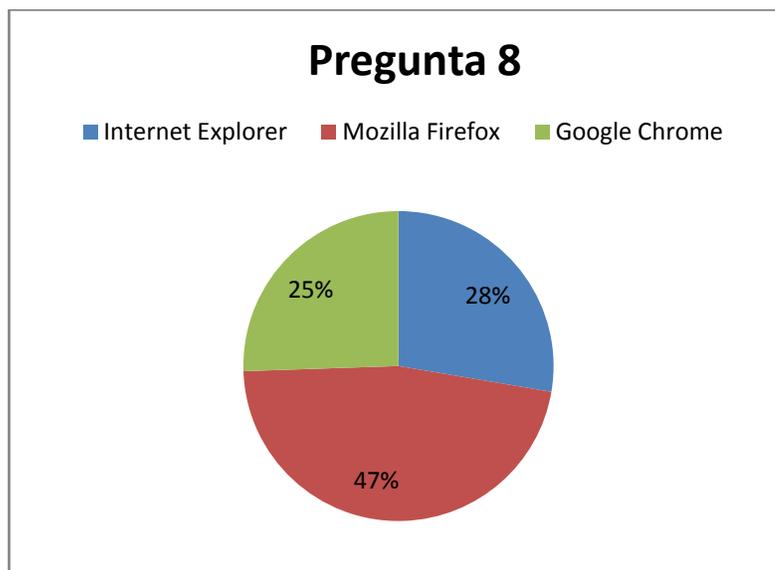


Figura 7.2 Unidad de Educación Básica “12 de Octubre”, pregunta 8

El segundo establecimiento en el que se realizó la encuesta fue en la Unidad de Educación Básica “Leónidas Vega”, con una población de 25 estudiantes, los resultados se los distribuyeron como se muestra en la Tabla XXV de la pregunta uno a la pregunta siete, y la pregunta 8 de opción múltiple.

Tabla XXV Unidad de Educación Básica “Leónidas Vega”

Número de pregunta	Número				Porcentajes			
	Si	No	N/A	TOTAL	Si (%)	No (%)	N/A	TOTAL
1	25	0	-	25	100,00%	0,00%	-	100%
2	11	14	-	25	44,00%	56,00%	-	100%
3	19	6	-	25	76,00%	24,00%	-	100%
4	5	20	-	25	20,00%	80,00%	-	100%
5	21	4	-	25	84,00%	16,00%	-	100%
6	21	4	-	25	84,00%	16,00%	-	100%
7	20	5	-	25	80,00%	20,00%	-	100%
	Internet Explorer	Mozilla Firefox	Google Chrome		Internet Explorer	Mozilla Firefox	Google Chrome	
8	11	17	16		44%	68%	64%	176%

En la Figura 7.3 se muestra la distribución del uso de las herramientas por parte de las y los estudiantes en la Unidad de Educación Básica, la mayor parte fueron afirmativas. El 100% de los estudiantes utilizan como editor de texto “Microsoft Word”, el 44% utilizan para hacer cálculos matemáticos “Microsoft Excel”, el 76% utilizan “Microsoft Power Point” para hacer presentaciones, el 20% utilizan “Adobe Reader” para hacer documentos que no puedan ser copiados, el 84% utilizan “Mi primer Encarta” para hacer consulta e investigaciones sin necesidad de conexión a internet, el 84% utilizan “Paint” para hacer dibujos o garabatos, el

80% utilizan “Windows Media Player” para escuchar música o ver videos.

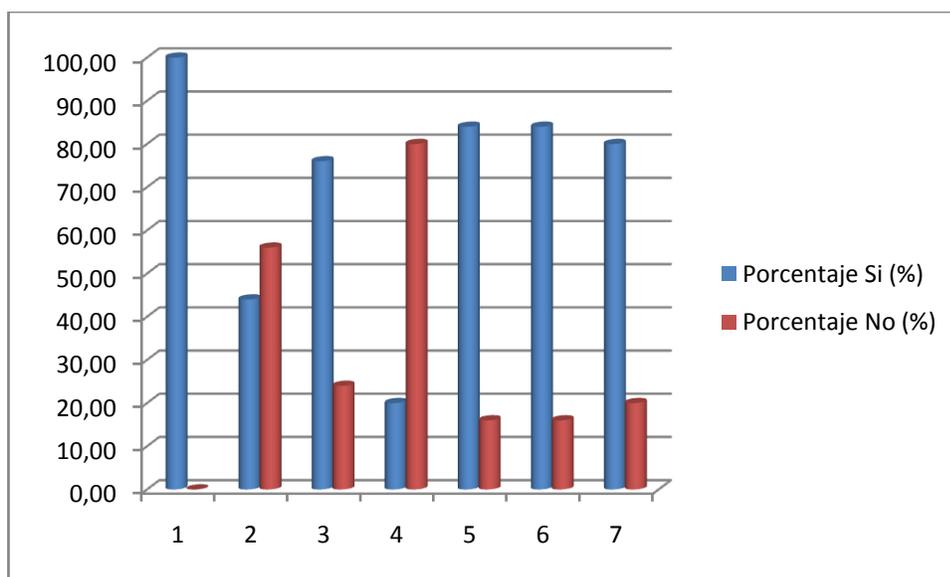


Figura 7.3 Unidad de Educación Básica “Leónidas Vega”, preguntas del 1 al 7

En la Figura 7.4 se puede apreciar cómo se distribuye el porcentaje de utilización de los navegadores por parte de las y los estudiantes en esta Unidad Educativa. Se determinó también el porcentaje de utilización de los navegadores siendo: El 39% Mozilla Firefox, el 36% Google Chrome y el 25% Internet Explorer.

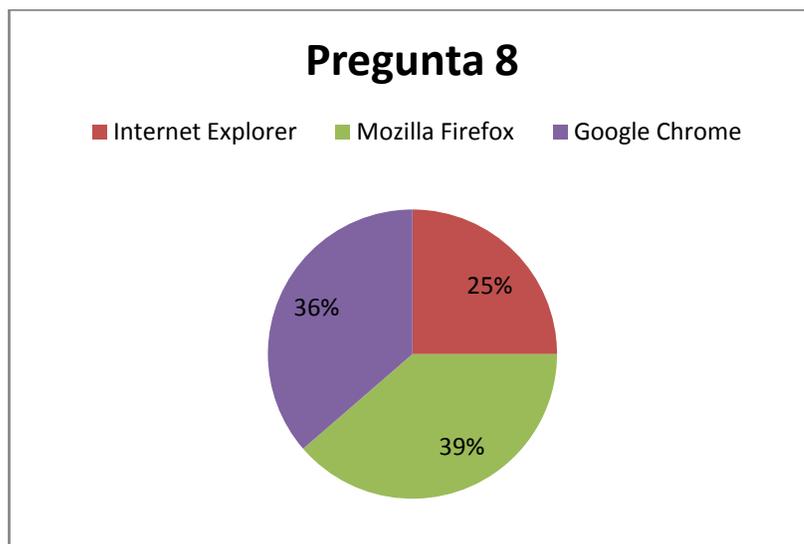


Figura 7.4 : Unidad de Educación Básica “Leónidas Vega”, pregunta 8

La última Unidad de Educación Básica Matutina encuestada, fue en la Unidad de Educación Básica Argentina, con una población de 22 estudiantes, los resultados se los distribuyeron como se muestra en la Tabla XXVI de la pregunta uno a la siete y la pregunta 8 que se puede elegir entre varias de las tres opciones que se presentan.

Tabla XXVI Unidad de Educación Básica “Argentina”

Número de pregunta	Número				Porcentajes			
	Si	No	N/A	TOTAL	Si (%)	No (%)	N/A	TOTAL
1	22	0	-	22	100,00%	0,00%	-	100%
2	12	10	-	22	54,55%	45,45%	-	100%
3	18	4	-	22	81,82%	18,18%	-	100%
4	10	12	-	22	45,45%	54,55%	-	100%
5	15	7	-	22	68,18%	31,82%	-	100%
6	20	2	-	22	90,91%	9,09%	-	100%
7	11	11	-	22	50,00%	50,00%	-	100%
	Internet Explorer	Mozilla Firefox	Google Chrome		Internet Explorer	Mozilla Firefox	Google Chrome	
8	10	4	16		45%	18%	73%	136%

En la Figura 7.5 podemos apreciar la distribución del uso de las herramientas por parte de los niños en las Unidad de Educación Básica “Argentina”, la mayor parte fueron afirmativas. El 100% de los estudiantes utilizan como editor de texto “Microsoft Word”, el 54,55% utilizan para hacer cálculos matemáticos “Microsoft Excel”, el 81,82% utilizan “Microsoft Power Point” para hacer presentaciones, el 45,45% utilizan “Adobe Reader” para hacer documentos que no puedan ser copiados, el 68,18% utilizan “Mi primer Encarta” para hacer consulta e investigaciones sin necesidad de conexión a internet, el 90,91% utilizan “Paint” para

hacer dibujos o garabatos, el 50% utilizan “Windows media Player” para escuchar música o ver videos.

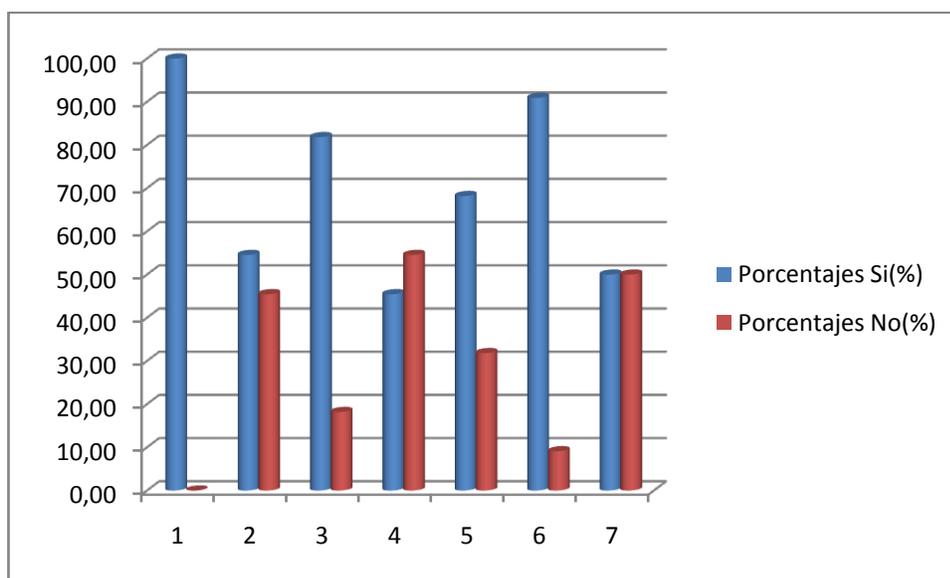


Figura 7.5 Unidad de Educación Básica “Argentina”, preguntas del 1 al 7

En la Figura 7.6 se puede apreciar cómo se distribuye el porcentaje de utilización de los navegadores por parte de las y los estudiantes. En este caso el 53% de los estudiantes se inclinan por el navegador Google Chrome, el 34% por Internet Explorer y el 13% por Mozilla Firefox.

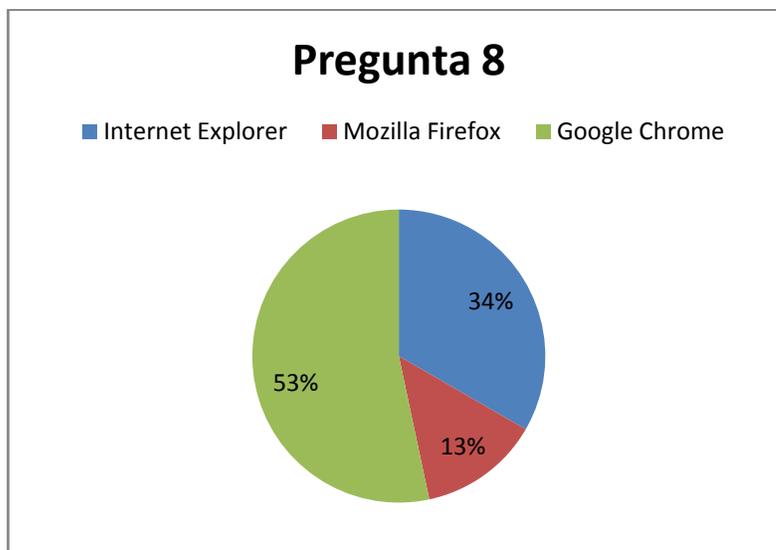


Figura 7.6 Unidad de Educación Básica “Argentina”, pregunta 8

Podemos notar que el resultado de las encuestas no tiene una diferenciación significativa en cuanto a variación de resultados por pregunta, como se muestra en la Tabla XXVII en el que se puede apreciar la distribución de los resultados por pregunta (de la pregunta uno a la siete).

Tabla XXVII Resultado global de porcentajes de utilización de software

Número de pregunta	Número				Porcentajes			
	Si	No	N/A	TOTAL	Si (%)	No (%)	N/A	TOTAL
1	81	4	-	85	95,29%	4,71%	-	100%
2	55	30	-	85	64,71%	35,29%	-	100%
3	74	11	-	85	87,06%	12,94%	-	100%
4	32	53	-	85	37,65%	62,35%	-	100%
5	56	29	-	85	65,88%	34,12%	-	100%
6	71	14	-	85	83,53%	16,47%	-	100%
7	62	23	-	85	72,94%	27,06%	-	100%
	Internet Explorer	Mozilla Firefox	Google Chrome		Internet Explorer	Mozilla Firefox	Google Chrome	
8	34	43	44		40%	51%	52%	142%

Como se muestra en la Figura 7.7, el resultado global de una muestra total de 85 estudiantes de tres Unidad de Educación Básica públicas diferentes obtuvimos que El 95,29% de los estudiantes utilizan como editor de texto “Microsoft Word”, el 64,70% utilizan para hacer cálculos matemáticos “Microsoft Excel”, el 87,05% utilizan “Microsoft Power Point” para hacer presentaciones, el 37,64% utilizan “Adobe Reader” para hacer documentos que no puedan ser copiados, el 65,88% utilizan “Mi primer Encarta” para hacer consulta e investigaciones sin necesidad de conexión a internet, el 83,52% utilizan “Paint” para hacer dibujos o garabatos, el 72,94% utilizan “Windows Media Player” para escuchar música o ver videos.

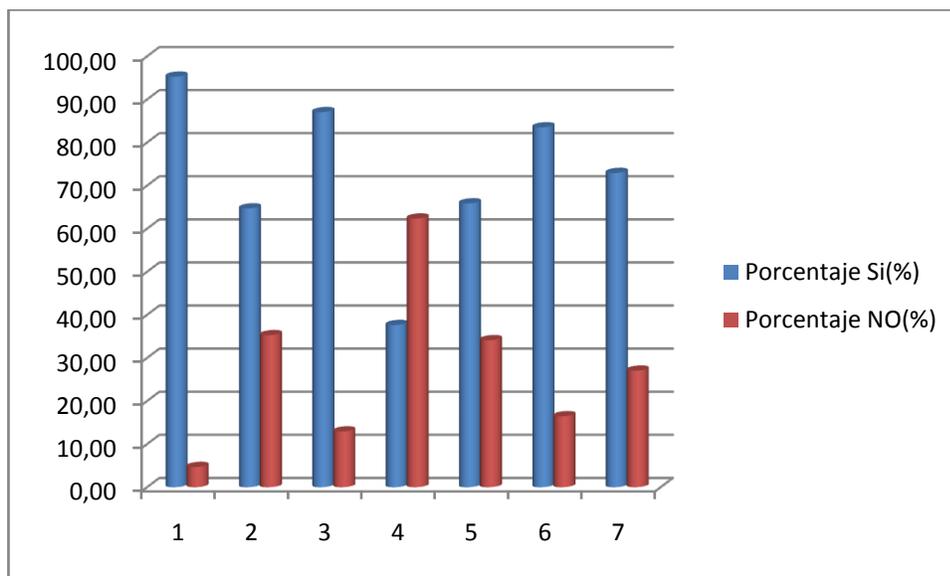


Figura 7.7 Preguntas del 1 al 7 globales Unidades de Educación Básicas matutinas

La distribución de los navegadores, se puede apreciar que hay una variación, tiene igualdad de uso los dos navegadores, Mozilla Firefox y Google Chrome que son los navegadores más utilizados por los estudiantes, según lo muestra el porcentaje en la Figura 7.8, mientras que Internet Explorer es utilizado por el 28% de los y las estudiantes.

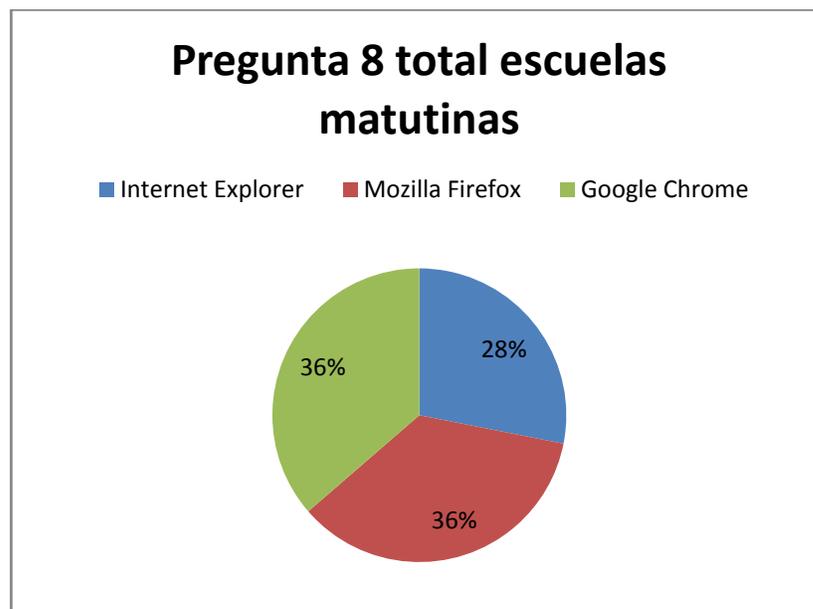


Figura 7.8 Pregunta 8 resultado global Unidad de Educación Básica Matutinas

Se procedió a encuestar a los estudiantes de la Unidad de Educación Básica “Humberto García Delgado”, los cuales representan al 100% población de las Unidad de Educación Básica Nocturna existente en el cantón. Se encuestó a los estudiantes en su totalidad a 29 estudiantes de 2° a 7° año de educación básica, cuyos resultados fueron como se muestra en Tabla XXVIII. Y su distribución se puede apreciar claramente en la Figura 7.9.

Tabla XXVIII Resultado de las preguntas estudiantes 2° a 7° año de educación de la Unidad de Educación Básica “Humberto García Delgado”

Número de pregunta	Número				Porcentajes			
	Si	No	N/A	TOTAL	Si (%)	No (%)	N/A	TOTAL
1	29	0	-	29	100,00%	0,00%	-	100%
2	29	0	-	29	100,00%	0,00%	-	100%
3	29	0	-	29	100,00%	0,00%	-	100%
4	10	19	-	29	34,48%	65,52%	-	100%
5	29	0	-	29	100,00%	0,00%	-	100%
6	29	0	-	29	100,00%	0,00%	-	100%
7	27	2	-	29	93,10%	6,90%	-	100%
	Internet Explorer	Mozilla Firefox	Google Chrome		Internet Explorer	Mozilla Firefox	Google Chrome	
8	28	20	10		97%	69%	34%	200%

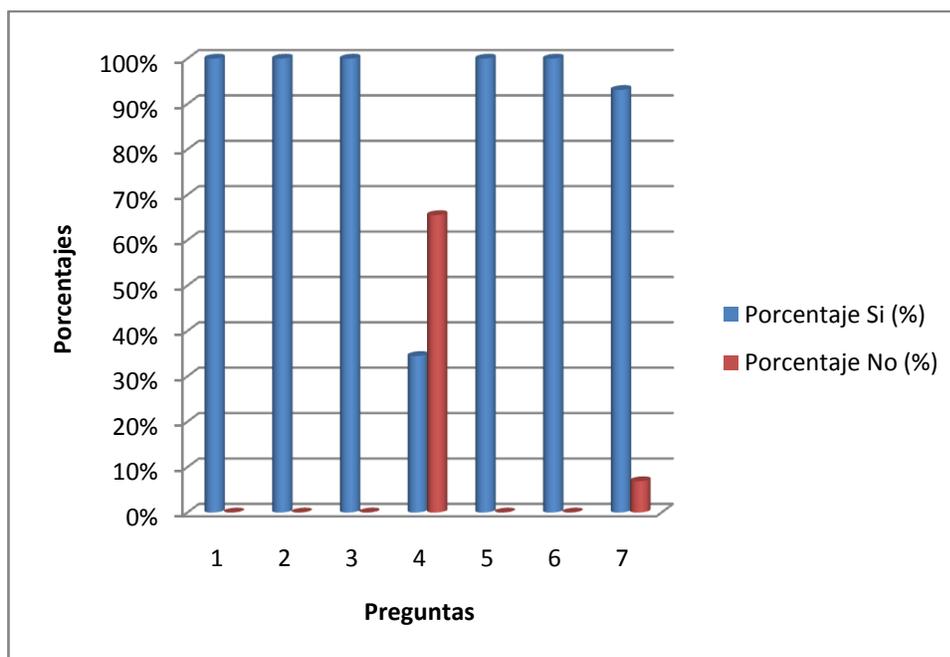


Figura 7.9 Resultado de las preguntas del 1 al 7 estudiantes 2do a 7mo año de educación de la Unidad de Educación Básica “Humberto García Delgado”

En el uso de navegadores se puede apreciar una tendencia por Internet Explorer (navegador predeterminado de Microsoft), con el 48% de utilización entre la población encuestada, siguiendo Mozilla Firefox con un 35% y al final Google Chrome con un el 17% de utilización de los estudiantes como lo muestra la Figura 7.10.

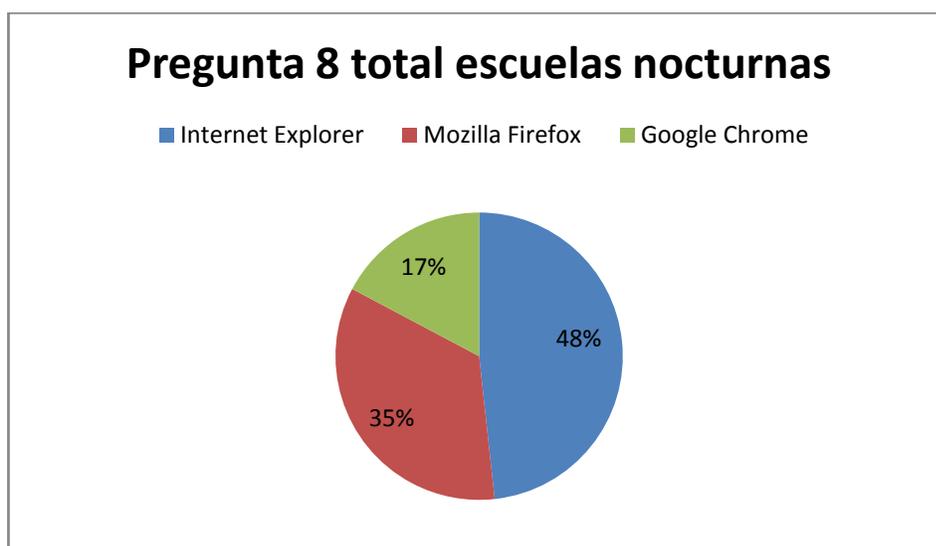


Figura 7.10 Resultado de las pregunta 8 estudiantes de 2° a 7° año de educación de la Unidad de Educación Básica “Humberto García Delgado”

7.3 Resultados de las encuestas.

Una vez obtenido todos los resultados se muestra el total de los mismos en la Tabla XXIX. En la Figura 7.11 y 7.12 se muestra la relación de los resultados entre la Unidad de Educación Básica Nocturna “Humberto García Delgado” y las Unidades de Educación Básica Matutinas de la parroquia de San Vicente.

Tabla XXIX Resultado global encuestas

Número de pregunta	Número				Porcentajes			
	Si	No	N/A	TOTAL	Si (%)	No (%)	N/A	TOTAL
1	110	4	-	114	96,49%	3,51%	-	100%
2	84	30	-	114	73,68%	26,32%	-	100%
3	103	11	-	114	90,35%	9,65%	-	100%
4	42	72	-	114	36,84%	63,16%	-	100%
5	85	29	-	114	74,56%	25,44%	-	100%
6	100	14	-	114	87,72%	12,28%	-	100%
7	89	25	-	114	78,07%	21,93%	-	100%
	Internet Explorer	Mozilla Firefox	Google Chrome		Internet Explorer	Mozilla Firefox	Google Chrome	
8	62	63	54		54%	55%	47%	157%

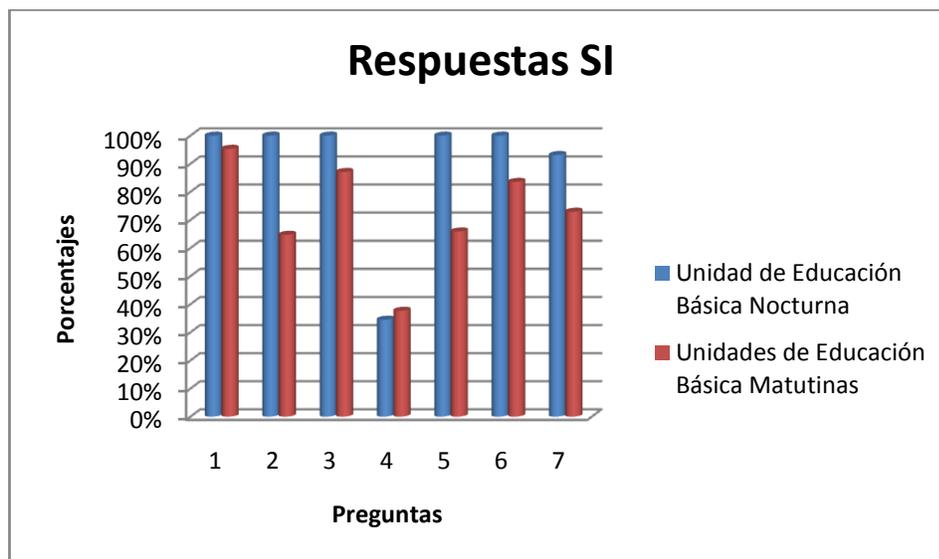


Figura 7.11 Resultado globales de respuestas afirmativas entre la Unidad de Educación Básica Nocturna y Unidades de Educación Básica Matutina

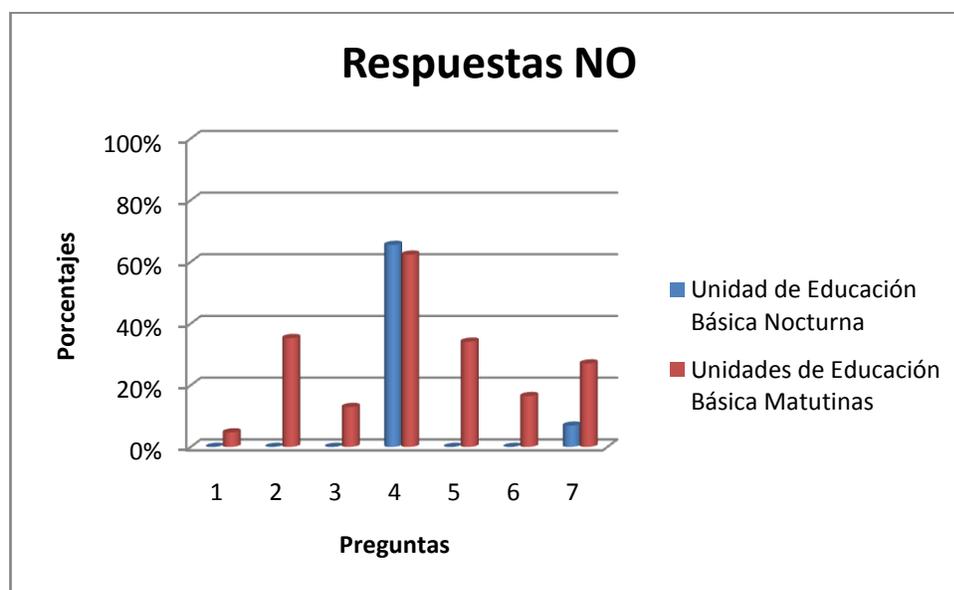


Figura 7.12 Resultado globales de respuestas negativas entre la Unidad de Educación Básica Nocturna y Unidades de Educación Básica Matutinas

Según los resultados concluimos que las herramientas de ofimática son las más utilizadas en estos niveles de educación, por lo cual se decidió instalar el software correspondiente para satisfacer estas necesidades en los tres sistemas de virtualización, con las aplicaciones equivalentes de libre distribución, como son el paquete de *Apache OpenOffice* y *LibreOffice* para suplir la necesidad de los estudiantes de utilizar aplicaciones de ofimática, en este caso *Microsoft Office Word, Excel, Power Point*.

CAPITULO 8

COMPARATIVA

Realizadas las correspondientes instalaciones, configuraciones y pruebas de rendimiento con los tres diferentes software de virtualización de escritorios elegidos para el estudio y posteriormente habiendo realizado las encuestas pertinentes (Capítulo 7), se determinará: ¿Cuál es el sistema de virtualización de escritorios más viable para ser utilizado en las Unidades de educación básica y centros comunitarios? en base a

varios parámetros que se analizaron en el presente capítulo, haciendo un análisis y comparativa de la utilización de los mismos.

8.1 Comparativa de rendimiento de software.

Posteriormente a la realización de las pruebas, se comparó el rendimiento del software de virtualización sobre el hardware utilizado en el ambiente de laboratorio, ya que es de mucha importancia conocer el comportamiento del software de virtualización de escritorio, para determinar el mejor en base a rendimiento. De los tres escenarios planteados en cada implementación nos basamos en el escenario tres, (Figura 4.3, 3.3) que tiene mayor cantidad de clientes y es el que más se asemeja a la implementación real de un laboratorio en los centros de estudios básicos.

Previamente con los resultados de las pruebas (Tabla XXX) a simple vista se puede determinar que el sistema de Unix consume en promedio una menor cantidad de recursos cuando se ejecuta los dos software, al contrario de Linux y Microsoft que consumen casi el doble de porcentaje de memoria del servidor, lo que se debe tener en cuenta en esta comparativa es que las características del hardware usado con Unix es diferente y cuenta con el doble de memoria RAM que los otros dos servidores en los que se implementaron las dos arquitecturas(Linux , Microsoft) como se puede apreciar en el Anexo M donde se detalla el modelo de los equipos utilizados

Tabla XXX Comparativa entre los sistemas implementados

Experimento	Unix - Solaris 11	Linux- Edubuntu 12.04	Microsoft- Windows Server 2012
OpenOffice Writer	5,26%	3,00%	5,00%
OpenOffice Calc	4,57%	3,00%	5,00%
OpenOffice Impress	5,29%	3,00%	5,00%
Mozilla Firefox	4,43%	6,00%	8,00%
Google Chrome	N/A	9,00%	8,00%
OpenOffice Writer Firefox	4,64%	11,00%	12,00%
OpenOffice Writer Google Chrome	N/A	9,00%	12,00%
OpenOffice Calc Firefox	5,59%	9,00%	12,00%
OpenOffice Calc Google Chrome	N/A	8,00%	12,00%
OpenOffice Impress Firefox	5,61%	9,00%	12,00%
OpenOffice Impress Google Chrome	N/A	9,00%	12,00%

Ya que tenemos un resultado visual bastante claro, que nos dice que la solución de Unix consume menos recursos porcentualmente hablando, nosotros determinamos estadísticamente la diferencia o igualdad de los promedios. Utilizamos prueba t de Student para la determinación de las diferencias entre dos medias muestrales y para la construcción del intervalo de confianza para la diferencia entre las medias de dos muestras. Utilizamos la Ecuación 2 que nos permite comparar muestras independientes con varianza distinta. Donde \bar{X} es la media de la primera muestra, \bar{Y} es la media de la segunda muestra, \hat{S}_1^2 es la varianza de la primera muestra, \hat{S}_2^2 es la varianza de la segunda muestra, n es el número de la primera muestra, y m el número de la segunda muestra.

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n-1)\hat{S}_1^2 + (m-1)\hat{S}_2^2}{n+m-2} \left(\frac{1}{n} + \frac{1}{m} \right)}} \quad \text{Ecuación 2}$$

Debido a esto hemos generado la comparación entre plataformas de dos en dos, teniendo un nivel de certeza del 99%. Ya que se planteó una hipótesis, la cual establecía que los valores eran

diferentes si el valor de P era menor a cero coma cero uno (0,01) y si era mayor eran significativamente iguales. Según lo que se puede apreciar en los resultados de Memoria RAM la Tabla XXX, determinamos que estadísticamente no tiene una diferencia significativa, dado que todos los valores son mayores a cero coma cero uno (0,01) como se puede apreciar en el Anexo P.

8.2 Comparativa de Costos.

Con el previo análisis de costo, se determinó el precio del hardware, software y mantenimiento de cada sistema implementado tomando como base el escenario de seis clientes que es el que más se asemeja al ambiente de un laboratorio real. En la Tabla XXXI podemos apreciar que el costo de la solución de Microsoft es la más costosa de todas con un total de \$ 4.677,31 dólares. Seguida por la solución de Unix-Oracle Solaris 11 con un costo de \$ 4.514,08 dólares y por último podemos observar que el costo \$ 2.412,78 dólares de la solución Linux-Edubuntu 12.04

Pangoline permite obtener los mismos resultados con una menor inversión económica.

Concluimos que la mejor solución para los centros de educación básica y centros comunitarios corresponde al sistema de virtualización de escritorios propuesta por Linux-Edubuntu 12.04 Pangoline. Debido a que dicho centros no poseen los suficientes recursos monetarios para la adquisición e implementación de nuevas tecnologías en el ámbito académico.

Tabla XXXI Comparativa de costos

Costo	Unix-Oracle Solaris 11	Microsoft Windows Server 2012	Linux- Edubuntu 12.04 Pangoline
Hardware	\$ 2.751,58	\$ 2.492,84	\$ 1.862,78
Software	\$ 186,71	\$ 914,47	\$ 0,00
Mantenimiento anual	\$ 1.575,79	\$ 1.270,00	\$ 550,00
TOTAL	\$ 4.514,08	\$ 4.677,31	\$ 2.412,78

8.3 Comparativa de usabilidad.

Una parte fundamental de la implementación de nuevos sistemas, es que los usuarios tengan la facilidad de adaptarse al cambio. Por eso hemos detallado una comparativa de usabilidad, tomando en cuenta tanto la facilidad del usuario para ingresar al sistema y la facilidad de instalación y mantenimiento del mismo. Dado que la implementación de escritorios virtuales propuestas en el presente proyecto está enfocada a centros de estudios básicos hemos tomado en cuenta ciertos parámetros que consideramos de importancia.

En Windows, el nivel de conocimiento que se necesita tener para la instalación del sistema un nivel medio, porque se necesitan levantar servicios adicionales. Si bien es cierto Windows es el sistema más reconocido a nivel mundial en sistemas operativos de red, su instalación no es tan sencilla como podría parecer a primera vista. Otro parámetro importante es la instalación de USB, los usuarios para copiar alguna información pueden hacerlo sin

problema copiando y pegando la información. Unix por el contrario no permite un ambiente familiar al usuario, dado que al insertar una unidad USB se necesita hacerlo vía línea de comando , lo que es algo nuevo para muchos usuarios que apenas están empezado a utilizar un computador en la Tabla XXXII se puede apreciar un resumen de los parámetros evaluados.

Tabla XXXII Comparativa de usabilidad

Parámetro	Microsoft Windows Server 2012	Linux Edubuntu 12.04	Unix Solaris 11
Soporte USB	SI	SI	Configuración Previa
Interfaz Grafica	Amigable	Amigable	Amigable
Nivel dificultad de Instalación	Intermedio	Fácil	Alto
Soporte Aplicaciones	Todas las usadas para el experimento	Todas las usadas para el experimento	No hay una versión de Google Chrome

Una vez concluida la comparativa de rendimiento en base al costo de implementación y de mantenimiento se determinó que la opción más viable para implementar en los centros de estudios básicos y comunitarios es Linux, dado que su costo es inferior significativamente al resto y en cuanto al rendimiento es estadísticamente igual que los otros dos sistemas, al igual que su instalación y configuración sencilla. La desventaja de esta solución es el soporte, dado que como es una plataforma de libre distribución muchos lo usan, aunque ahora en día es fácil buscar en línea solución a los problemas que se puedan causar porque esta comunidad de software libre está creciendo cada día más.

RESULTADOS

- 1) Publicación de un artículo científico “Virtual Desktop Deployment In Middle Education and Community Centers Using Low-Cost Hardware” en la 5th International Conference on Education Technology and Computer (Quinta conferencia Internacional de Tecnología de Educación y computación) realizada en la ciudad de Male, Islas Maldivas.

CONCLUSIONES

- 1) Se comprobó a través de las pruebas realizadas para el presente proyecto y verificadas con los tres escenarios de sistemas de virtualización de escritorio que los sistemas de virtualización de escritorio permiten una verdadera movilidad a la vez que ofrecen una experiencia similar a estar trabajando en una estación de trabajo tradicional.
- 2) Con la implementación de un laboratorio de bajo costo con el sistema de escritorios virtuales Edubuntu 12.04 en la Escuela Fiscal Nocturna “Humberto García Delgado” en el cantón San Vicente provincia de Manabí se validó que la implementación del sistema de virtualización de escritorios permite reutilizar el hardware preexistente e implementar una solución tecnológica adecuada a los entorno educativos de educación básica. Adicionalmente el sistema implementado permite en la actualidad que los alumnos de dicha Escuela tengan acceso a las clases de computación.
- 3) La implementación de los sistemas de virtualización de escritorio usando software de libre distribución (Linux-Edubuntu) y reutilizando hardware de

bajo costo y donado permite un ahorro económico significativo de aproximadamente el 40%, tomando como base los sistemas de virtualización de escritorios propietarios (Microsoft –Windows, Unix-Solaris 11).

RECOMENDACIONES

- 1) Replicar la implementación a más escuelas del cantón San Vicente provincia de Manabí.
- 2) Realizar más experimentos que incluyan más aplicaciones utilizadas en el ámbito educativo.

ANEXOS

ANEXO A

Manual de Instalación Solaris 11 y Software Sun Ray

Este documento le brinda información a todo tipo de usuario sobre un procedimiento estándar para la instalación, configuración y resolución de problemas sobre la implementación de thin clients (clientes ligeros) sobre el sistema operativo Solaris 11. Para una mejor comprensión y facilidad para el usuario dividiremos este documento en tres partes:

1. Instalación del sistema operativo Solaris 11.
2. Instalación del software Sun Ray 4.1.

1. Instalación del sistema operativo Solaris 11.

Para una instalación correcta del sistema operativo es necesario realizar varios pasos previos: preparar el disco duro, formatearlo, verificar si hay errores, si hay errores solucionarlos y después comenzar con la instalación.

- 1.1. Debemos descargar la imagen del sistema operativo desde la página oficial de Oracle: "<http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/solaris11/downloads/index.html>"

Para poder descargar la imagen del sistema operativo debemos aceptar el acuerdo de licencia:

You must accept the [OTN License Agreement for Oracle Solaris](#) to download this software. Production use of Oracle Solaris requires a support contract.

Accept License Agreement Decline License Agreement

Figura A.1: Acuerdo de licencia

La imagen que debemos descargar es:

Oracle Solaris 11.1 Live Media for x86

The Live Media provides administrators with an opportunity to explore the Oracle Solaris 11.1 environment without installing it on a system. The system boots off the media directly allowing administrators to start the installer should they choose to install it to a system.

 **Download x86 (966 MB)**

[See the First Steps with Oracle Solaris 11.1 Article for more details](#)

Figura B.2: Descarga Oracle Solaris 11

- 1.2. Luego de descargar la imagen del sistema operativo procedemos a quemarla en un DVD.
- 1.3. Una vez que tenemos la imagen quemada en el DVD, encendemos la computadora e insertamos el DVD en la unidad lectora de DVD. Esperamos y seleccionamos la opción "Oracle Solaris 11 11/11" y pulsamos ENTER para continuar:

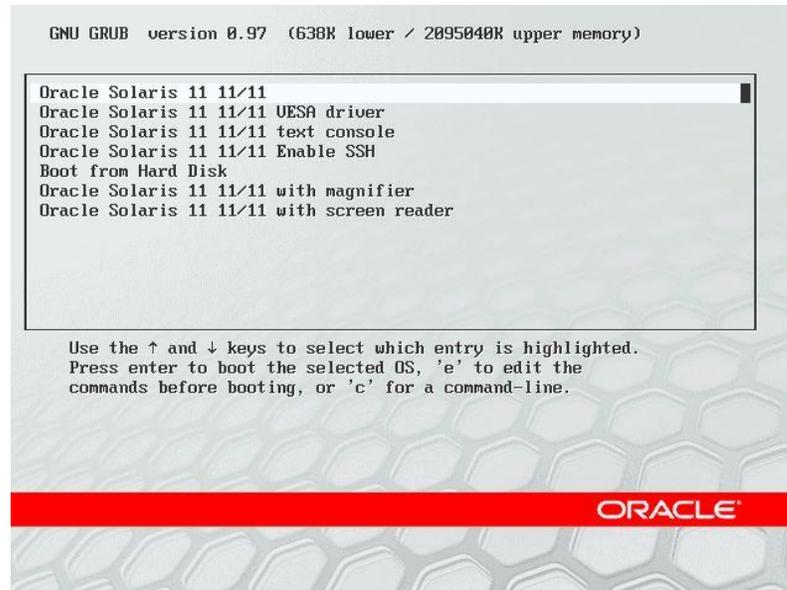


Figura C.3: Oracle Solaris 11 11/11

- 1.4. Seleccionamos la distribución del teclado, en nuestro caso escogeremos el "39" y pulsamos ENTER:

```
SunOS Release 5.11 Version 11.0 64-bit
Copyright (c) 1983, 2011, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Remounting root read/write
Probing for device nodes ...
Preparing image for use
Done mounting image
USB keyboard
1. Albanian
2. Arabic
3. Belarusian
4. Belgian
5. Brazilian
6. Bulgarian
7. Canadian-Bilingual
8. Croatian
9. Czech
10. Danish
11. Dutch
12. Dvorak
13. Estonian
14. Finnish
15. French
16. French-Canadian
17. Hungarian
18. German
19. Greek
20. Icelandic
21. Italian
22. Japanese-type6
23. Japanese
24. Korean
25. Latin-American
26. Lithuanian
27. Latvian
28. Macedonian
29. Malta_UK
30. Malta_US
31. Norwegian
32. Polish
33. Portuguese
34. Romanian
35. Russian
36. Serbia-And-Montenegro
37. Slovak
38. Slovenian
39. Spanish
40. Swedish
41. Swiss-French
42. Swiss-German
43. Traditional-Chinese
44. TurkishF
45. TurkishQ
46. UK-English
47. US-English
To select the keyboard layout, enter a number [default 47]:
```

Figura D.4: Distribución del teclado

- 1.5. Seleccionamos el idioma que se desea utilizar, en nuestro caso “10” y pulsamos ENTER:

```
1. Chinese - Simplified
2. Chinese - Traditional
3. English
4. French
5. German
6. Italian
7. Japanese
8. Korean
9. Portuguese - Brazil
10. Spanish
To select the language you wish to use, enter a number [default is 3]: 10
```

Figura E.5: Selección de idioma del sistema operativo

- 1.6. Aparecerá la pantalla del escritorio de Oracle Solaris 11 Live, se arrancará el sistema operativo sin instalar nada en el equipo:

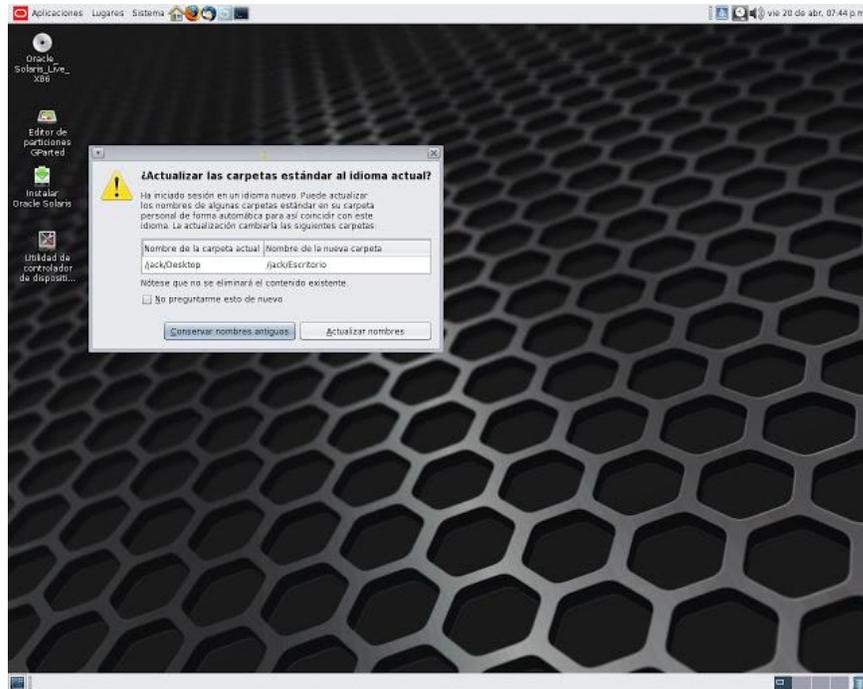


Figura F.6: Pantalla del escritorio de Oracle Solaris 11 Live

- 1.7. Desde aquí podremos evaluar la compatibilidad de nuestro hardware y demás. Una vez realizadas las pruebas podremos instalarlo definitivamente en el equipo haciendo damos doble click sobre el icono con el nombre "Instalar Oracle Solaris":

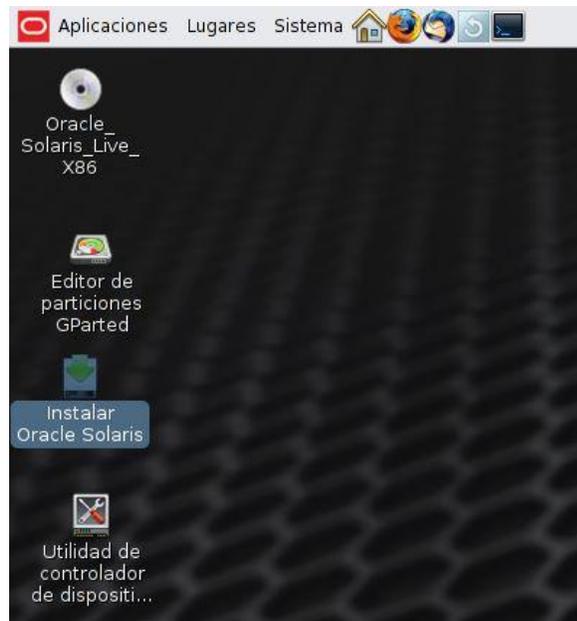


Figura G.7: Instalar Oracle Solaris 11

- 1.8. A continuación, aparecerá la pantalla del asistente para la instalación de Oracle Solaris 11 en nuestro equipo, pulsamos “Siguiente”:

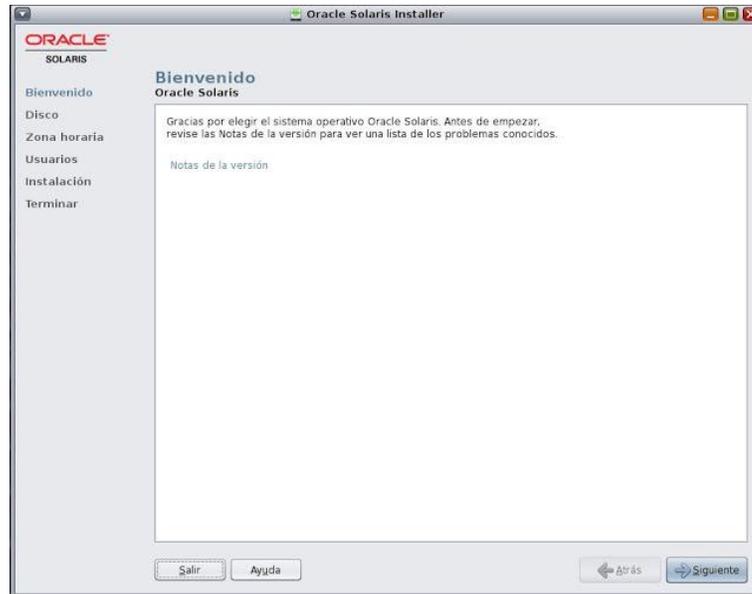


Figura H.8: Pantalla del asistente para la instalación

- 1.9. Nos aparecerán dos opciones: utilizar todo el disco o crear particiones en el disco.
Seleccionamos utilizar todo el disco y pulsamos “Siguiente”:

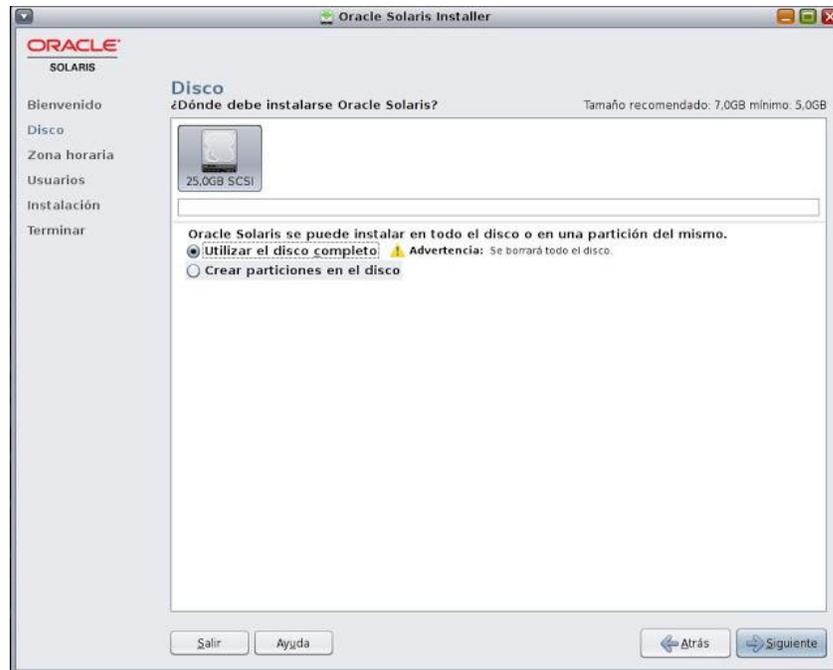


Figura I.9: Utilizar todo el disco o crear particiones en el disco

1.10. Seleccionamos la configuración de zona horaria, y pulsamos “Siguiente”:



Figura J.10: Zona horaria

- 1.11. Creamos una cuenta de usuario con privilegios administrativos e ingresamos el nombre de la computadora para este sistema:

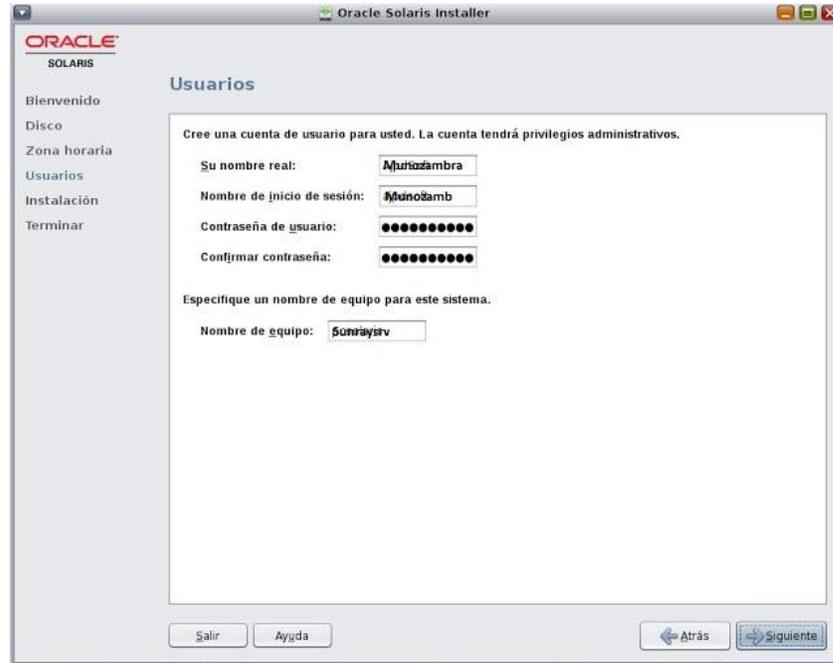


Figura K.11: Creación de cuenta de usuario

- 1.12. El asistente de Oracle Solaris 11 nos presenta un resumen de las configuraciones que se van a instalar, si son correctos damos "INSTALAR":

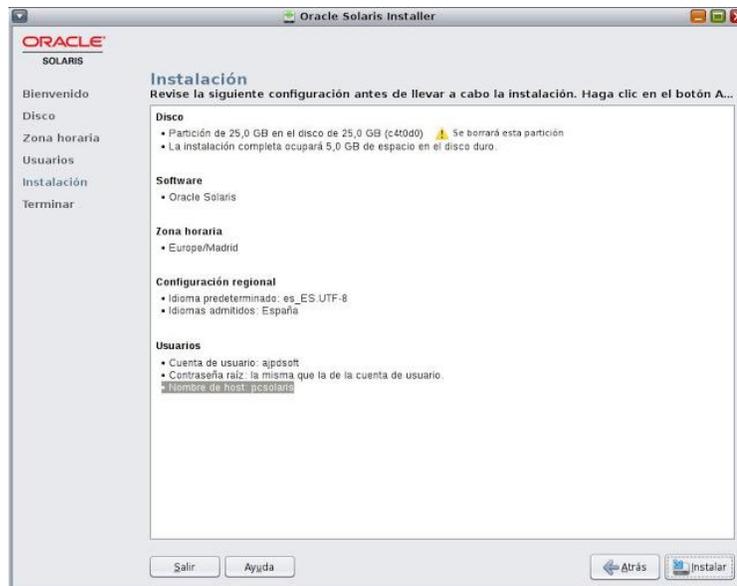


Figura L.12: Resumen de las configuraciones

1.13. Se procederá a instalar definitivamente el sistema operativo Oracle Solaris 11 en nuestro equipo:

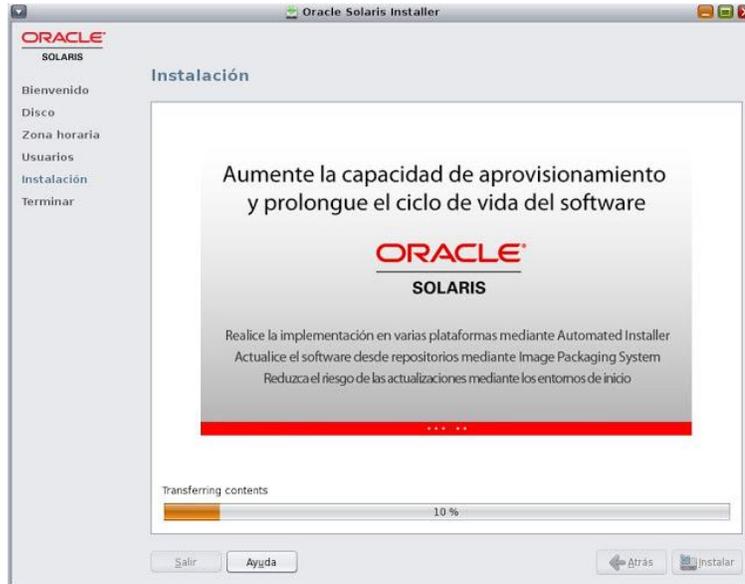


Figura M.13: Instalación definitiva del sistema operativo Oracle Solaris

1.14. Una vez concluida la instalación, el asistente de instalación de Oracle Solaris 11 nos pedirá reiniciar, pulsamos “Rearrancar”:

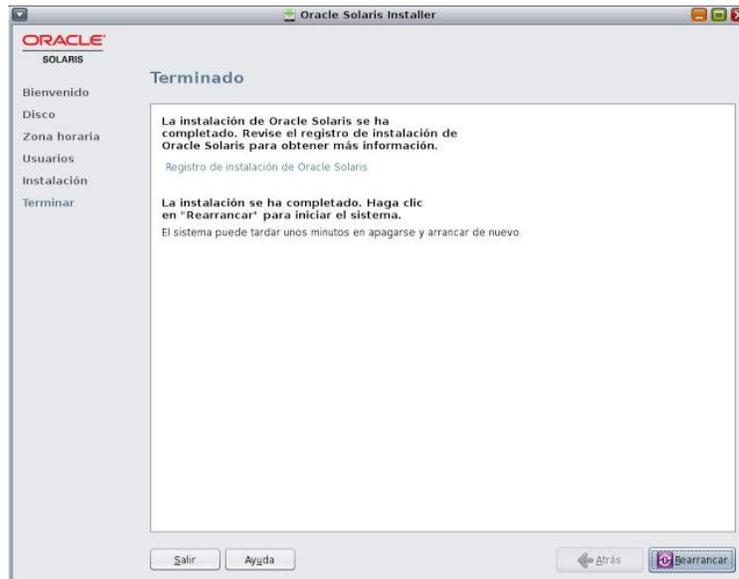


Figura N.14: Asistente de instalación de Oracle Solaris 11

1.15. Una vez reiniciado, el sistema operativo Oracle Solaris 11 se iniciará y nos solicitará el nombre del usuario, lo ingresaremos y pulsamos "INICIAR SESIÓN":



Figura O.15: Inicio de sesión con usuario

1.16. A continuación ingresaremos la contraseña del usuario anterior y pulsamos "INICIAR SESIÓN":



Figura P.16: Inicio de sesión con contraseña

1.17. Seleccionamos las preferencias del inicio de sesión, para ello pulsamos en “Aceptar”:



Figura Q.17: Preferencias del inicio de sesión

1.18. Seleccionamos “gnome” y pulsamos “Aceptar”:

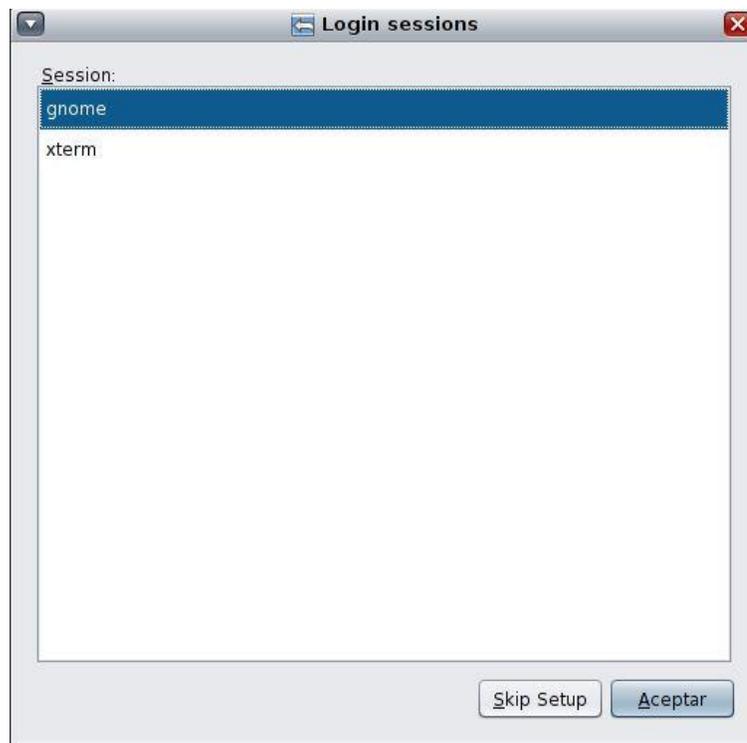


Figura R.18: Selección de interfaz gráfica

1.19. Seleccionamos la distribución del teclado y pulsamos “Aceptar”:



Figura S.19: Distribución de teclado

1.20. Seleccionamos el idioma del sistema operativo Oracle Solaris 11 y pulsamos "Aceptar":

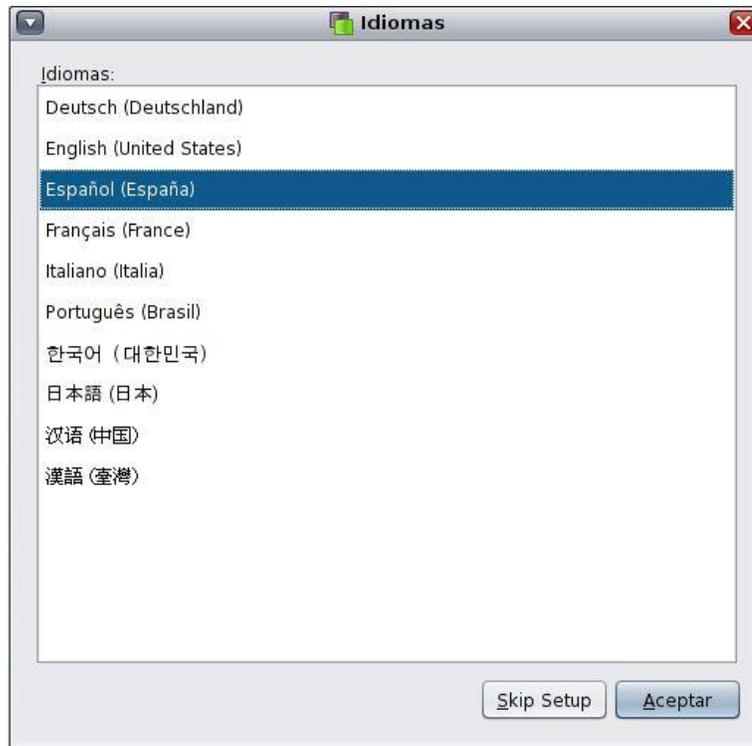


Figura T.20: Idiomas

1.21. Siguiendo todos estos pasos tendremos instalado definitivamente de una manera correcta y sin ningún problema el sistema operativo Oracle Solaris 11.



Figura U.21: Oracle Solaris 11 instalado

2. Instalación del software Sun Ray 4.1.

Para una instalación correcta del software Sun Ray 4.1, es fundamental si se cumplen todos los requerimientos de hardware y de software antes de iniciar la instalación:

Requerimientos de hardware: Espacio en el disco que sea de 95 MB libres mínimo.

Requerimientos de software:

Java Runtime Environment (JRE), el software Sun Ray 4.1 necesita JRE versión 1.5 u otra posterior. La última versión de Java está disponible en:

<http://java.sun.com/j2se>

Requisitos de servidor web de la interfaz gráfica de administración de Sun Ray (Apache Tomcat), para poder usar la herramienta de administración de Sun Ray (interfaz gráfica de administración), debe haber un servidor web instalado en cada servidor Sun Ray. Por lo general, Apache Tomcat ya viene instalado en el sistema pero ahí que configurarlo.

2.1. Debemos descargar la imagen del sistema operativo desde la página oficial de Oracle:

https://edelivery.oracle.com/EPD/Download/get_form?egroup_aru_number=16104309”

Sun Ray Software 5.4 Media Pack for Oracle Solaris on x86 and x86-64 (32-bit and 64-bit)

Search Again

 **TIP** View the Readme file(s) to help decide which files you need to download.

Print this page with the list of downloadable files. It contains a list of the part numbers and their corresponding description that you may need to reference during the installation process.

Hi Jose, by clicking the download button, you agree Oracle's [Terms & Restrictions](#) apply to your use of the software on this portal. Not Jose? Do not download the software and [login with your account](#).

Sun Ray Software 5.4 Media Pack v1 for Oracle Solaris on x86 and x86-64 (32-bit and 64-bit)

Readme

View Digest

Select	Name	Part Number	Size (Bytes)
<input type="button" value="Download"/>	Sun Ray Software 5.4 for Oracle Solaris 10 on x86 and x86-64 (32-bit and 64-bit)	V37037-01	78M
<input type="button" value="Download"/>	Sun Ray Software 5.4 for Oracle Solaris 11 on x86-64 (64-bit)	V37038-01	128M

Figura V.22: Descarga Sun Ray Software 5.4

- 2.2. Una vez descargar el Sun Ray Software 5.4, lo descomprimos y copiamos la carpeta en un CD.
- 2.3. Acceda como superusuario (root) y abra una ventana de shell en el servidor Sun Ray.

```
% su -
```

```
% su - root
```

- 2.4. Introduzca el CD-ROM de Sun Ray Server 4.1
- 2.5. Cambie al directorio que contenga la imagen del software. Por ejemplo:

```
# cd /cdrom/cdrom0
```

- 2.6. Ahora proceda a instalar Sun Ray Server:

```
# ./utinstall
```

Se inicia el proceso de instalación. La secuencia de comandos primero muestra el texto del contrato de licencia del software de Sun y solicita su aceptación de las condiciones y términos que contiene.

a) Después de revisar el contrato de licencia, responda y (sí) a la pregunta.

La secuencia de comandos utinstall comprueba qué componentes de Sun Ray Software están instalados y muestra los resultados.

- Solicita confirmación antes de instalar los productos de software adecuados y cualquier parche que necesite.

b) Responda y (sí) a la pregunta.

A continuación, solicita su conformidad para instalar las localizaciones de administración L10N.

c) Responda y (sí) a la pregunta.

Por último, solicita el directorio de Java Runtime Environment, versión 1.5 o posterior.

- Solicita confirmación antes de instalar los productos de software adecuados y cualquier parche que necesite.

d) Responda y (sí) a la pregunta.

La secuencia de comandos utinstall finaliza. Hay disponible un archivo de registro fechado en:

`/var/adm/log/utinstall.año_mes_fecha_hora:minuto:segundo.log`

2.7. Si aún no lo ha hecho, reinicie el servidor Sun Ray antes de intentar ejecutar utadm o utconfig.

ANEXO B

MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE SOLARIS 11 Y SOFTWARE

SUN RAY 4.1

1. Configuración del sistema operativo Solaris 11.

En esta sección solo se debe configurar una interfaz del servidor (net 0) para que las estaciones Sun Ray 2 puedan acceder a Internet:

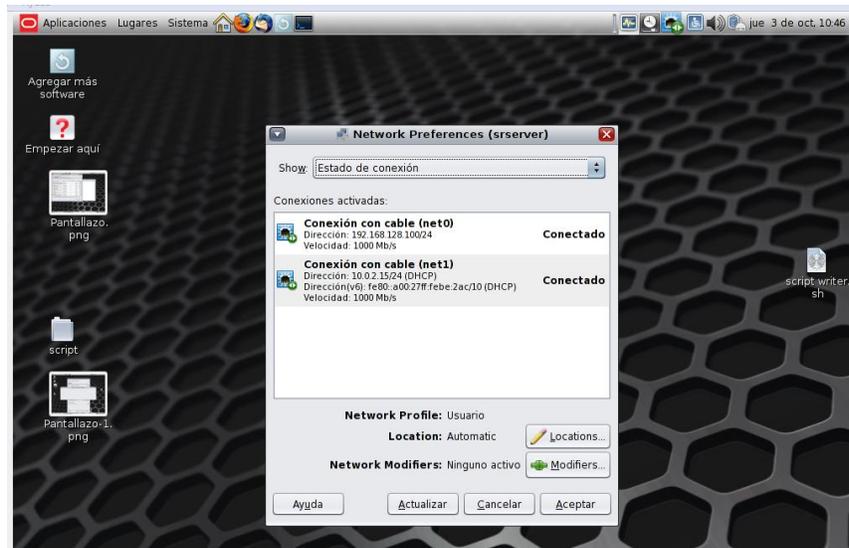


Figura W.1: Intefaz net 0

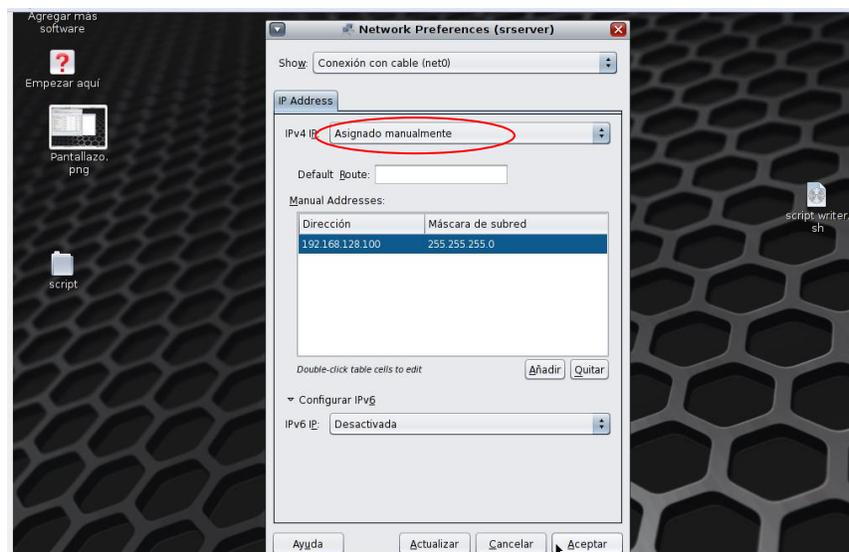


Figura X.2: Intefaz net 0 IP estática

Esta interfaz tendrá un dirección IP estática.

2. Configuración de Sun Ray software 4.1

En esta sección se configura una interfaz del servidor (net 1) la cual va a recibir una dirección IP dinámica del servicio DHCP, el cual es el que se encargará de dar direcciones IP a las estaciones Sun Ray:

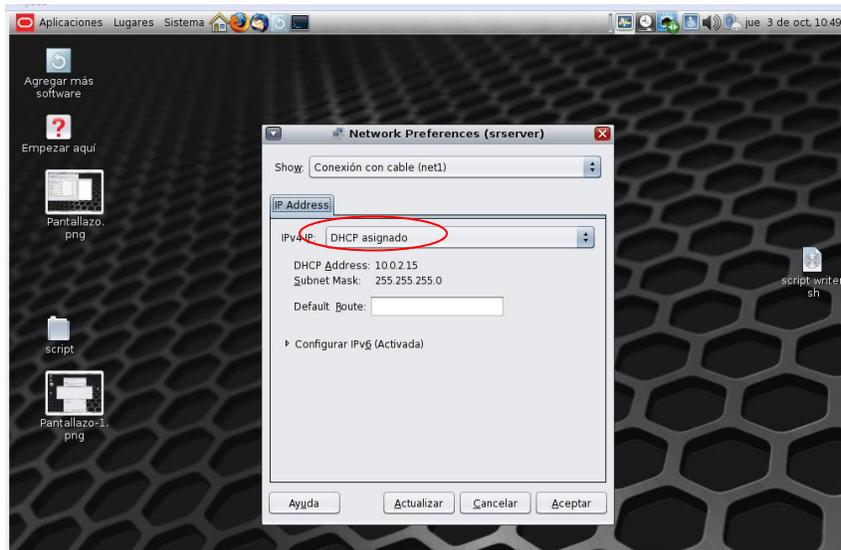


Figura Y.3: Intefaz net 1

ANEXO C

SCRIPT PARA EJECUCION DE PRUEBAS UNIX-ORACLE SOLARIS 11

Script ejecución OpenOffice Writer

```
#!/bin/bash
NUM=0                                     #variable que sirve para almacenar el contador.
while [ $NUM -le 4 ]                     #sentencia que permite repetir.
do
    NUM=$((NUM+1))                       #contador.
    sleep 10                             #permite esperar 10 segundos antes de
                                        #iniciar la otra sentencia.
    soffice --norestore --swriter &     #permite iniciar OpenOffice Writer sin que
                                        #se restaure algun documento anterior.
    sleep 20                             #permite esperar 20 segundos antes de
                                        #iniciar la otra.
    pkill soffice                         #termina la ejecucion de cualquier archivo
                                        #de OpenOffice abierto.
    echo "\$NUM: $NUM"                   #imprime por pantalla el numero del
                                        #contador.
done                                      #cierra el ciclo repetitivo.
```

Script ejecución OpenOffice Calc

```
#!/bin/bash
NUM=0                                     #variable que sirve para almacenar el contador.
while [ $NUM -le 4 ]                     #sentencia que permite repetir.
do
    NUM=$((NUM+1))                       #contador.
    sleep 10                             #permite esperar 10 segundos antes de
                                        #iniciar la otra sentencia.
    soffice --norestore --calc &        #permite iniciar OpenOffice Calc sin que
                                        #se restaure algun documento anterior.
    sleep 20                             #permite esperar 20 segundos antes de
                                        #iniciar la otra.
    pkill soffice                         #termina la ejecucion de cualquier archivo
                                        #de OpenOffice abierto.
    echo "\$NUM: $NUM"                   #imprime por pantalla el numero del
                                        #contador.
done                                      #cierra el ciclo repetitivo.
```

Script ejecución OpenOffice Impress

```
#!/bin/bash
NUM=0                                     #variable que sirve para almacenar el contador.
while [ $NUM -le 4 ]                     #sentencia que permite repetir.
do
    NUM=$((NUM+1))                       #contador.
```

sleep 10	#permite esperar 10 segundos antes de iniciar la otra sentencia.
soffice –norestore –simpress &	#permite iniciar OpenOffice Impress sin que se restaure algun documento anterior.
sleep 20	#permite esperar 20 segundos antes de iniciar la otra.
pkill soffice	#termina la ejecucion de cualquier archivo de OpenOffice abierto.
echo "\\$NUM: \$NUM"	#imprime por pantalla el numero del contador.
done	#cierra el ciclo repetitivo.

Script ejecución Mozilla firefox

#!/bin/bash	
NUM=0	#variable que sirve para almacenar el contador.
while [\$NUM -le 4]	#sentencia que permite repetir.
do	
NUM=\$((NUM+1))	#contador.
sleep 10	#permite esperar 10 segundos antes de iniciar la otra sentencia.
firefox &	#permite iniciar Mozilla firefox.
sleep 20	#permite esperar 20 segundos antes de iniciar la otra.
pkill firefox	#termina la ejecucion del navegador Mozilla firefox.
echo "\\$NUM: \$NUM"	#imprime por pantalla el numero del contador.
done	#cierra el ciclo repetitivo.

Script ejecución OpenOffice Writer y Mozilla Firefox

#!/bin/bash	
NUM=0	#variable que sirve para almacenar el contador.
while [\$NUM -le 4]	#sentencia que permite repetir.
do	
NUM=\$((NUM+1))	#contador.
sleep 10	#permite esperar 10 segundos antes de iniciar la otra sentencia.
soffice –norestore –swriter &	#permite iniciar OpenOffice Writer sin que se restaure algun documento anterior.
firefox &	#permite iniciar Mozilla firefox.
sleep 20	#permite esperar 20 segundos antes de iniciar la otra.
pkill soffice	#termina la ejecucion de cualquier archivo de OpenOffice abierto.
pkill firefox	#termina la ejecucion del navegador Mozilla firefox.
echo "\\$NUM: \$NUM"	#imprime por pantalla el numero del contador.
done	#cierra el ciclo repetitivo.

Script ejecución OpenOffice Calc y Mozilla Firefox

```
#!/bin/bash
NUM=0 #variable que sirve para almacenar el contador.
while [ $NUM -le 4 ] #sentencia que permite repetir.
do
    NUM=$((NUM+1)) #contador.
    sleep 10 #permite esperar 10 segundos antes de
    iniciar la otra sentencia.
    soffice --norestore --calc & #permite iniciar OpenOffice Calc sin que
    se restaure algun documento anterior.
    firefox & #permite iniciar Mozilla firefox.
    sleep 20 #permite esperar 20 segundos antes de
    iniciar la otra.
    pkill soffice #termina la ejecucion de cualquier archivo
    de OpenOffice abierto.
    pkill firefox #termina la ejecucion del navegador Mozilla firefox.
    echo "\$NUM: $NUM" #imprime por pantalla el numero del
    contador.
done #cierra el ciclo repetitivo.
```

Script ejecución OpenOffice Impress y Mozilla Firefox

```
#!/bin/bash
NUM=0 #variable que sirve para almacenar el contador.
while [ $NUM -le 4 ] #sentencia que permite repetir.
do
    NUM=$((NUM+1)) #contador.
    sleep 10 #permite esperar 10 segundos antes de
    iniciar la otra sentencia.
    soffice --norestore --simpress & #permite iniciar OpenOffice Impress sin que
    se restaure algun documento anterior.
    firefox & #permite iniciar Mozilla firefox.
    sleep 20 #permite esperar 20 segundos antes de
    iniciar la otra.
    pkill soffice #termina la ejecucion de cualquier archivo
    de OpenOffice abierto.
    pkill firefox #termina la ejecucion del navegador Mozilla firefox.
    echo "\$NUM: $NUM" #imprime por pantalla el numero del
    contador.
done #cierra el ciclo repetitivo.
```

ANEXO D

PRUEBAS UNIX UN CLIENTE : OpenOffice Writer

Tabla D. 33 Un cliente OpenOffice Writer

<i>Prueba</i>	Memoria	CPU	ENVIA DO Kbps	RECIBI DOS Kbps
1	12,80%	15%	61,44	13,93
2	12,80%	14%	40,96	10,88
3	12,80%	15%	61,44	14,01
4	12,80%	15%	40,96	12,51
5	12,80%	15%	51,20	10,75
6	12,80%	15%	40,96	10,15
7	12,80%	15%	51,20	12,37
8	12,80%	14%	40,96	11,15
9	12,80%	14%	51,20	12,10
10	12,80%	14%	51,20	13,12
11	12,80%	15%	40,96	10,00
12	12,80%	14%	71,68	16,84
13	12,80%	15%	61,44	15,47
14	12,80%	15%	51,20	13,94
15	12,80%	15%	51,20	12,43
16	12,80%	15%	40,96	9,43
17	12,80%	15%	51,20	12,10
18	12,80%	15%	40,96	10,59
19	12,80%	15%	61,44	14,95
20	12,80%	14%	51,20	13,32
21	12,80%	14%	71,68	15,92
22	12,80%	15%	61,44	14,70
23	12,80%	14%	40,96	11,66
24	12,80%	14%	40,96	9,70
25	12,80%	14%	51,20	11,40
26	13,40%	14%	40,96	11,52
27	13,40%	14%	40,96	10,37
28	13,40%	14%	81,92	18,23
29	13,40%	15%	51,20	14,63
30	13,40%	14%	61,44	12,93

31	13,40%	14%	40,96	11,13
32	13,40%	15%	51,20	12,96
33	13,40%	15%	40,96	9,85
34	13,40%	14%	51,20	13,24
35	13,40%	15%	92,16	21,17
36	13,40%	15%	61,44	14,95
37	13,40%	15%	71,68	18,96
38	13,40%	15%	51,20	12,18
39	13,40%	15%	40,96	10,51
40	13,40%	15%	81,92	20,28
41	13,40%	14%	51,20	11,16
42	13,40%	15%	51,20	11,89
43	13,40%	15%	40,96	10,76
44	13,40%	14%	71,68	16,87
45	13,40%	14%	51,20	13,54
46	13,40%	14%	51,20	13,97
47	13,40%	15%	51,20	11,78
48	13,40%	15%	40,96	10,40
49	13,40%	15%	40,96	9,39
50	13,40%	15%	61,44	10,24
51	14,10%	14%	51,20	10,24
52	14,10%	15%	61,44	20,48
53	14,10%	14%	51,20	10,24
54	14,10%	14%	61,44	10,24
55	14,10%	14%	51,20	20,48
56	14,10%	14%	51,20	10,24
57	14,10%	14%	51,20	10,24
58	14,10%	14%	61,44	10,24
59	14,10%	15%	40,96	20,48
60	14,10%	15%	51,20	10,24
61	14,10%	15%	51,20	10,24
62	14,10%	15%	71,68	20,48
63	14,10%	15%	51,20	10,24
64	14,10%	14%	51,20	20,48
65	14,10%	15%	71,68	10,24
66	14,10%	15%	61,44	10,24
67	14,10%	15%	40,96	20,48
68	14,10%	15%	51,20	10,24

69	14,10%	15%	71,68	20,48
70	14,10%	14%	51,20	10,24
71	14,10%	14%	61,44	20,48
72	14,10%	15%	61,44	10,24
73	14,10%	15%	40,96	10,24
74	14,10%	15%	51,20	20,48
75	14,10%	15%	71,68	10,24
76	14,10%	14%	71,68	10,24
77	14,10%	14%	40,96	20,48
78	14,10%	15%	51,20	10,24
79	14,10%	15%	40,96	10,24
80	14,10%	14%	51,20	10,24

17	12,90%	15%	51,20	12,10
18	12,90%	15%	40,96	10,59
19	12,90%	15%	61,44	14,95
20	12,90%	14%	51,20	13,32
21	12,90%	15%	71,68	15,92
22	12,90%	15%	61,44	14,70
23	12,90%	15%	40,96	11,66
24	12,90%	15%	40,96	9,70
25	12,90%	15%	51,20	11,40
26	13,00%	15%	40,96	11,52
27	13,00%	14%	40,96	10,37
28	13,00%	15%	81,92	18,23
29	13,00%	15%	51,20	14,63
30	13,00%	15%	61,44	12,93
31	13,00%	15%	40,96	11,13
32	13,00%	14%	51,20	12,96
33	13,00%	15%	40,96	9,85
34	13,00%	15%	51,20	13,24
35	13,00%	15%	92,16	21,17
36	13,00%	15%	61,44	14,95
37	13,00%	14%	71,68	18,96
38	13,00%	14%	51,20	12,18
39	13,00%	15%	40,96	10,51
40	13,00%	15%	81,92	20,28
41	13,00%	15%	51,20	11,16
42	13,00%	15%	51,20	11,89
43	13,00%	14%	40,96	10,76
44	13,00%	15%	71,68	16,87
45	13,00%	15%	51,20	13,54
46	13,00%	15%	51,20	13,97
47	13,00%	15%	51,20	11,78
48	13,00%	15%	40,96	10,40
49	13,00%	15%	40,96	9,39
50	13,00%	14%	61,44	10,24
51	14,10%	15%	51,20	10,24
52	14,10%	15%	61,44	20,48

**PRUEBAS UNIX UN CLIENTE :
OpenOffice Calc**

Tabla D. 34 Un cliente OpenOffice Calc

Prueba	Memoria	CPU	ENVIA DO	RECIBI DOS
1	12,90%	15%	61,44	13,93
2	12,90%	15%	40,96	10,88
3	12,90%	15%	61,44	14,01
4	12,90%	15%	40,96	12,51
5	12,90%	15%	51,20	10,75
6	12,90%	15%	40,96	10,15
7	12,90%	15%	51,20	12,37
8	12,90%	15%	40,96	11,15
9	12,90%	15%	51,20	12,10
10	12,90%	15%	51,20	13,12
11	12,90%	15%	40,96	10,00
12	12,90%	14%	71,68	16,84
13	12,90%	15%	61,44	15,47
14	12,90%	14%	51,20	13,94
15	12,90%	15%	51,20	12,43
16	12,90%	15%	40,96	9,43

53	14,10%	15%	51,20	10,24
54	14,10%	15%	61,44	10,24
55	14,10%	15%	51,20	20,48
56	14,10%	15%	51,20	10,24
57	14,10%	14%	51,20	10,24
58	14,10%	14%	61,44	10,24
59	14,10%	15%	40,96	20,48
60	14,10%	14%	51,20	10,24
61	14,10%	15%	51,20	10,24
62	14,10%	15%	71,68	20,48
63	14,10%	15%	51,20	10,24
64	14,10%	15%	51,20	20,48
65	14,10%	15%	71,68	10,24
66	14,10%	15%	61,44	10,24
67	14,10%	15%	40,96	20,48
68	14,10%	14%	51,20	10,24
69	14,10%	15%	71,68	20,48
70	14,10%	14%	51,20	10,24
71	14,10%	15%	61,44	20,48
72	14,10%	14%	61,44	10,24
73	14,10%	15%	40,96	10,24
74	14,10%	15%	51,20	20,48
75	14,10%	15%	71,68	10,24
76	14,10%	14%	71,68	10,24
77	14,10%	15%	40,96	20,48
78	14,10%	14%	51,20	10,24
79	14,10%	15%	40,96	10,24
80	14,10%	14%	51,20	10,24

PRUEBAS UNIX UN CLIENTE : OpenOffice Impress

Tabla D.35 Un cliente OpenOffice Impress

Prueba	Memoria	CPU	ENVIA DOS Kbps	RECIBI DOS Kbps
1	12,80%	14%	61,44	13,93
2	12,80%	14%	40,96	10,88
3	12,80%	14%	61,44	14,01
4	12,80%	15%	40,96	12,51
5	12,80%	14%	51,20	10,75
6	12,80%	14%	40,96	10,15
7	12,80%	15%	51,20	12,37
8	12,80%	14%	40,96	11,15
9	12,80%	14%	51,20	12,10
10	12,80%	14%	51,20	13,12
11	12,80%	14%	40,96	10,00
12	12,80%	14%	71,68	16,84
13	12,80%	14%	61,44	15,47
14	12,80%	14%	51,20	13,94
15	12,80%	14%	51,20	12,43
16	12,80%	14%	40,96	9,43
17	12,80%	14%	51,20	12,10
18	12,80%	14%	40,96	10,59
19	12,80%	14%	61,44	14,95
20	12,80%	14%	51,20	13,32
21	12,80%	14%	71,68	15,92
22	12,80%	14%	61,44	14,70
23	12,80%	14%	40,96	11,66
24	12,80%	14%	40,96	9,70
25	12,80%	14%	51,20	11,40
26	13,00%	14%	40,96	11,52
27	13,00%	15%	40,96	10,37
28	13,00%	14%	81,92	18,23
29	13,00%	15%	51,20	14,63

30	13,00%	14%	61,44	12,93
31	13,00%	14%	40,96	11,13
32	13,00%	14%	51,20	12,96
33	13,00%	14%	40,96	9,85
34	13,00%	14%	51,20	13,24
35	13,00%	14%	92,16	21,17
36	13,00%	14%	61,44	14,95
37	13,00%	14%	71,68	18,96
38	13,00%	14%	51,20	12,18
39	13,00%	14%	40,96	10,51
40	13,00%	14%	81,92	20,28
41	13,00%	14%	51,20	11,16
42	13,00%	14%	51,20	11,89
43	13,00%	14%	40,96	10,76
44	13,00%	14%	71,68	16,87
45	13,00%	15%	51,20	13,54
46	13,00%	14%	51,20	13,97
47	13,00%	14%	51,20	11,78
48	13,00%	14%	40,96	10,40
49	13,00%	14%	40,96	9,39
50	13,00%	14%	61,44	10,24
51	14,10%	14%	51,20	10,24
52	14,10%	14%	61,44	20,48
53	14,10%	14%	51,20	10,24
54	14,10%	14%	61,44	10,24
55	14,10%	14%	51,20	20,48
56	14,10%	14%	51,20	10,24
57	14,10%	14%	51,20	10,24
58	14,10%	14%	61,44	10,24
59	14,10%	15%	40,96	20,48
60	14,10%	14%	51,20	10,24
61	14,10%	14%	51,20	10,24
62	14,10%	14%	71,68	20,48
63	14,10%	15%	51,20	10,24
64	14,10%	14%	51,20	20,48
65	14,10%	14%	71,68	10,24

66	14,10%	14%	61,44	10,24
67	14,10%	14%	40,96	20,48
68	14,10%	14%	51,20	10,24
69	14,10%	14%	71,68	20,48
70	14,10%	14%	51,20	10,24
71	14,10%	14%	61,44	20,48
72	14,10%	14%	61,44	10,24
73	14,10%	16%	40,96	10,24
74	14,10%	15%	51,20	20,48
75	14,10%	14%	71,68	10,24
76	14,10%	14%	71,68	10,24
77	14,10%	15%	40,96	20,48
78	14,10%	14%	51,20	10,24
79	14,10%	14%	40,96	10,24
80	14,10%	14%	51,20	10,24

PRUEBAS UNIX UN CLIENTE : Mozilla Firefox

Tabla D.4 Un cliente OpenOfficeFirefox

Prueba	Memoria	CPU	ENVIADO	RECIBIDOS
1	12,80%	3%	40,96	10,24
2	12,80%	3%	40,96	10,24
3	12,80%	1%	51,20	20,48
4	12,80%	1%	40,96	10,24
5	12,80%	3%	40,96	10,24
6	12,80%	1%	81,92	20,48
7	12,80%	2%	51,20	10,24
8	12,80%	1%	61,44	10,24
9	12,80%	3%	40,96	10,24
10	12,80%	1%	51,20	20,48
11	12,80%	1%	40,96	10,24
12	12,80%	2%	51,20	10,24
13	12,80%	1%	92,16	20,48

14	12,80%	1%	61,44	10,24
15	12,80%	2%	71,68	20,48
16	12,80%	3%	51,20	10,24
17	12,80%	2%	40,96	10,24
18	12,80%	1%	81,92	20,48
19	12,80%	2%	51,20	10,24
20	12,80%	1%	51,20	20,48
21	12,80%	2%	40,96	10,24
22	12,80%	2%	71,68	20,48
23	12,80%	1%	51,20	10,24
24	12,80%	2%	51,20	10,24
25	12,80%	1%	51,20	20,48
26	13,10%	2%	40,96	10,24
27	13,10%	1%	40,96	10,24
28	13,10%	1%	61,44	20,48
29	13,10%	2%	51,20	10,24
30	13,10%	1%	61,44	10,24
31	13,10%	1%	51,20	10,24
32	13,10%	3%	61,44	10,24
33	13,10%	1%	51,20	10,24
34	13,10%	1%	51,20	10,24
35	13,10%	2%	51,20	20,48
36	13,10%	1%	61,44	10,24
37	13,10%	1%	40,96	10,24
38	13,10%	1%	51,20	20,48
39	13,10%	2%	51,20	10,24
40	13,10%	1%	71,68	10,24
41	13,10%	1%	51,20	10,24
42	13,10%	2%	51,20	20,48
43	13,10%	1%	71,68	10,24
44	13,10%	1%	61,44	10,24
45	13,10%	2%	40,96	20,48
46	13,10%	1%	51,20	10,24
47	13,10%	1%	71,68	20,48
48	13,10%	2%	51,20	10,24
49	13,10%	1%	61,44	10,24

50	13,10%	3%	61,44	20,48
51	13,30%	2%	40,96	10,24
52	13,30%	1%	51,20	20,48
53	13,30%	2%	71,68	10,24
54	13,30%	1%	71,68	20,48
55	13,30%	1%	40,96	10,24
56	13,30%	2%	51,20	10,24
57	13,30%	1%	40,96	20,48
58	13,30%	1%	51,20	10,24
59	13,30%	2%		10,24
60	13,30%	1%	51,20	20,48
61	13,30%	1%	51,20	10,24
62	13,30%	2%	71,68	10,24
63	13,30%	1%	51,20	10,24
64	13,30%	1%	51,20	10,24
65	13,30%	3%	71,68	10,24
66	13,30%	1%	61,44	10,24
67	13,30%	1%	40,96	20,48
68	13,30%	2%	51,20	10,24
69	13,30%	1%	71,68	20,48
70	13,30%	1%	51,20	10,24
71	13,30%	2%	61,44	20,48
72	13,30%	1%	61,44	10,24
73	13,30%	1%	40,96	10,24
74	13,30%	2%	51,20	20,48
75	13,30%	2%	71,68	10,24
76	13,30%	1%	71,68	10,24
77	13,30%	2%	40,96	20,48
78	13,30%	3%	51,20	10,24
79	13,30%	1%	40,96	10,24
80	13,30%	1%	51,20	10,24

**PRUEBAS UNIX UN CLIENTE :
OpenOffice Writer-Mozilla firefox**

Tabla D.5 Un cliente OpenOffice Writer-Firefox

<i>Prueba</i>	Memoria	CPU	ENVIADO Kbps	RECIBIDOS Kbps
1	13,40%	18%	61,44	13,93
2	13,40%	19%	40,96	10,88
3	13,40%	15%	61,44	14,01
4	13,40%	18%	40,96	12,51
5	13,40%	19%	51,20	10,75
6	13,40%	15%	40,96	10,15
7	13,40%	18%	51,20	12,37
8	13,40%	16%	40,96	11,15
9	13,40%	17%	51,20	12,10
10	13,40%	18%	51,20	13,12
11	13,40%	18%	40,96	10,00
12	13,40%	15%	71,68	16,84
13	13,40%	18%	61,44	15,47
14	13,40%	19%	51,20	13,94
15	13,40%	15%	51,20	12,43
16	13,40%	18%	40,96	9,43
17	13,40%	18%	51,20	12,10
18	13,40%	15%	40,96	10,59
19	13,40%	18%	61,44	14,95
20	13,40%	19%	51,20	13,32
21	13,40%	15%	71,68	15,92
22	13,40%	18%	61,44	14,70
23	13,40%	19%	40,96	11,66
24	13,40%	15%	40,96	9,70
25	13,40%	18%	51,20	11,40
26	13,60%	17%	40,96	11,52
27	13,60%	17%	40,96	10,37
28	13,60%	18%	81,92	18,23
29	13,60%	19%	51,20	14,63

30	13,60%	15%	61,44	12,93
31	13,60%	18%	40,96	11,13
32	13,60%	15%	51,20	12,96
33	13,60%	18%	40,96	9,85
34	13,60%	18%	51,20	13,24
35	13,60%	17%	92,16	21,17
36	13,60%	16%	61,44	14,95
37	13,60%	18%	71,68	18,96
38	13,60%	19%	51,20	12,18
39	13,60%	15%	40,96	10,51
40	13,60%	19%	81,92	20,28
41	13,60%	18%	51,20	11,16
42	13,60%	15%	51,20	11,89
43	13,60%	18%	40,96	10,76
44	13,60%	18%	71,68	16,87
45	13,60%	16%	51,20	13,54
46	13,60%	18%	51,20	13,97
47	13,60%	18%	51,20	11,78
48	13,60%	16%	40,96	10,40
49	13,60%	18%	40,96	9,39
50	13,60%	16%	61,44	10,24
51	13,70%	17%	51,20	10,24
52	13,70%	18%	61,44	20,48
53	13,70%	16%	51,20	10,24
54	13,70%	18%	61,44	10,24
55	13,70%	18%	51,20	20,48
56	13,70%	15%	51,20	10,24
57	13,70%	18%	51,20	10,24
58	13,70%	18%	61,44	10,24
59	13,70%	18%	40,96	20,48
60	13,70%	15%	51,20	10,24
61	13,70%	18%	51,20	10,24
62	13,70%	15%	71,68	20,48
63	13,70%	18%	51,20	10,24
64	13,70%	19%	51,20	20,48
65	13,70%	18%	71,68	10,24

66	13,70%	18%	61,44	10,24
67	13,70%	18%	40,96	20,48
68	13,70%	15%	51,20	10,24
69	13,70%	18%	71,68	20,48
70	13,70%	18%	51,20	10,24
71	13,70%	15%	61,44	20,48
72	13,70%	18%	61,44	10,24
73	13,70%	19%	40,96	10,24
74	13,70%	15%	51,20	20,48
75	13,70%	18%	71,68	10,24
76	13,70%	17%	71,68	10,24
77	13,70%	16%	40,96	20,48
78	13,70%	18%	51,20	10,24
79	13,70%	18%	40,96	10,24
80	13,70%	18%	51,20	10,24

12	13,60%	14%	71,68	16,84
13	13,60%	11%	61,44	15,47
14	13,60%	15%	51,20	13,94
15	13,60%	14%	51,20	12,43
16	13,60%	13%	40,96	9,43
17	13,60%	14%	51,20	12,10
18	13,60%	12%	40,96	10,59
19	13,60%	13%	61,44	14,95
20	13,60%	14%	51,20	13,32
21	13,60%	12%	71,68	15,92
22	13,60%	14%	61,44	14,70
23	13,60%	14%	40,96	11,66
24	13,60%	11%	40,96	9,70
25	13,60%	14%	51,20	11,40
26	13,80%	14%	40,96	11,52
27	13,80%	12%	40,96	10,37
28	13,80%	15%	81,92	18,23
29	13,80%	14%	51,20	14,63
30	13,80%	12%	61,44	12,93
31	13,80%	15%	40,96	11,13
32	13,80%	13%	51,20	12,96
33	13,80%	14%	40,96	9,85
34	13,80%	14%	51,20	13,24
35	13,80%	12%	92,16	21,17
36	13,80%	15%	61,44	14,95
37	13,80%	13%	71,68	18,96
38	13,80%	13%	51,20	12,18
39	13,80%	14%	40,96	10,51
40	13,80%	12%	81,92	20,28
41	13,80%	14%	51,20	11,16
42	13,80%	14%	51,20	11,89
43	13,80%	12%	40,96	10,76
44	13,80%	15%	71,68	16,87
45	13,80%	12%	51,20	13,54
46	13,80%	14%	51,20	13,97
47	13,80%	14%	51,20	11,78

**PRUEBAS UNIX UN CLIENTE :
OpenOffice Calc-Mozilla firefox**

Tabla D.6 Un cliente OpenOffice Calc-Firefox

Prueba	Memoria	CPU	ENVIO	RECIBIDOS
1	13,60%	15%	61,44	13,93
2	13,60%	14%	40,96	10,88
3	13,60%	14%	61,44	14,01
4	13,60%	15%	40,96	12,51
5	13,60%	12%	51,20	10,75
6	13,60%	13%	40,96	10,15
7	13,60%	14%	51,20	12,37
8	13,60%	12%	40,96	11,15
9	13,60%	15%	51,20	12,10
10	13,60%	14%	51,20	13,12
11	13,60%	13%	40,96	10,00

48	13,80%	12%	40,96	10,40
49	13,80%	15%	40,96	9,39
50	13,80%	12%	61,44	10,24
51	14,00%	14%	51,20	10,24
52	14,00%	14%	61,44	20,48
53	14,00%	13%	51,20	10,24
54	14,00%	14%	61,44	10,24
55	14,00%	12%	51,20	20,48
56	14,00%	15%	51,20	10,24
57	14,00%	14%	51,20	10,24
58	14,00%	12%	61,44	10,24
59	14,00%	14%	40,96	20,48
60	14,00%	14%	51,20	10,24
61	14,00%	11%	51,20	10,24
62	14,00%	15%	71,68	20,48
63	14,00%	12%	51,20	10,24
64	14,00%	14%	51,20	20,48
65	14,00%	14%	71,68	10,24
66	14,00%	12%	61,44	10,24
67	14,00%	15%	40,96	20,48
68	14,00%	13%	51,20	10,24
69	14,00%	13%	71,68	20,48
70	14,00%	14%	51,20	10,24
71	14,00%	12%	61,44	20,48
72	14,00%	15%	61,44	10,24
73	14,00%	13%	40,96	10,24
74	14,00%	12%	51,20	20,48
75	14,00%	15%	71,68	10,24
76	14,00%	13%	71,68	10,24
77	14,00%	13%	40,96	20,48
78	14,00%	14%	51,20	10,24
79	14,00%	12%	40,96	10,24
80	14,00%	14%	51,20	10,24

**PRUEBAS UNIX UN CLIENTE :
OpenOffice Impress-Mozilla
firefox**

Tabla D.7 Un cliente OpenOffice Impress-Firefox

<i>Prueba</i>	<i>Memoria</i>	<i>CPU</i>	<i>ENVIA DOS Kbps</i>	<i>RECIBID OS Kbps</i>
1	13,60%	12%	61,44	13,93
2	13,60%	12%	40,96	10,88
3	13,60%	15%	61,44	14,01
4	13,60%	14%	40,96	12,51
5	13,60%	13%	51,20	10,75
6	13,60%	14%	40,96	10,15
7	13,60%	12%	51,20	12,37
8	13,60%	15%	40,96	11,15
9	13,60%	14%	51,20	12,10
10	13,60%	12%	51,20	13,12
11	13,60%	14%	40,96	10,00
12	13,60%	12%	71,68	16,84
13	13,60%	13%	61,44	15,47
14	13,60%	12%	51,20	13,94
15	13,60%	14%	51,20	12,43
16	13,60%	13%	40,96	9,43
17	13,60%	12%	51,20	12,10
18	13,60%	13%	40,96	10,59
19	13,60%	12%	61,44	14,95
20	13,60%	15%	51,20	13,32
21	13,60%	13%	71,68	15,92
22	13,60%	12%	61,44	14,70
23	13,60%	15%	40,96	11,66
24	13,60%	14%	40,96	9,70
25	13,60%	13%	51,20	11,40
26	13,70%	14%	40,96	11,52
27	13,70%	12%	40,96	10,37
28	13,70%	15%	81,92	18,23

29	13,70%	14%	51,20	14,63
30	13,70%	13%	61,44	12,93
31	13,70%	14%	40,96	11,13
32	13,70%	12%	51,20	12,96
33	13,70%	15%	40,96	9,85
34	13,70%	14%	51,20	13,24
35	13,70%	12%	92,16	21,17
36	13,70%	14%	61,44	14,95
37	13,70%	12%	71,68	18,96
38	13,70%	15%	51,20	12,18
39	13,70%	14%	40,96	10,51
40	13,70%	13%	81,92	20,28
41	13,70%	14%	51,20	11,16
42	13,70%	12%	51,20	11,89
43	13,70%	15%	40,96	10,76
44	13,70%	14%	71,68	16,87
45	13,70%	12%	51,20	13,54
46	13,70%	14%	51,20	13,97
47	13,70%	12%	51,20	11,78
48	13,70%	15%	40,96	10,40
49	13,70%	13%	40,96	9,39
50	13,70%	13%	61,44	10,24
51	14,00%	12%	51,20	10,24
52	14,00%	12%	61,44	20,48
53	14,00%	13%	51,20	10,24
54	14,00%	13%	61,44	10,24
55	14,00%	14%	51,20	20,48
56	14,00%	11%	51,20	10,24
57	14,00%	12%	51,20	10,24
58	14,00%	13%	61,44	10,24
59	14,00%	13%	40,96	20,48
60	14,00%	14%	51,20	10,24
61	14,00%	12%	51,20	10,24
62	14,00%	12%	71,68	20,48
63	14,00%	15%	51,20	10,24
64	14,00%	13%	51,20	20,48

65	14,00%	14%	71,68	10,24
66	14,00%	12%	61,44	10,24
67	14,00%	12%	40,96	20,48
68	14,00%	15%	51,20	10,24
69	14,00%	12%	71,68	20,48
70	14,00%	15%	51,20	10,24
71	14,00%	14%	61,44	20,48
72	14,00%	12%	61,44	10,24
73	14,00%	14%	40,96	10,24
74	14,00%	11%	51,20	20,48
75	14,00%	14%	71,68	10,24
76	14,00%	12%	71,68	10,24
77	14,00%	12%	40,96	20,48
78	14,00%	11%	51,20	10,24
79	14,00%	12%	40,96	10,24
80	14,00%	11%	51,20	10,24

**PRUEBAS UNIX TRES CLIENTES :
OpenOffice Writer**

Tabla D.8 Tres clientes OpenOffice Writer

Prueba	Memoria	CPU	NVIADO Kbps	RECIBIDOS Kbps
1	24,30%	10%	51,20	12,42
2	24,30%	11%	71,68	20,08
3	24,30%	12%	92,16	18,06
4	24,30%	14%	71,68	23,78
5	24,30%	11%	71,68	16,27
6	24,30%	11%	81,92	19,76
7	24,30%	11%	71,68	18,58
8	24,30%	12%	61,44	17,62
9	24,30%	13%	81,92	16,89
10	24,30%	12%	51,20	19,52

11	24,30%	11%	92,16	12,02	47	24,40%	11%	40,96	10,24
12	24,30%	12%	61,44	22,52	48	24,40%	12%	61,44	20,48
13	24,30%	12%	61,44	16,01	49	24,40%	11%	92,16	20,48
14	24,30%	11%	51,20	15,07	50	24,40%	13%	92,16	20,48
15	24,30%	13%	51,20	12,46	51	24,80%	11%	61,44	20,48
16	24,30%	10%	51,20	11,51	52	24,80%	11%	51,20	10,24
17	24,30%	11%	51,20	26,63	53	24,80%	12%	61,44	20,48
18	24,30%	12%	51,20	12,27	54	24,80%	12%	51,20	10,24
19	24,30%	13%	61,44	28,98	55	24,80%	13%	71,68	20,48
20	24,30%	12%	61,44	15,46	56	24,80%	10%	81,92	20,48
21	24,30%	10%	61,44	14,54	57	24,80%	10%	51,20	10,24
22	24,30%	11%	81,92	15,11	58	24,80%	11%	51,20	20,48
23	24,30%	12%	81,92	18,92	59	24,80%	13%	51,20	10,24
24	24,30%	12%	81,92	20,00	60	24,80%	12%	51,20	10,24
25	24,30%	12%	92,16	12,09	61	24,80%	11%	51,20	20,48
26	24,40%	11%	92,16	26,65	62	24,80%	10%	71,68	10,24
27	24,40%	11%	92,16	31,29	63	24,80%	11%	71,68	20,48
28	24,40%	13%	71,68	22,97	64	24,80%	11%	51,20	10,24
29	24,40%	11%	71,68	16,26	65	24,80%	13%	71,68	20,48
30	24,40%	13%	92,16	17,00	66	24,80%	11%	81,92	10,24
31	24,40%	11%	51,20	22,91	67	24,80%	11%	92,16	30,72
32	24,40%	11%	71,68	13,96	68	24,80%	11%	81,92	20,48
33	24,40%	12%	61,44	12,55	69	24,80%	12%	71,68	10,24
34	24,40%	12%	51,20	17,56	70	24,80%	13%	81,92	20,48
35	24,40%	12%	61,44	13,76	71	24,80%	11%	51,20	20,48
36	24,40%	11%	51,20	13,36	72	24,80%	10%	71,68	20,48
37	24,40%	10%	51,20	12,45	73	24,80%	11%	81,92	20,48
38	24,40%	11%	51,20	14,80	74	24,80%	12%	61,44	20,48
39	24,40%	12%	51,20	26,32	75	24,80%	13%	81,92	20,48
40	24,40%	13%	81,92	13,26	76	24,80%	10%	71,68	20,48
41	24,40%	11%	81,92	20,88	77	24,80%	11%	61,44	10,24
42	24,40%	11%	61,44	18,58	78	24,40%	13%	92,16	17,00
43	24,40%	12%	71,68	17,01	79	24,80%	11%	81,92	20,48
44	24,40%	12%	71,68	20,48	80	24,80%	11%	81,92	20,48
45	24,40%	12%	61,44	10,24					
46	24,40%	11%	92,16	20,48					

**PRUEBAS UNIX TRES CLIENTES :
OpenOffice Calc**

Tabla D.9 Tres clientes OpenOffice Calc

# Prueba	Memoria	CPU 1	ENVIA DO	RECIBIDOS
1	24,30%	10%	92,16	27,52
2	24,30%	12%	51,20	22,26
3	24,30%	11%	61,44	13,17
4	24,30%	11%	61,44	14,31
5	24,30%	11%	61,44	13,63
6	24,30%	11%	71,68	16,60
7	24,30%	11%	81,92	18,36
8	24,30%	11%	71,68	18,11
9	24,30%	11%	51,20	19,12
10	24,30%	12%	61,44	13,07
11	24,30%	11%	81,92	15,29
12	24,30%	11%	92,16	19,28
13	24,30%	10%	61,44	21,93
14	24,30%	11%	61,44	30,51
15	24,30%	11%	61,44	14,54
16	24,30%	11%	81,92	20,43
17	24,30%	11%	92,16	22,69
18	24,30%	11%	61,44	16,21
19	24,30%	11%	61,44	14,09
20	24,30%	11%	40,96	11,06
21	24,30%	10%	71,68	16,67
22	24,30%	11%	40,96	11,27
23	24,30%	10%	71,68	17,87
24	24,30%	11%	51,20	10,88
25	24,30%	11%	133,12	15,70
26	24,40%	10%	61,44	14,01
27	24,40%	10%	61,44	15,70
28	24,40%	12%	61,44	13,45
29	24,40%	11%	51,20	12,75
30	24,40%	11%	61,44	15,16

31	24,40%	10%	61,44	16,86
32	24,40%	11%	92,16	22,10
33	24,40%	11%	61,44	15,10
34	24,40%	11%	40,96	11,30
35	24,40%	11%	51,20	11,18
36	24,40%	11%	71,68	18,69
37	24,40%	10%	71,68	16,42
38	24,40%	11%	51,20	12,08
39	24,40%	11%	61,44	16,81
40	24,40%	11%	61,44	15,05
41	24,40%	10%	51,20	11,27
42	24,40%	11%	51,20	20,48
43	24,40%	11%	61,44	10,24
44	24,40%	10%	71,68	20,48
45	24,40%	10%	81,92	20,48
46	24,40%	11%	51,20	10,24
47	24,40%	10%	51,20	10,24
48	24,40%	11%	51,20	20,48
49	24,40%	11%	71,68	10,24
50	24,40%	11%	40,96	20,48
51	24,50%	10%	71,68	10,24
52	24,50%	11%	61,44	20,48
53	24,50%	11%	81,92	10,24
54	24,50%	12%	51,20	51,20
55	24,50%	12%	40,96	10,24
56	24,50%	11%	71,68	20,48
57	24,50%	10%	61,44	10,24
58	24,50%	10%	81,92	10,24
59	24,50%	11%	51,20	20,48
60	24,50%	11%	71,68	10,24
61	24,50%	12%	40,96	20,48
62	24,50%	11%	81,92	10,24
63	24,50%	10%	51,20	20,48
64	24,50%	11%	40,96	10,24
65	24,50%	11%	51,20	30,72
66	24,50%	11%	71,68	20,48

67	24,50%	11%	40,96	10,24
68	24,50%	11%	71,68	20,48
69	24,50%	11%	61,44	40,96
70	24,50%	12%	81,92	20,48
71	24,50%	11%	51,20	20,48
72	24,50%	11%	51,20	20,48
73	24,50%	10%	61,44	20,48
74	24,50%	11%	61,44	20,48
75	24,50%	12%	51,20	10,24
76	24,50%	11%	51,20	20,48
77	24,50%	10%	71,68	10,24
78	24,50%	10%	51,20	20,48
79	24,50%	11%	40,96	10,24
80	24,50%	11%	51,20	30,72

13	24,20%	10%	51,20	14,68
14	24,20%	10%	81,92	18,03
15	24,20%	11%	61,44	16,08
16	24,20%	10%	40,96	11,20
17	24,20%	10%	61,44	14,53
18	24,20%	10%	61,44	16,02
19	24,20%	10%	61,44	13,79
20	24,20%	10%	61,44	16,49
21	24,20%	10%	71,68	16,65
22	24,20%	10%	81,92	21,06
23	24,20%	10%	81,92	19,70
24	24,20%	10%	71,68	19,06
25	24,20%	10%	71,68	18,17
26	24,30%	10%	51,20	12,87
27	24,30%	10%	61,44	15,75
28	24,30%	10%	92,16	22,03
29	24,30%	10%	40,96	10,67
30	24,30%	10%	61,44	30,70
31	24,30%	10%	71,68	17,25
32	24,30%	10%	61,44	15,92
33	24,30%	10%	51,20	12,19
34	24,30%	10%	51,20	11,31
35	24,30%	10%	40,96	11,48
36	24,30%	10%	92,16	22,42
37	24,30%	10%	51,20	12,35
38	24,30%	10%	71,68	17,67
39	24,30%	10%	40,96	11,60
40	24,30%	10%	51,20	11,60
41	24,30%	10%	40,96	12,05
42	24,30%	10%	51,20	12,73
43	24,30%	10%	71,68	16,39
44	24,30%	10%	40,96	12,06
45	24,30%	10%	51,20	12,02
46	24,30%	9%	51,20	11,70
47	24,30%	10%	81,92	22,51
48	24,30%	10%	61,44	10,24

**PRUEBAS UNIX TRES CLIENTES :
OpenOffice Impress**

Tabla D.10 Tres clientes OpenOffice Impress

# Prueba	Memoria	CPU 1	ENVIA DO	RECIBIDOS
1	24,20%	10%	30,72	14,71
2	24,20%	10%	51,20	11,69
3	24,20%	10%	40,96	9,82
4	24,20%	10%	40,96	11,31
5	24,20%	10%	61,44	14,84
6	24,20%	10%	92,16	24,43
7	24,20%	10%	71,68	16,58
8	24,20%	10%	61,44	16,20
9	24,20%	10%	81,92	19,87
10	24,20%	11%	61,44	13,81
11	24,20%	10%	71,68	19,98
12	24,20%	10%	61,44	13,61

49	24,30%	10%	40,96	20,48
50	24,30%	10%	61,44	20,48
51	24,50%	10%	92,16	20,48
52	24,50%	10%	81,92	30,72
53	24,50%	10%	92,16	10,24
54	24,50%	10%	81,92	20,48
55	24,50%	10%	61,44	10,24
56	24,50%	10%	61,44	20,48
57	24,50%	10%	51,20	20,48
58	24,50%	10%	81,92	20,48
59	24,50%	10%	71,68	20,48
60	24,50%	10%	81,92	10,24
61	24,50%	9%	51,20	10,24
62	24,50%	10%	61,44	20,48
63	24,50%	10%	71,68	10,24
64	24,50%	10%	40,96	20,48
65	24,50%	10%	61,44	10,24
66	24,50%	10%	61,44	20,48
67	24,50%	10%	61,44	40,96
68	24,50%	10%	61,44	20,48
69	24,50%	10%	71,68	10,24
70	24,50%	10%	71,68	30,72
71	24,50%	10%	71,68	10,24
72	24,50%	10%	81,92	30,72
73	24,50%	10%	61,44	10,24
74	24,50%	10%	61,44	20,48
75	24,50%	10%	40,96	20,48
76	24,50%	10%	71,68	20,48
77	24,50%	10%	92,16	20,48
78	24,50%	10%	61,44	10,24
79	24,50%	10%	61,44	20,48
80	24,50%	10%	61,44	40,96

PRUEBAS UNIX TRES CLIENTES : Mozilla Firefox

Tabla D.11 Tres clientes Mozilla Firefox

# Prueba	Memoria	CPU 1	ENVIA DO	RECIBIDOS
1	23,90%	10%	71,68	16,78
2	23,90%	10%	71,68	11,95
3	23,90%	9%	51,20	11,89
4	23,90%	9%	81,92	16,26
5	23,90%	9%	61,44	17,73
6	23,90%	9%	51,20	32,76
7	23,90%	9%	71,68	15,79
8	23,90%	9%	61,44	12,29
9	23,90%	9%	61,44	16,95
10	23,90%	9%	71,68	14,21
11	23,90%	8%	71,68	16,63
12	23,90%	9%	71,68	17,40
13	23,90%	8%	51,20	29,98
14	23,90%	10%	92,16	18,05
15	23,90%	8%	71,68	12,87
16	23,90%	8%	81,92	21,79
17	23,90%	8%	81,92	16,96
18	23,90%	9%	61,44	19,42
19	23,90%	9%	61,44	20,13
20	23,90%	10%	71,68	16,27
21	23,90%	8%	92,16	14,20
22	23,90%	9%	92,16	18,49
23	23,90%	7%	61,44	27,89
24	23,90%	10%	92,16	22,25
25	23,90%	7%	51,20	38,08
26	24,00%	8%	81,92	11,35
27	24,00%	8%	81,92	21,66
28	24,00%	8%	71,68	24,29
29	24,00%	9%	71,68	16,04
30	24,00%	9%	61,44	25,08

31	24,00%	9%	61,44	16,69
32	24,00%	8%	71,68	24,88
33	24,00%	8%	71,68	18,07
34	24,00%	8%	51,20	17,66
35	24,00%	10%	61,44	20,48
36	24,00%	8%	81,92	10,24
37	24,00%	8%	81,92	20,48
38	24,00%	9%	92,16	10,24
39	24,00%	8%	92,16	20,48
40	24,00%	9%	71,68	30,72
41	24,00%	8%	71,68	10,24
42	24,00%	8%	40,96	30,72
43	24,00%	10%	92,16	10,24
44	24,00%	9%	61,44	20,48
45	24,00%	9%	81,92	20,48
46	24,00%	9%	92,16	20,48
47	24,00%	8%	71,68	20,48
48	24,00%	8%	92,16	20,48
49	24,00%	9%	51,20	20,48
50	24,00%	9%	92,16	20,48
51	24,10%	10%	92,16	20,48
52	24,10%	7%	61,44	10,24
53	24,10%	8%	81,92	30,72
54	24,10%	10%	81,92	10,24
55	24,10%	8%	92,16	10,24
56	24,10%	9%	71,68	20,48
57	24,10%	10%	71,68	20,48
58	24,10%	9%	61,44	20,48
59	24,10%	9%	61,44	20,48
60	24,10%	10%	61,44	30,72
61	24,10%	8%	61,44	10,24
62	24,10%	8%	81,92	20,48
63	24,10%	9%	71,68	20,48
64	24,10%	8%	92,16	20,48
65	24,10%	10%	61,44	20,48
66	24,10%	9%	61,44	20,48

67	24,10%	9%	71,68	20,48
68	24,10%	8%	61,44	20,48
69	24,10%	9%	92,16	20,48
70	24,10%	8%	71,68	20,48
71	24,10%	9%	92,16	30,72
72	24,10%	8%	71,68	20,48
73	24,10%	8%	81,92	20,48
74	24,10%	8%	71,68	20,48
75	24,10%	9%	92,16	20,48
76	24,10%	8%	81,92	10,24
77	24,10%	8%	61,44	20,48
78	24,00%	9%	92,16	20,48
79	24,00%	8%	71,68	20,48
80	24,00%	8%	92,16	20,48

PRUEBAS UNIX TRES CLIENTES :
Open Office Writer -Mozilla
Firefox

Tabla D.12 Tres clientes OpenOffice Writer –Mozilla
Firefox

# Prueba	Memo ria	CPU1	ENVI ADO	RECIBID OS
1	25,40%	19%	61,44	20,48
2	25,40%	17%	40,96	20,48
3	25,40%	15%	51,20	10,24
4	25,40%	15%	40,96	20,48
5	25,40%	16%	61,44	20,48
6	25,40%	16%	51,20	10,24
7	25,40%	18%	61,44	10,24
8	25,40%	17%	51,20	10,24
9	25,40%	19%	81,92	20,48
10	25,40%	17%	81,92	30,72

11	25,40%	18%	81,92	10,24
12	25,40%	17%	92,16	10,24
13	25,40%	16%	71,68	20,48
14	25,40%	17%	61,44	10,24
15	25,40%	19%	92,16	20,48
16	25,40%	16%	61,44	20,48
17	25,40%	17%	81,92	20,48
18	25,40%	15%	51,20	20,48
19	25,40%	17%	51,20	10,24
20	25,40%	17%	92,16	10,24
21	25,40%	17%	61,44	30,72
22	25,40%	19%	81,92	10,24
23	25,40%	15%	81,92	30,72
24	25,40%	15%	51,20	10,24
25	25,40%	15%	51,20	20,48
26	25,60%	19%	61,44	10,24
27	25,60%	19%	40,96	20,48
28	25,60%	14%	51,20	20,48
29	25,60%	19%	71,68	20,48
30	25,60%	15%	61,44	20,48
31	25,60%	17%	51,20	20,48
32	25,60%	17%	51,20	10,24
33	25,60%	16%	71,68	20,48
34	25,60%	16%	71,68	10,24
35	25,60%	18%	40,96	20,48
36	25,60%	17%	51,20	20,48
37	25,60%	19%	51,20	10,24
38	25,60%	17%	51,20	20,48
39	25,60%	19%	51,20	10,24
40	25,60%	17%	81,92	30,72
41	25,60%	15%	61,44	20,48
42	25,60%	15%	51,20	20,48
43	25,60%	17%	51,20	20,48
44	25,60%	15%	51,20	20,48
45	25,60%	17%	51,20	10,24
46	25,60%	18%	40,96	20,48

47	25,60%	18%	51,20	20,48
48	25,60%	17%	81,92	20,48
49	25,60%	19%	92,16	10,24
50	25,60%	15%	61,44	20,48
51	25,80%	18%	51,20	10,24
52	25,80%	19%	51,20	20,48
53	25,80%	17%	51,20	20,48
54	25,80%	17%	71,68	10,24
55	25,80%	15%	92,16	20,48
56	25,80%	14%	92,16	10,24
57	25,80%	16%	51,20	30,72
58	25,80%	19%	61,44	20,48
59	25,80%	16%	51,20	20,48
60	25,80%	16%	92,16	20,48
61	25,80%	19%	71,68	20,48
62	25,80%	17%	92,16	10,24
63	25,80%	15%	40,96	20,48
64	25,80%	13%	81,92	20,48
65	25,80%	17%	61,44	20,48
66	25,80%	18%	71,68	10,24
67	25,80%	15%	92,16	20,48
68	25,80%	15%	71,68	10,24
69	25,80%	15%	71,68	20,48
70	25,80%	17%	51,20	20,48
71	25,80%	17%	61,44	10,24
72	25,80%	14%	71,68	20,48
73	25,80%	17%	51,20	10,24
74	25,80%	19%	51,20	30,72
75	25,80%	15%	81,92	20,48
76	25,80%	17%	71,68	20,48
77	25,80%	15%	61,44	20,48
78	25,80%	16%	92,16	20,48
79	25,80%	19%	71,68	20,48
80	25,80%	17%	92,16	10,24

**PRUEBAS UNIX TRES CLIENTES :
Open Office Calc-Mozilla Firefox**

Tabla D.13 Tres clientes OpenOffice Calc – Mozilla Firefox

# Prueba	Memo ria	CPU	ENVIA DO	RECIBI DOS
1	26,50%	14%	51,20	20,48
2	26,50%	15%	61,44	20,48
3	26,50%	15%	51,20	20,48
4	26,50%	16%	81,92	20,48
5	26,50%	16%	61,44	20,48
6	26,50%	16%	61,44	20,48
7	26,50%	19%	51,20	10,24
8	26,50%	17%	92,16	30,72
9	26,50%	18%	71,68	10,24
10	26,50%	18%	92,16	20,48
11	26,50%	17%	71,68	20,48
12	26,50%	17%	61,44	20,48
13	26,50%	19%	112,64	30,72
14	26,50%	17%	71,68	20,48
15	26,50%	19%	71,68	10,24
16	26,50%	19%	71,68	20,48
17	26,50%	18%	102,40	10,24
18	26,50%	17%	61,44	10,24
19	26,50%	15%	92,16	20,48
20	26,50%	18%	61,44	20,48
21	26,50%	17%	81,92	30,72
22	26,50%	15%	51,20	10,24
23	26,50%	18%	122,88	20,48
24	26,50%	14%	61,44	20,48
25	26,50%	17%	92,16	30,72
26	26,70%	18%	61,44	20,48
27	26,70%	14%	71,68	20,48
28	26,70%	15%	71,68	20,48
29	26,70%	18%	71,68	20,48

30	26,70%	14%	71,68	20,48
31	26,70%	16%	102,40	10,24
32	26,70%	15%	102,40	10,24
33	26,70%	15%	51,20	20,48
34	26,70%	15%	71,68	10,24
35	26,70%	15%	81,92	10,24
36	26,70%	16%	51,20	30,72
37	26,70%	15%	71,68	20,48
38	26,70%	15%	122,88	10,24
39	26,70%	17%	51,20	20,48
40	26,70%	19%	122,88	20,48
41	26,70%	17%	81,92	20,48
42	26,70%	18%	81,92	20,48
43	26,70%	19%	61,44	10,24
44	26,70%	17%	102,40	10,24
45	26,70%	19%	61,44	20,48
46	26,70%	18%	81,92	10,24
47	26,70%	18%	71,68	10,24
48	26,70%	18%	92,16	30,72
49	26,70%	18%	81,92	20,48
50	26,70%	18%	81,92	10,24
51	26,80%	18%	61,44	20,48
52	26,80%	18%	61,44	20,48
53	26,80%	17%	133,12	20,48
54	26,80%	17%	71,68	20,48
55	26,80%	18%	61,44	10,24
56	26,80%	19%	61,44	10,24
57	26,80%	18%	51,20	20,48
58	26,80%	18%	51,20	10,24
59	26,80%	19%	71,68	10,24
60	26,80%	17%	81,92	30,72
61	26,80%	18%	133,12	20,48
62	26,80%	16%	51,20	10,24
63	26,80%	16%	51,20	20,48
64	26,80%	19%	81,92	20,48
65	26,80%	18%	122,88	20,48

66	26,80%	18%	102,40	20,48
67	26,80%	18%	61,44	10,24
68	26,80%	18%	92,16	10,24
69	26,80%	18%	92,16	20,48
70	26,80%	16%	51,20	10,24
71	26,80%	15%	40,96	10,24
72	26,80%	16%	51,20	30,72
73	26,80%	15%	71,68	20,48
74	26,80%	16%	51,20	10,24
75	26,80%	16%	51,20	20,48
76	26,80%	18%	102,40	40,96
77	26,80%	15%	92,16	20,48
78	26,80%	18%	102,40	20,48
79	26,80%	18%	61,44	10,24
80	26,80%	18%	92,16	10,24

10	25,40%	21%	81,92	20,48
11	25,40%	21%	81,92	30,72
12	25,40%	23%	81,92	10,24
13	25,40%	25%	92,16	10,24
14	25,40%	21%	71,68	20,48
15	25,40%	28%	61,44	10,24
16	25,40%	21%	92,16	20,48
17	25,40%	28%	61,44	20,48
18	25,40%	27%	81,92	20,48
19	25,40%	26%	51,20	20,48
20	25,40%	24%	51,20	10,24
21	25,40%	27%	92,16	10,24
22	25,40%	23%	61,44	30,72
23	25,40%	27%	81,92	10,24
24	25,40%	25%	81,92	30,72
25	25,40%	21%	51,20	10,24
26	25,40%	27%	51,20	20,48
27	25,80%	27%	61,44	10,24
28	25,80%	23%	40,96	20,48
29	25,80%	24%	51,20	20,48
30	25,80%	29%	71,68	20,48
31	25,80%	22%	61,44	20,48
32	25,80%	27%	51,20	20,48
33	25,80%	27%	51,20	10,24
34	25,80%	26%	71,68	20,48
35	25,80%	27%	71,68	10,24
36	25,80%	23%	40,96	20,48
37	25,80%	23%	51,20	20,48
38	25,80%	25%	51,20	10,24
39	25,80%	28%	51,20	20,48
40	25,80%	26%	51,20	10,24
41	25,80%	28%	81,92	30,72
42	25,80%	27%	61,44	20,48
43	25,80%	25%	51,20	20,48
44	25,80%	26%	51,20	20,48
45	25,80%	27%	51,20	20,48

PRUEBAS UNIX TRES CLIENTES :
Open Office Impress - Mozilla
Firefox

Tabla D.14 Tres clientes OpenOffice Impress-Mozilla
 Firefox

# Prueba	Memoria	CPU	ENVIA DO	RECIBI DOS
1	5%	87%	872,00	24,00
2	25,40%	23%	61,44	20,48
3	25,40%	21%	40,96	20,48
4	25,40%	22%	51,20	10,24
5	25,40%	29%	40,96	20,48
6	25,40%	25%	61,44	20,48
7	25,40%	24%	51,20	10,24
8	25,40%	25%	61,44	10,24
9	25,40%	26%	51,20	10,24

46	25,80%	29%	51,20	10,24
47	25,80%	27%	40,96	20,48
48	25,80%	26%	51,20	20,48
49	25,80%	25%	81,92	20,48
50	25,80%	25%	92,16	10,24
51	25,80%	29%	61,44	20,48
52	26,10%	25%	61,44	20,48
53	26,10%	29%	61,44	20,48
54	26,10%	27%	133,12	20,48
55	26,10%	25%	71,68	20,48
56	26,10%	21%	61,44	10,24
57	26,10%	24%	61,44	10,24
58	26,10%	28%	51,20	20,48
59	26,10%	29%	51,20	10,24
60	26,10%	29%	71,68	10,24
61	26,10%	25%	81,92	30,72
62	26,10%	29%	133,12	20,48
63	26,10%	26%	51,20	10,24
64	26,10%	27%	51,20	20,48
65	26,10%	28%	81,92	20,48
66	26,10%	25%	122,88	20,48
67	26,10%	29%	102,40	20,48
68	26,10%	23%	61,44	10,24
69	26,10%	26%	92,16	10,24
70	26,10%	27%	92,16	20,48
71	26,10%	27%	51,20	10,24
72	26,10%	26%	40,96	10,24
73	26,10%	22%	51,20	30,72
74	26,10%	28%	71,68	20,48
75	26,10%	27%	51,20	10,24
76	26,10%	28%	51,20	20,48
77	26,10%	26%	102,40	40,96
78	26,10%	28%	92,16	20,48
79	26,10%	22%	225,28	30,72
80	26,10%	27%	184,32	10,24

PRUEBAS UNIX SEIS CLIENTES : OpenOffice Writer

Tabla D.15 Seis clientes OpenOffice Writer

Prueba	Memoria	CPU	ENVIADO	RECIBIDOS
1	39,30%	38%	112,64	30,72
2	39,30%	34%	112,64	30,72
3	39,30%	34%	133,12	30,72
4	39,30%	34%	153,60	40,96
5	39,30%	35%	184,32	20,48
6	39,30%	36%	122,88	30,72
7	39,30%	36%	122,88	30,72
8	39,30%	33%	133,12	30,72
9	39,30%	34%	122,88	30,72
10	39,30%	35%	122,88	30,72
11	39,30%	37%	133,12	30,72
12	39,30%	35%	112,64	30,72
13	39,30%	34%	122,88	30,72
14	39,30%	34%	143,36	40,96
15	39,30%	35%	133,12	30,72
16	39,30%	37%	153,60	40,96
17	39,30%	34%	153,60	40,96
18	39,30%	34%	143,36	30,72
19	39,30%	34%	122,88	30,72
20	39,30%	37%	122,88	30,72
21	39,30%	36%	122,88	30,72
22	39,30%	34%	122,88	30,72
23	39,30%	33%	112,64	30,72
24	39,30%	34%	102,40	30,72
25	39,30%	35%	133,12	30,72
26	39,40%	37%	153,60	40,96
27	39,40%	33%	143,36	30,72
28	39,40%	34%	143,36	40,96
29	39,40%	34%	112,64	30,72
30	39,40%	36%	143,36	30,72

31	39,40%	36%	122,88	30,72
32	39,40%	35%	122,88	30,72
33	39,40%	34%	122,88	30,72
34	39,40%	34%	153,60	40,96
35	39,40%	35%	133,12	30,72
36	39,40%	36%	245,76	40,96
37	39,40%	35%	143,36	30,72
38	39,40%	34%	153,60	30,72
39	39,40%	35%	122,88	40,96
40	39,40%	35%	122,88	30,72
41	39,40%	36%	133,12	30,72
42	39,40%	35%	143,36	30,72
43	39,40%	33%	153,60	40,96
44	39,40%	34%	102,40	30,72
45	39,40%	34%	122,88	30,72
46	39,40%	38%	122,88	30,72
47	39,40%	34%	133,12	30,72
48	39,40%	34%	133,12	30,72
49	39,40%	34%	174,08	40,96
50	39,40%	35%	153,60	40,96
51	39,60%	36%	122,88	40,96
52	39,60%	35%	102,40	30,72
53	39,60%	33%	133,12	20,48
54	39,60%	34%	102,40	40,96
55	39,60%	35%	122,88	20,48
56	39,60%	37%	153,60	30,72
57	39,60%	34%	143,36	40,96
58	39,60%	33%	163,84	40,96
59	39,60%	34%	112,64	30,72
60	39,60%	35%	133,12	30,72
61	39,60%	37%	112,64	40,96
62	39,60%	35%	122,88	20,48
63	39,60%	34%	112,64	30,72
64	39,60%	34%	153,60	40,96
65	39,60%	34%	163,84	30,72
66	39,60%	37%	163,84	40,96

67	39,60%	34%	102,40	30,72
68	39,60%	33%	153,60	40,96
69	39,60%	34%	143,36	30,72
70	39,60%	35%	286,72	40,96
71	39,60%	37%	143,36	30,72
72	39,60%	36%	122,88	30,72
73	39,60%	33%	133,12	40,96
74	39,60%	34%	143,36	30,72
75	39,60%	35%	133,12	30,72
76	39,60%	36%	143,36	40,96
77	39,60%	36%	153,60	30,72
78	39,60%	34%	112,64	30,72
79	39,60%	34%	153,60	40,96
80	39,60%	34%	163,84	30,72

PRUEBAS UNIX SEIS CLIENTES : OpenOffice Calc

Tabla D.16 Seis clientes OpenOffice Calc

# Prueba	Memoria	CPU	ENVIA DO	RECIBIDOS
1	38,20%	35%	122,88	30,72
2	38,20%	35%	133,12	30,72
3	38,20%	34%	153,60	40,96
4	38,20%	35%	133,12	30,72
5	38,20%	35%	133,12	40,96
6	38,20%	35%	122,88	30,72
7	38,20%	35%	153,60	30,72
8	38,20%	35%	122,88	30,72
9	38,20%	34%	122,88	30,72
10	38,20%	35%	122,88	40,96
11	38,20%	35%	153,60	30,72
12	38,20%	35%	112,64	30,72

13	38,20%	34%	133,12	30,72
14	38,20%	35%	133,12	40,96
15	38,20%	36%	163,84	40,96
16	38,20%	35%	143,36	30,72
17	38,20%	35%	122,88	30,72
18	38,20%	34%	133,12	30,72
19	38,20%	35%	153,60	40,96
20	38,20%	35%	122,88	30,72
21	38,20%	35%	153,60	40,96
22	38,20%	35%	194,56	51,20
23	38,20%	34%	133,12	30,72
24	38,20%	35%	143,36	30,72
25	38,20%	35%	112,64	30,72
26	38,90%	36%	143,36	40,96
27	38,90%	35%	153,60	30,72
28	38,90%	35%	122,88	40,96
29	38,90%	34%	133,12	30,72
30	38,90%	35%	184,32	40,96
31	38,90%	35%	133,12	40,96
32	38,90%	36%	133,12	30,72
33	38,90%	34%	163,84	40,96
34	38,90%	35%	143,36	30,72
35	38,90%	35%	153,60	40,96
36	38,90%	35%	133,12	30,72
37	38,90%	36%	122,88	30,72
38	38,90%	35%	174,08	51,20
39	38,90%	34%	112,64	30,72
40	38,90%	35%	143,36	30,72
41	38,90%	35%	143,36	30,72
42	38,90%	35%	153,60	40,96
43	38,90%	34%	143,36	40,96
44	38,90%	35%	153,60	40,96
45	38,90%	35%	133,12	30,72
46	38,90%	35%	112,64	30,72
47	38,90%	36%	143,36	30,72
48	38,90%	34%	143,36	40,96

49	38,90%	34%	133,12	30,72
50	38,90%	35%	122,88	30,72
51	39,10%	34%	222,21	30,72
52	39,10%	35%	122,88	30,72
53	39,10%	35%	133,12	30,72
54	39,10%	34%	133,12	40,96
55	39,10%	35%	143,36	30,72
56	39,10%	35%	153,60	40,96
57	39,10%	35%	143,36	30,72
58	39,10%	35%	174,08	51,20
59	39,10%	34%	122,88	30,72
60	39,10%	35%	153,60	30,72
61	39,10%	35%	153,60	40,96
62	39,10%	36%	112,64	30,72
63	39,10%	34%	133,12	30,72
64	39,10%	35%	122,88	30,72
65	39,10%	35%	133,12	30,72
66	39,10%	34%	133,12	40,96
67	39,10%	35%	143,36	30,72
68	39,10%	35%	163,84	40,96
69	39,10%	34%	143,36	40,96
70	39,10%	35%	133,12	71,68
71	39,10%	35%	143,36	30,72
72	39,10%	36%	122,88	30,72
73	39,10%	35%	112,64	30,72
74	39,10%	34%	143,36	30,72
75	39,10%	35%	133,12	30,72
76	39,10%	35%	112,64	30,72
77	39,10%	35%	133,12	30,72
78	39,10%	34%	133,12	40,96
79	39,10%	35%	143,36	30,72
80	39,10%	35%	153,60	40,96

**PRUEBAS UNIX SEIS CLIENTES :
OpenOffice Impress**

Tabla D.17 Seis clientes OpenOffice Impress

# Prueba	Memoria	CPU	ENVIA DO Kbps	RECIBIDOS Kbps
1	38,90%	37%	122,88	30,72
2	38,90%	32%	143,36	51,20
3	38,90%	37%	163,84	30,72
4	38,90%	37%	153,60	40,96
5	38,90%	33%	194,56	51,20
6	38,90%	37%	133,12	40,96
7	38,90%	37%	153,60	40,96
8	38,90%	32%	194,56	30,72
9	38,90%	37%	153,60	40,96
10	38,90%	37%	163,84	40,96
11	38,90%	32%	122,88	40,96
12	38,90%	37%	143,36	40,96
13	38,90%	37%	163,84	51,20
14	38,90%	32%	174,08	30,72
15	38,90%	37%	174,08	40,96
16	38,90%	38%	163,84	40,96
17	38,90%	31%	143,36	30,72
18	38,90%	26%	143,36	30,72
19	38,90%	37%	174,08	51,20
20	38,90%	33%	122,88	40,96
21	38,90%	37%	143,36	40,96
22	38,90%	36%	163,84	40,96
23	38,90%	33%	163,84	40,96
24	38,90%	37%	163,84	40,96
25	38,90%	38%	153,60	30,72
26	39,20%	33%	174,08	40,96
27	39,20%	37%	143,36	40,96
28	39,20%	37%	133,12	30,72
29	39,20%	33%	163,84	40,96

30	39,20%	37%	163,84	40,96
31	39,20%	37%	143,36	40,96
32	39,20%	32%	143,36	40,96
33	39,20%	37%	153,60	40,96
34	39,20%	37%	153,60	40,96
35	39,20%	34%	163,84	40,96
36	39,20%	37%	153,60	40,96
37	39,20%	37%	174,08	40,96
38	39,20%	34%	153,60	30,72
39	39,20%	37%	194,56	40,96
40	39,20%	37%	122,88	40,96
41	39,20%	33%	133,12	30,72
42	39,20%	25%	174,08	40,96
43	39,20%	38%	143,36	30,72
44	39,20%	33%	143,36	40,96
45	39,20%	38%	133,12	30,72
46	39,20%	38%	133,12	40,96
47	39,20%	32%	143,36	40,96
48	39,20%	38%	153,60	30,72
49	39,20%	38%	143,36	40,96
50	39,20%	33%	153,60	30,72
51	40,20%	38%	143,36	40,96
52	40,20%	37%	143,36	30,72
53	40,20%	32%	133,12	30,72
54	40,20%	38%	133,12	40,96
55	40,20%	38%	143,36	30,72
56	40,20%	31%	112,64	40,96
57	40,20%	38%	143,36	40,96
58	40,20%	38%	153,60	40,96
59	40,20%	32%	153,60	30,72
60	40,20%	38%	174,08	40,96
61	40,20%	37%	143,36	40,96
62	40,20%	31%	122,88	30,72
63	40,20%	38%	153,60	51,20
64	40,20%	37%	143,36	30,72
65	40,20%	33%	153,60	40,96

66	40,20%	38%	184,32	30,72
67	40,20%	38%	143,36	51,20
68	40,20%	31%	122,88	40,96
69	40,20%	38%	122,88	40,96
70	40,20%	38%	133,12	40,96
71	40,20%	31%	81,92	40,96
72	40,20%	38%	174,08	30,72
73	40,20%	37%	163,84	40,96
74	40,20%	30%	81,92	40,96
75	40,20%	38%	143,36	30,72
76	40,20%	38%	122,88	40,96
77	40,20%	33%	122,88	30,72
78	40,20%	38%	153,60	51,20
79	40,20%	37%	143,36	30,72
80	40,20%	33%	153,60	40,96

12	38,20%	33%	112,64	30,72
13	38,20%	28%	122,88	30,72
14	38,20%	27%	122,88	40,96
15	38,20%	33%	174,08	30,72
16	38,20%	31%	143,36	30,72
17	38,20%	29%	112,64	20,48
18	38,20%	31%	143,36	40,96
19	38,20%	29%	133,12	20,48
20	38,20%	28%	122,88	51,20
21	38,20%	30%	143,36	20,48
22	38,20%	31%	112,64	40,96
23	38,20%	30%	143,36	30,72
24	38,20%	31%	133,12	40,96
25	38,20%	28%	153,60	20,48
26	38,60%	30%	153,60	30,72
27	38,60%	29%	102,40	30,72
28	38,60%	29%	122,88	30,72
29	38,60%	31%	174,08	30,72
30	38,60%	31%	112,64	30,72
31	38,60%	28%	122,88	40,96
32	38,60%	28%	112,64	30,72
33	38,60%	31%	143,36	30,72
34	38,60%	28%	112,64	30,72
35	38,60%	29%	163,84	40,96
36	38,60%	34%	122,88	20,48
37	38,60%	28%	143,36	40,96
38	38,60%	30%	133,12	20,48
39	38,60%	30%	133,12	40,96
40	38,60%	28%	112,64	30,72
41	38,60%	33%	112,64	30,72
42	38,60%	31%	122,88	40,96
43	38,60%	31%	112,64	61,44
44	38,60%	33%	122,88	40,96
45	38,60%	28%	133,12	10,24
46	38,60%	28%	133,12	71,68
47	38,60%	30%	153,60	30,72

**PRUEBAS UNIX SEIS CLIENTES :
Mozilla Firefox**

Tabla D.18 Seis clientes Mozilla Firefox

# Prueba	Memoria	CPU	ENVIA DO	RECIBI DOS
1	38,20%	34%	112,64	40,96
2	38,20%	29%	133,12	30,72
3	38,20%	33%	122,88	30,72
4	38,20%	31%	112,64	30,72
5	38,20%	31%	133,12	30,72
6	38,20%	32%	133,12	40,96
7	38,20%	31%	122,88	30,72
8	38,20%	32%	163,84	30,72
9	38,20%	31%	122,88	30,72
10	38,20%	32%	143,36	40,96
11	38,20%	33%	143,36	40,96

48	38,60%	28%	122,88	30,72
49	38,60%	29%	122,88	30,72
50	38,60%	35%	133,12	30,72
51	39,00%	32%	112,64	30,72
52	39,00%	30%	133,12	40,96
53	39,00%	29%	122,88	20,48
54	39,00%	30%	143,36	40,96
55	39,00%	27%	122,88	30,72
56	39,00%	30%	143,36	40,96
57	39,00%	29%	122,88	40,96
58	39,00%	29%	143,36	20,48
59	39,00%	30%	266,24	40,96
60	39,00%	31%	102,40	40,96
61	39,00%	31%	163,84	20,48
62	39,00%	34%	122,88	40,96
63	39,00%	27%	143,36	20,48
64	39,00%	29%	112,64	30,72
65	39,00%	29%	112,64	30,72
66	39,00%	30%	112,64	30,72
67	39,00%	29%	174,08	40,96
68	39,00%	31%	102,40	40,96
69	39,00%	30%	143,36	40,96
70	39,00%	28%	143,36	40,96
71	39,00%	27%	143,36	30,72
72	39,00%	32%	153,60	40,96
73	39,00%	28%	112,64	30,72
74	39,00%	32%	133,12	30,72
75	39,00%	30%	133,12	30,72
76	39,00%	31%	153,60	30,72
77	39,00%	29%	102,40	20,48
78	38,60%	31%	112,64	61,44
79	38,60%	33%	122,88	40,96
80	38,60%	28%	133,12	10,24

PRUEBAS UNIX SEIS CLIENTES : Open Office Writer -Mozilla Firefox

Tabla D.19 Seis clientes OpenOffice Writer – Mozilla
Firefox

# Prueba	Memoria	CPU	ENVIADO	RECIBIDOS
1	38,20%	49%	122,88	30,72
2	38,20%	46%	143,36	30,72
3	38,20%	44%	122,88	30,72
4	38,20%	43%	143,36	40,96
5	38,20%	44%	143,36	30,72
6	38,20%	51%	133,12	40,96
7	38,20%	44%	153,60	30,72
8	38,20%	45%	112,64	30,72
9	38,20%	45%	143,36	40,96
10	38,20%	39%	163,84	40,96
11	38,20%	39%	143,36	30,72
12	38,20%	39%	163,84	40,96
13	38,20%	46%	143,36	40,96
14	38,20%	45%	153,60	40,96
15	38,20%	45%	122,88	30,72
16	38,20%	42%	112,64	20,48
17	38,20%	49%	133,12	40,96
18	38,20%	44%	133,12	30,72
19	38,20%	44%	163,84	40,96
20	38,20%	46%	122,88	30,72
21	38,20%	48%	143,36	40,96
22	38,20%	38%	143,36	30,72
23	38,20%	46%	112,64	30,72
24	38,20%	40%	143,36	40,96
25	38,20%	38%	122,88	30,72
26	39,00%	44%	122,88	20,48
27	39,00%	43%	122,88	30,72
28	39,00%	36%	122,88	30,72

29	39,00%	41%	133,12	30,72
30	39,00%	46%	122,88	30,72
31	39,00%	36%	122,88	30,72
32	39,00%	39%	143,36	40,96
33	39,00%	49%	112,64	20,48
34	39,00%	39%	122,88	40,96
35	39,00%	44%	133,12	30,72
36	39,00%	42%	112,64	20,48
37	39,00%	45%	122,88	40,96
38	39,00%	43%	133,12	30,72
39	39,00%	43%	112,64	30,72
40	39,00%	35%	133,12	30,72
41	39,00%	46%	102,40	20,48
42	39,00%	42%	153,60	40,96
43	39,00%	41%	112,64	30,72
44	39,00%	38%	122,88	30,72
45	39,00%	44%	143,36	30,72
46	39,00%	42%	122,88	40,96
47	39,00%	46%	133,12	30,72
48	39,00%	43%	163,84	40,96
49	39,00%	45%	133,12	30,72
50	39,00%	46%	122,88	30,72
51	39,20%	43%	122,88	30,72
52	39,20%	43%	102,40	30,72
53	39,20%	43%	163,84	40,96
54	39,20%	45%	133,12	30,72
55	39,20%	41%	153,60	40,96
56	39,20%	46%	122,88	30,72
57	39,20%	45%	133,12	30,72
58	39,20%	38%	143,36	40,96
59	39,20%	44%	143,36	30,72
60	39,20%	44%	133,12	30,72
61	39,20%	46%	122,88	30,72
62	39,20%	42%	102,40	30,72
63	39,20%	41%	122,88	30,72
64	39,20%	43%	153,60	40,96

65	39,20%	44%	133,12	30,72
66	39,20%	44%	153,60	40,96
67	39,20%	44%	153,60	40,96
68	39,20%	44%	143,36	30,72
69	39,20%	41%	112,64	30,72
70	39,20%	46%	122,88	30,72
71	39,20%	46%	153,60	40,96
72	39,20%	44%	112,64	20,48
73	39,20%	44%	133,12	40,96
74	39,20%	45%	153,60	40,96
75	39,20%	46%	143,36	30,72
76	39,20%	44%	112,64	30,72
77	39,20%	46%	153,60	30,72
78	39,20%	45%	133,12	30,72
79	39,20%	41%	153,60	40,96
80	39,20%	46%	122,88	30,72

PRUEBAS UNIX SEIS CLIENTES : Open Office Calc-Mozilla Firefox

Tabla D.20 Seis clientes OpenOffice Writer – Mozilla Firefox

# Prueba	Memo ria	CPU 1	ENVIA DO	RECIBID OS
1	38,80%	40%	153,60	40,96
2	38,80%	41%	143,36	40,96
3	38,80%	41%	122,88	40,96
4	38,80%	43%	143,36	40,96
5	38,80%	43%	163,84	40,96
6	38,80%	44%	143,36	30,72
7	38,80%	45%	143,36	30,72
8	38,80%	41%	133,12	40,96
9	38,80%	41%	133,12	30,72

10	38,80%	45%	133,12	30,72
11	38,80%	44%	143,36	30,72
12	38,80%	42%	153,60	30,72
13	38,80%	45%	163,84	30,72
14	38,80%	44%	163,84	40,96
15	38,80%	41%	163,84	20,48
16	38,80%	43%	174,08	40,96
17	38,80%	44%	121,86	61,44
18	38,80%	44%	113,66	20,48
19	38,80%	38%	143,36	30,72
20	38,80%	46%	122,88	20,48
21	38,80%	43%	112,64	40,96
22	38,80%	43%	133,12	30,72
23	38,80%	46%	133,12	30,72
24	38,80%	43%	133,12	30,72
25	38,80%	42%	133,12	20,48
26	39,40%	43%	122,88	30,72
27	39,40%	42%	122,88	30,72
28	39,40%	44%	122,88	40,96
29	39,40%	42%	133,12	30,72
30	39,40%	39%	92,16	20,48
31	39,40%	38%	122,88	40,96
32	39,40%	38%	122,88	30,72
33	39,40%	40%	122,88	20,48
34	39,40%	40%	143,36	20,48
35	39,40%	37%	112,64	30,72
36	39,40%	42%	112,64	40,96
37	39,40%	42%	102,40	30,72
38	39,40%	43%	122,88	40,96
39	39,40%	45%	122,88	30,72
40	39,40%	43%	143,36	30,72
41	39,40%	43%	133,12	30,72
42	39,40%	39%	153,60	40,96
43	39,40%	41%	102,40	40,96
44	39,40%	45%	122,88	30,72
45	39,40%	43%	163,84	30,72

46	39,40%	40%	112,64	30,72
47	39,40%	38%	133,12	30,72
48	39,40%	39%	153,60	40,96
49	39,40%	44%	133,12	40,96
50	39,40%	48%	153,60	30,72
51	41,20%	43%	112,64	40,96
52	41,20%	41%	122,88	40,96
53	41,20%	42%	122,88	30,72
54	41,20%	39%	143,36	40,96
55	41,20%	30%	174,08	30,72
56	41,20%	44%	143,36	30,72
57	41,20%	39%	133,12	30,72
58	41,20%	47%	112,64	30,72
59	41,20%	43%	122,88	40,96
60	41,20%	46%	122,88	40,96
61	41,20%	45%	122,88	30,72
62	41,20%	40%	122,88	40,96
63	41,20%	44%	174,08	30,72
64	41,20%	43%	143,36	40,96
65	41,20%	46%	153,60	30,72
66	41,20%	44%	153,60	30,72
67	41,20%	45%	133,12	40,96
68	41,20%	44%	143,36	30,72
69	41,20%	46%	112,64	40,96
70	41,20%	37%	133,12	40,96
71	41,20%	46%	122,88	30,72
72	41,20%	45%	153,60	40,96
73	41,20%	44%	163,84	51,20
74	41,20%	49%	133,12	40,96
75	41,20%	45%	133,12	40,96
76	41,20%	46%	153,60	30,72
77	41,20%	46%	143,36	30,72
78	38,80%	44%	143,36	30,72
79	38,80%	42%	153,60	30,72
80	38,80%	45%	163,84	30,72

PRUEBAS UNIX SEIS CLIENTES :
Open Office Impress - Mozilla
Firefox

Tabla D.21 Seis clientes OpenOffice Impress –
 Mozilla Firefox

# Prueba	Memoria	CPU	ENVIA DO	RECIBID OS
1	5%	87%	872,00	24,00
2	38,80%	21%	122,88	30,72
3	38,80%	21%	133,12	40,96
4	38,80%	22%	163,84	40,96
5	38,80%	23%	133,12	30,72
6	38,80%	25%	174,08	40,96
7	38,80%	27%	122,88	30,72
8	38,80%	28%	143,36	40,96
9	38,80%	28%	112,64	20,48
10	38,80%	29%	133,12	40,96
11	38,80%	32%	133,12	30,72
12	38,80%	27%	194,56	51,20
13	38,80%	28%	153,60	40,96
14	38,80%	28%	153,60	30,72
15	38,80%	28%	153,60	40,96
16	38,80%	28%	143,36	40,96
17	38,80%	28%	153,60	40,96
18	38,80%	30%	143,36	30,72
19	38,80%	30%	122,88	30,72
20	38,80%	27%	153,60	40,96
21	38,80%	31%	122,88	30,72
22	38,80%	31%	153,60	40,96
23	38,80%	31%	174,08	51,20
24	38,80%	27%	122,88	30,72
25	38,80%	29%	194,56	51,20
26	38,80%	27%	102,40	30,72
27	39,40%	29%	163,84	40,96
28	39,40%	31%	143,36	30,72

29	39,40%	30%	163,84	40,96
30	39,40%	29%	174,08	51,20
31	39,40%	27%	184,32	40,96
32	39,40%	28%	143,36	40,96
33	39,40%	30%	133,12	30,72
34	39,40%	29%	143,36	30,72
35	39,40%	27%	143,36	40,96
36	39,40%	23%	133,12	30,72
37	39,40%	24%	204,80	51,20
38	39,40%	29%	143,36	40,96
39	39,40%	30%	112,64	30,72
40	39,40%	24%	102,40	20,48
41	39,40%	30%	153,60	40,96
42	39,40%	30%	112,64	30,72
43	39,40%	29%	102,40	20,48
44	39,40%	26%	163,84	40,96
45	39,40%	31%	102,40	30,72
46	39,40%	21%	143,36	30,72
47	39,40%	30%	174,08	40,96
48	39,40%	24%	163,84	40,96
49	39,40%	29%	122,88	30,72
50	39,40%	26%	133,12	40,96
51	39,40%	30%	133,12	30,72
52	41,20%	30%	174,08	40,96
53	41,20%	29%	112,64	30,72
54	41,20%	27%	174,08	40,96
55	41,20%	29%	133,12	40,96
56	41,20%	22%	133,12	30,72
57	41,20%	24%	143,36	30,72
58	41,20%	27%	133,12	40,96
59	41,20%	29%	112,64	20,48
60	41,20%	25%	204,80	61,44
61	41,20%	29%	153,60	30,72
62	41,20%	27%	122,88	30,72
63	41,20%	31%	122,88	30,72
64	41,20%	27%	153,60	40,96

65	41,20%	29%	122,88	30,72
66	41,20%	27%	133,12	40,96
67	41,20%	29%	112,64	20,48
68	41,20%	27%	122,88	30,72
69	41,20%	29%	143,36	40,96
70	41,20%	31%	174,08	40,96
71	41,20%	27%	184,32	51,20
72	41,20%	32%	133,12	30,72
73	41,20%	29%	225,28	51,20

74	41,20%	31%	194,56	51,20
75	41,20%	31%	174,08	51,20
76	41,20%	25%	143,36	30,72
77	41,20%	27%	133,12	30,72
78	41,20%	29%	133,12	40,96
79	39,40%	29%	143,36	30,72
80	39,40%	27%	143,36	40,96

ANEXO E

MANUAL DE INSTALACIÓN WINDOWS SERVER 2012 Y MODULOS DE DEPENDENCIA

1.- Iniciamos insertando el CD o USB para la instalación con la imagen ISO , nos aparecerá una imagen indicando que está cargando el sistema.

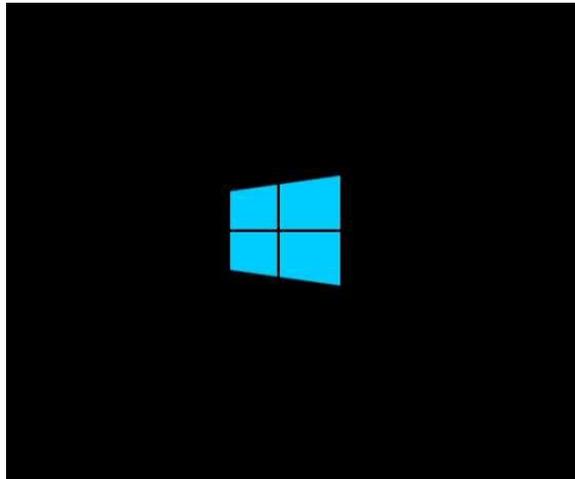


Figura E.1 Pantalla inicial Windows

2.- Luego aparecerá la pantalla que nos solicitara seleccionar el idioma, formato de hora y moneda. Seleccionamos los parámetros necesarios y damos clic en siguiente.



Figura E.2 Pantalla Teclado

3.- Damos clic en Instalar ahora para seguir con la instalación.



Figura E.3 Pantalla instalación Windows server 2012

4.- A continuación se mostrara la pantalla que nos solicitara la licencia de Windows, tenemos que tener en cuenta que en este sistema a diferencia de los otros nos pide de forma obligatoria licencia para instalación.

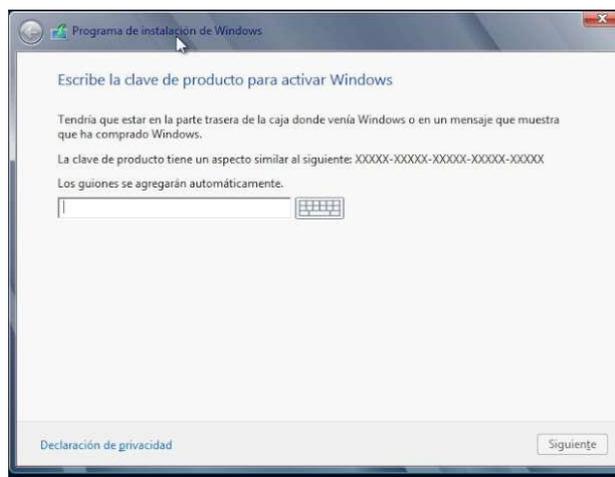


Figura E.4 Pantalla Insertar licencia

5.- Después seleccionaremos el tipo de instalación, línea de comandos o interfaz grafica, seleccionaremos Interfaz grafica y damos clic en siguiente.

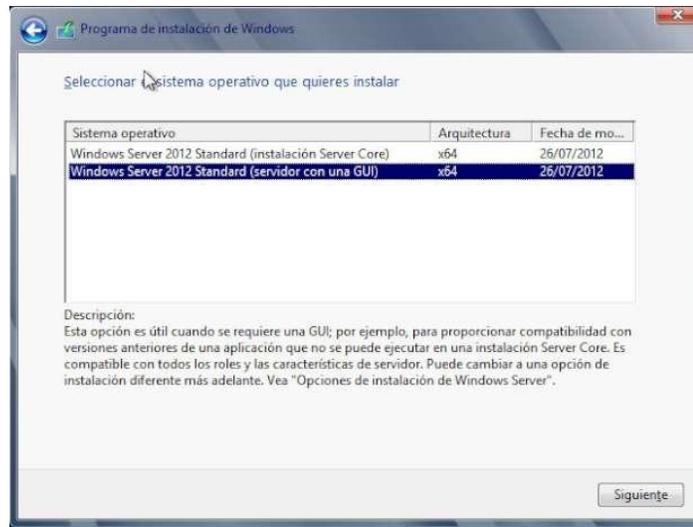


Figura E.5 Pantalla tipo de instalación

6.- Aceptamos los términos de la licencia del software y damos clic en siguiente.



Figura E.6 Pantalla Terminos de instalacion

7.- Seleccionamos Personalizada para instalar Windows y damos clic en siguiente.

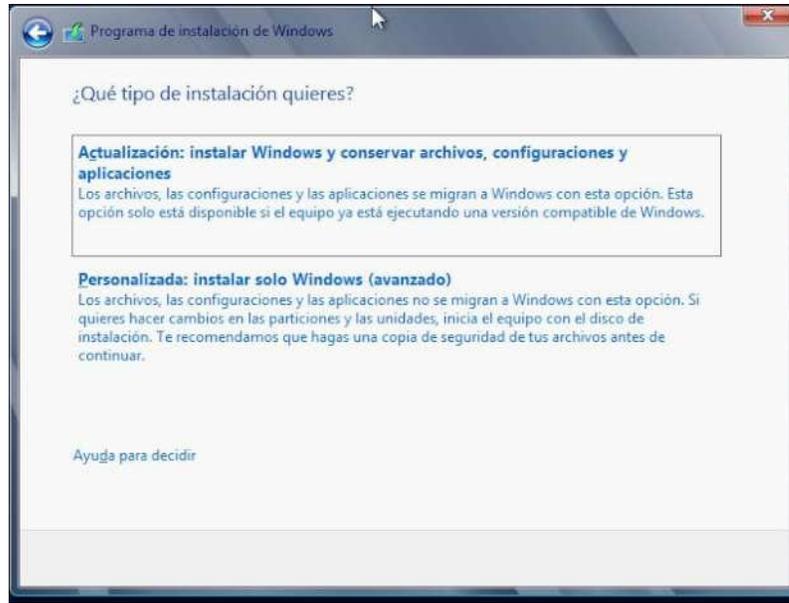


Figura E.7 Pantalla instalación recomendada

8.- Seleccionaremos el disco en el que se instalara y damos clic en siguiente.

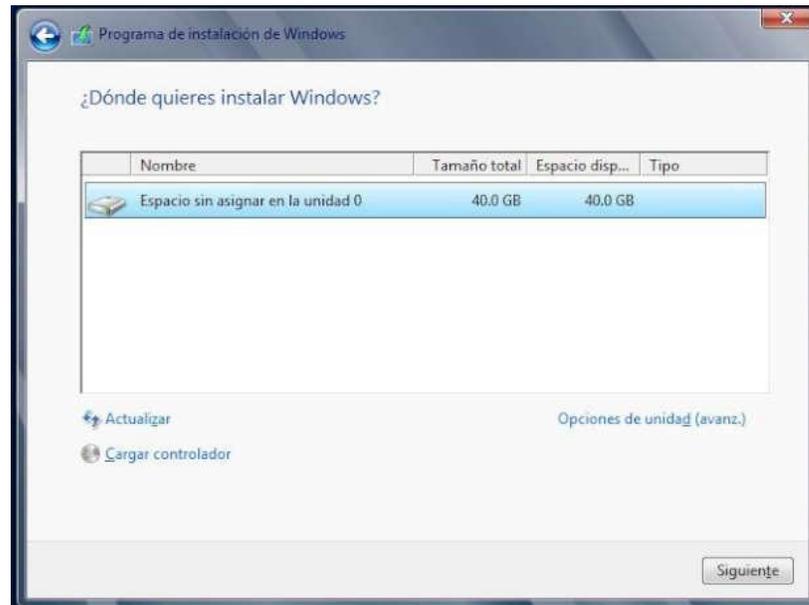


Figura E.8 Pantalla seleccionar disco

9.- A continuación se mostrara la pantalla de preparación, una vez instalado se reiniciara el servidor y continuara con la instalación.

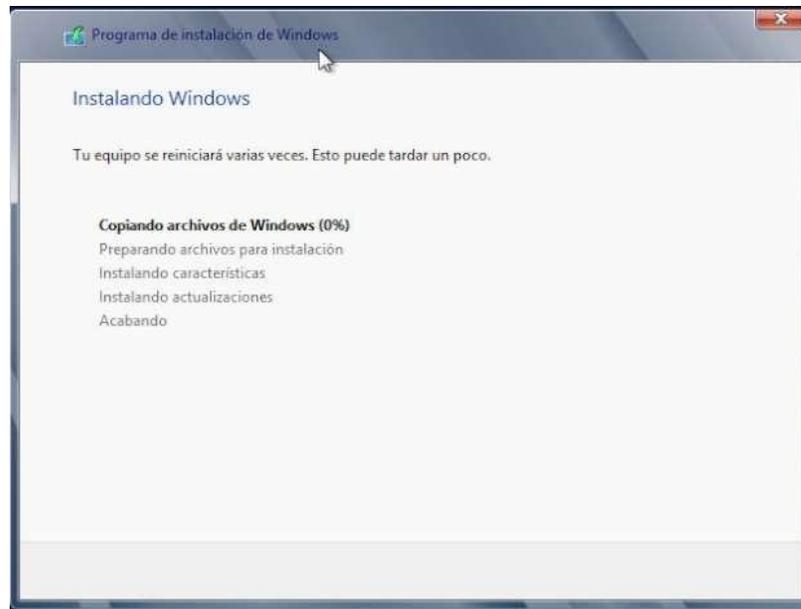
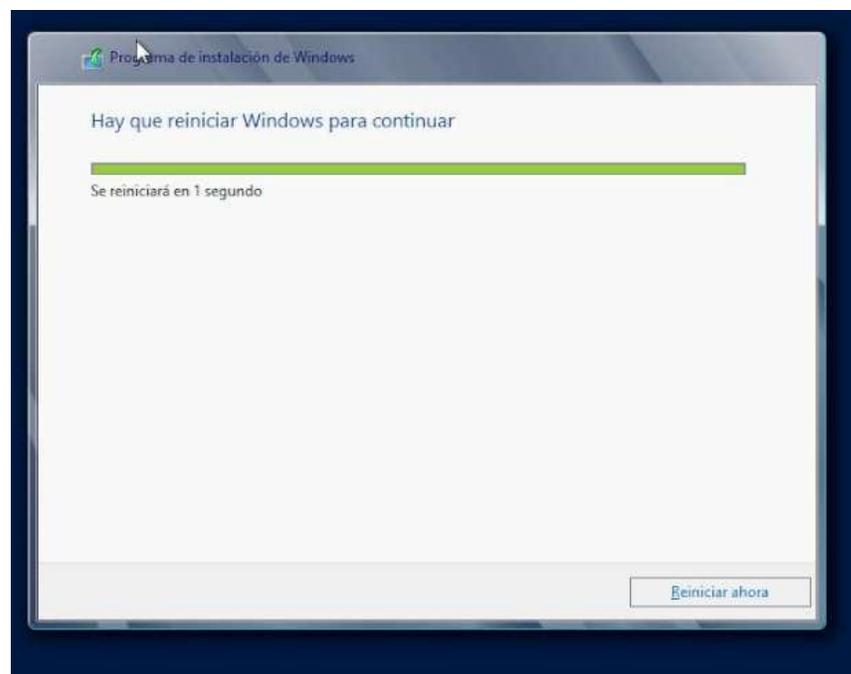


Figura E.9 Pantalla proceso instalación Windows



10.- Preparamos para las configuraciones finales.



Figura E.10 Pantalla Final

11.- Asignamos la contraseña al usuario administrador y esperamos a que se complete la instalación.



Figura E.11 Pantalla Asignación de contraseña

12.- Y finalizamos la instalación.

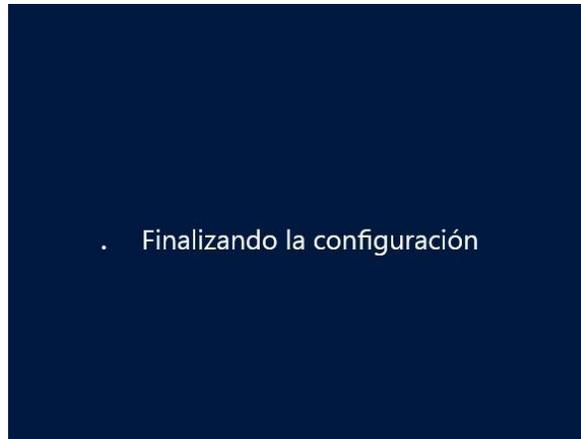


Figura E.12 Pantalla finalizando la configuración

INSTALACIÓN ACTIVE DIRECTORY WINDOWS SERVER 2012

1. Para Instalar Active Directory Domain and servicios nos vamos a Administrador del servidor. Seleccionamos la opción "Agregar roles y características"

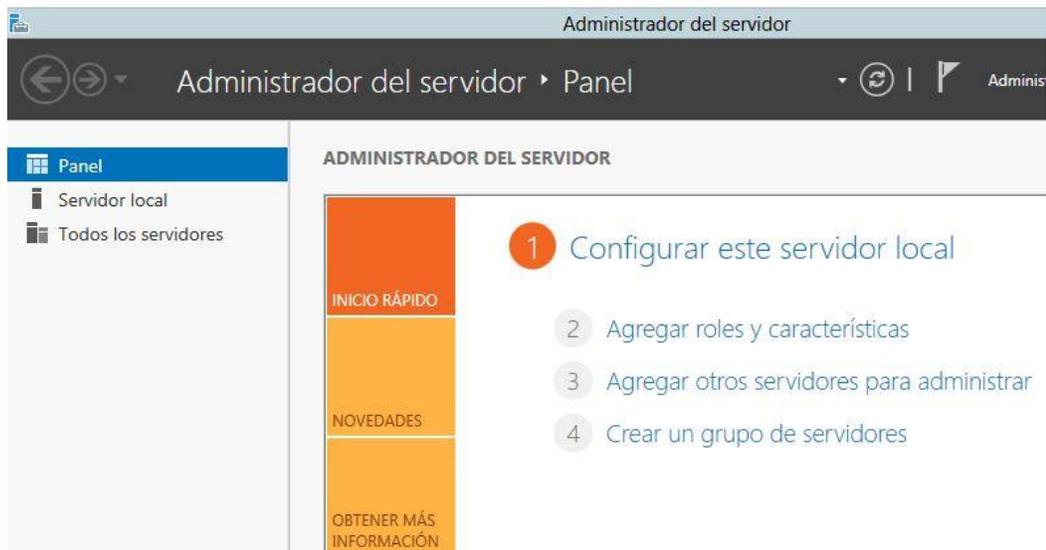


Figura E.13 Pantalla Administrador del servidor

2. Damos Clic en siguiente, saldrá la pantalla que dará un resumen de lo que se puede hacer, damos clic en siguiente.

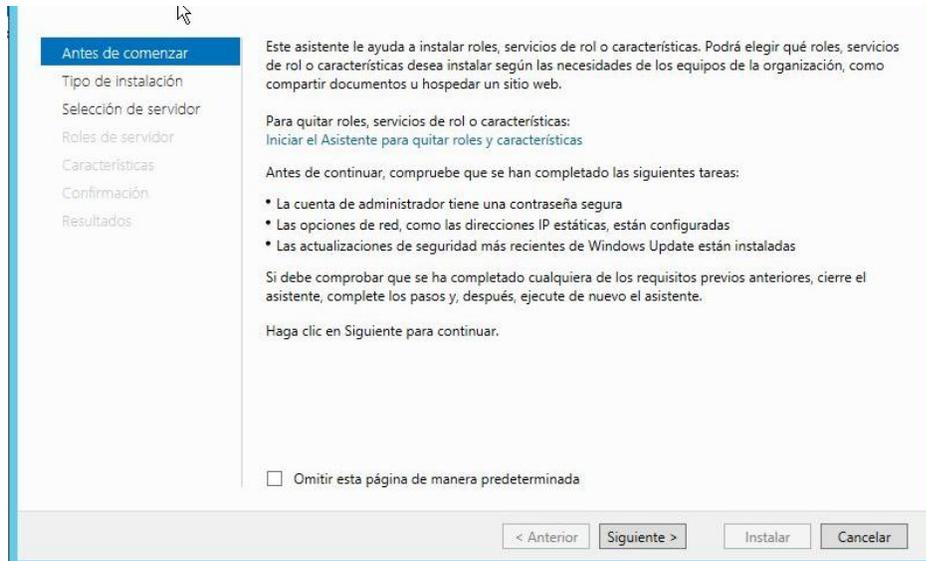


Figura E.14 Pantalla Asistente instalación de roles

3. Seleccionamos la opción Instalación basada en características o en roles.

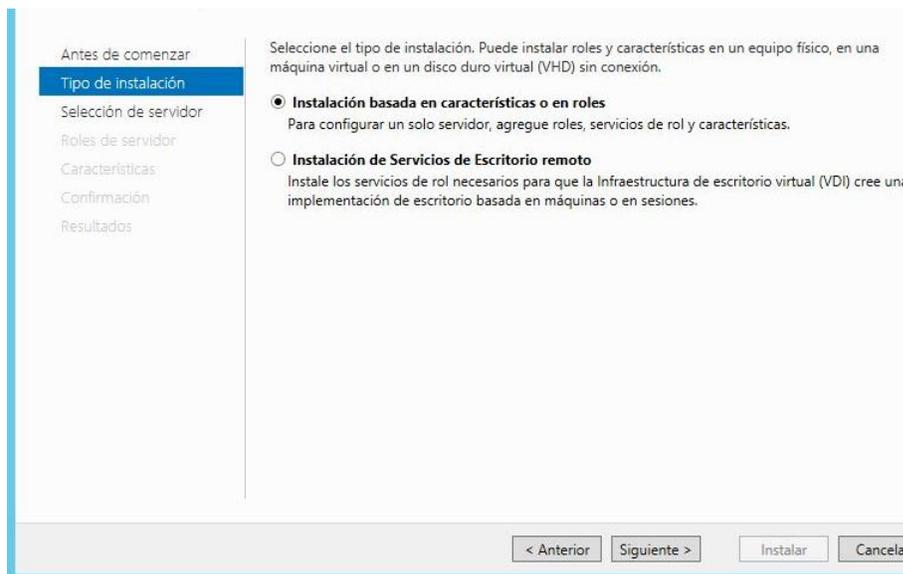


Figura E.15 Pantalla Instalación basada en características

4. Seleccionamos el servidor, que se utilizara, en nuestro caso el servidor `activedirectory.vdi.windows` y damos clic en siguiente.

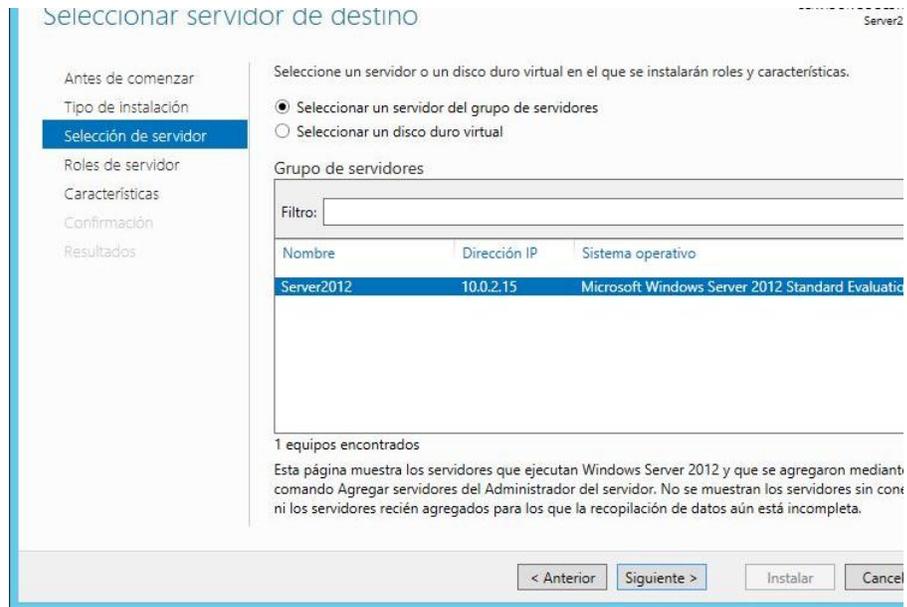


Figura E.16 Pantalla selección de servidor

5. Vamos a instalar "Servicios de dominio de Active Directory"

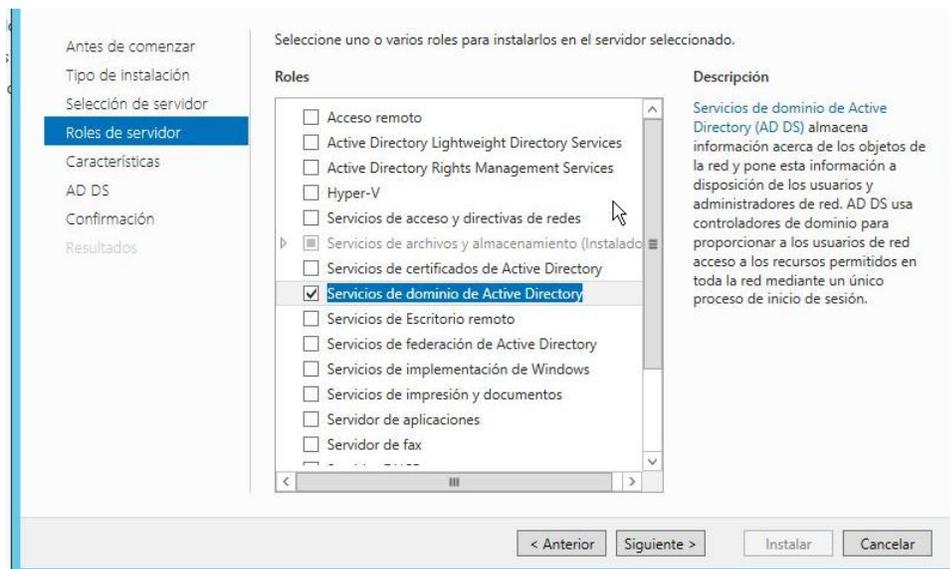


Figura E.17 Pantalla servicio de dominio de Active Directory

6. Ahora nos muestra las características que necesita instalar para promoverlo a un controlador de dominio

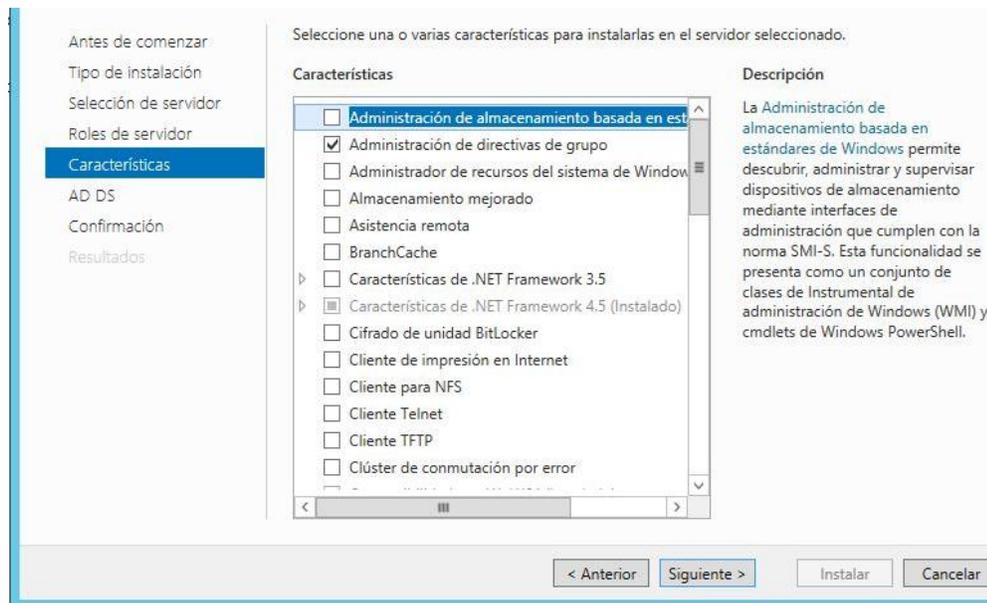


Figura E.18 Pantalla características de controlador de dominio

7. Saldrá un mensaje que nos dirá todo lo que se ha instalado , damos clic en siguiente

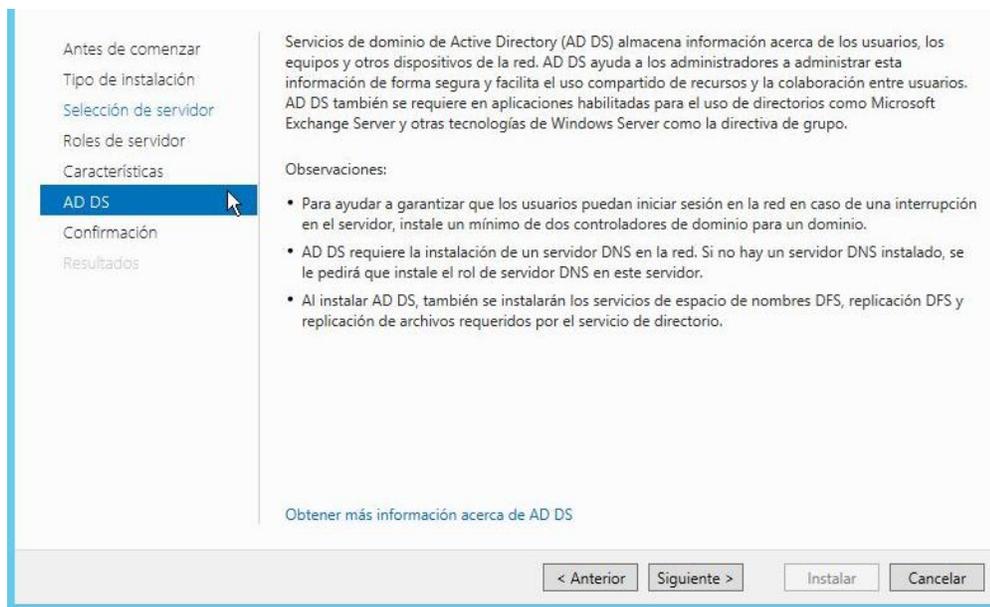


Figura E.19 Pantalla roles a instalarse

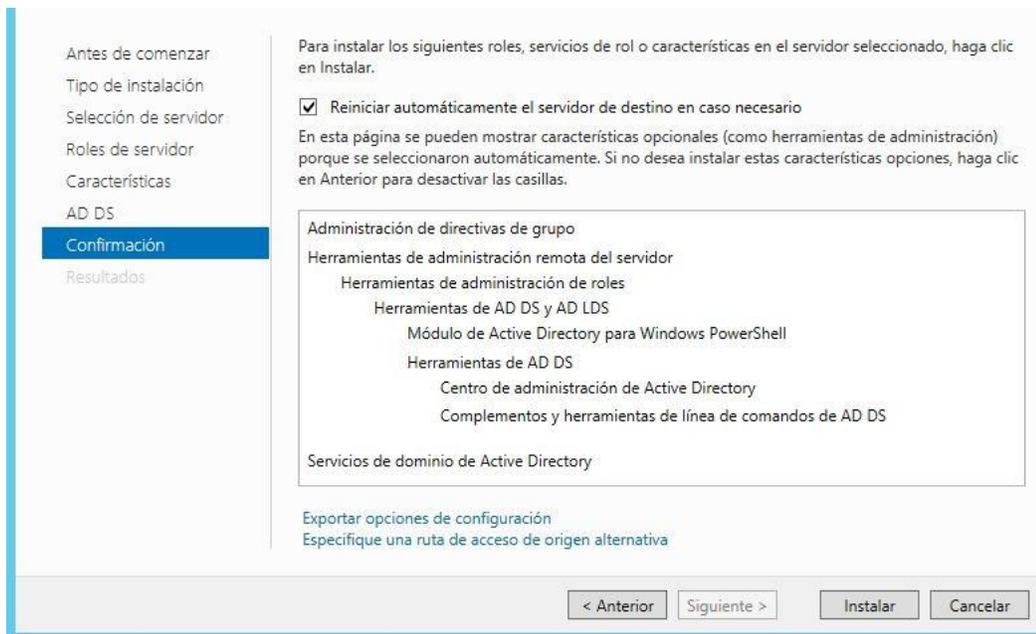


Figura E.20 Pantalla de confrimación para la instalación

8. Esperamos a que se instale

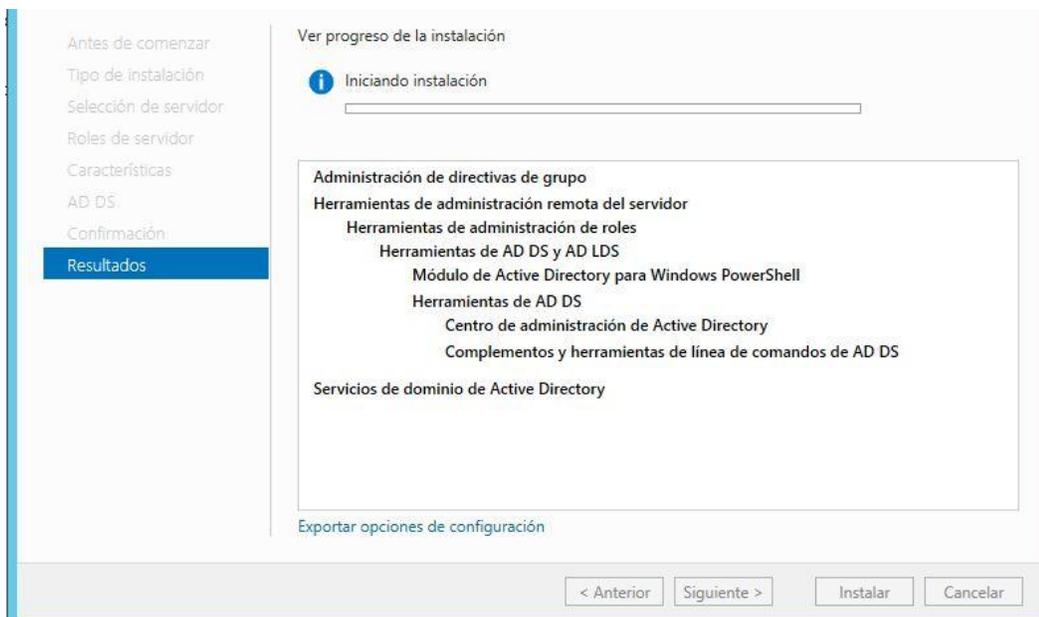


Figura E.21 Pantalla proceso de instalación

9. Una vez terminada la instalación tenemos que "promover este servidor a controlador de dominio".

INSTALACIÓN DHCP

1. Vamos al instalar al administrador de servidor, seleccionamos Instalación basada en roles y características, seleccionamos DHCP y damos clic en siguiente.

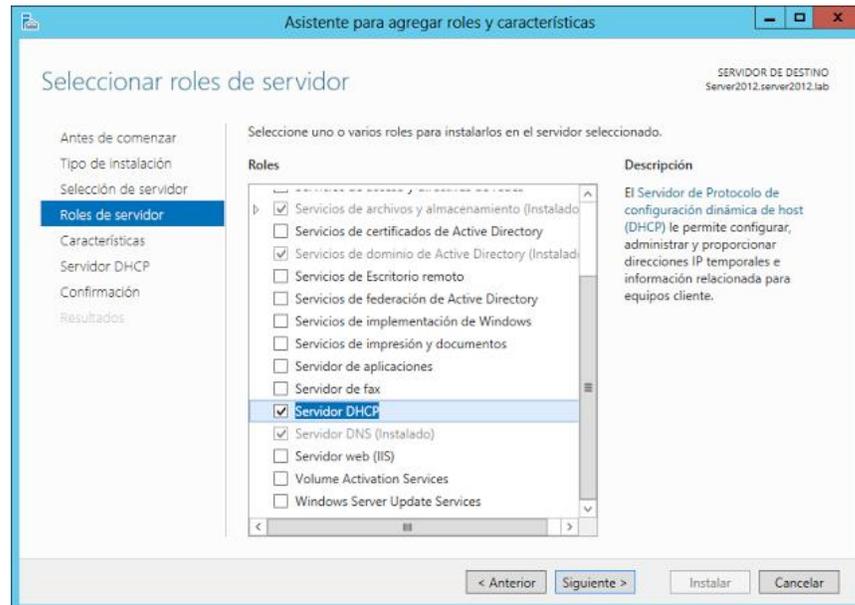


Figura E.22 Pantalla roles de servidor

2. Nos saldrá una pantalla con un resumen de DHCP, damos clic en siguiente.

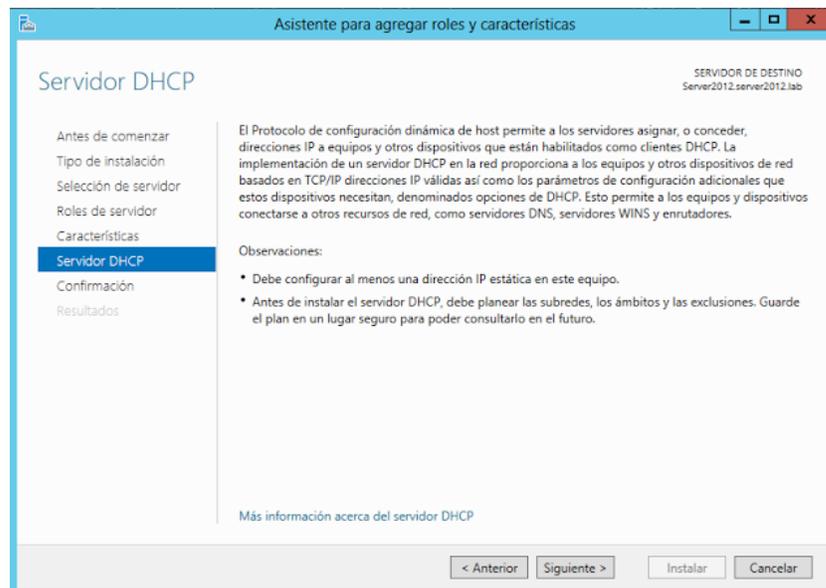


Figura E.23 Pantalla instalación DHCP

3. Damos clic en instalar.

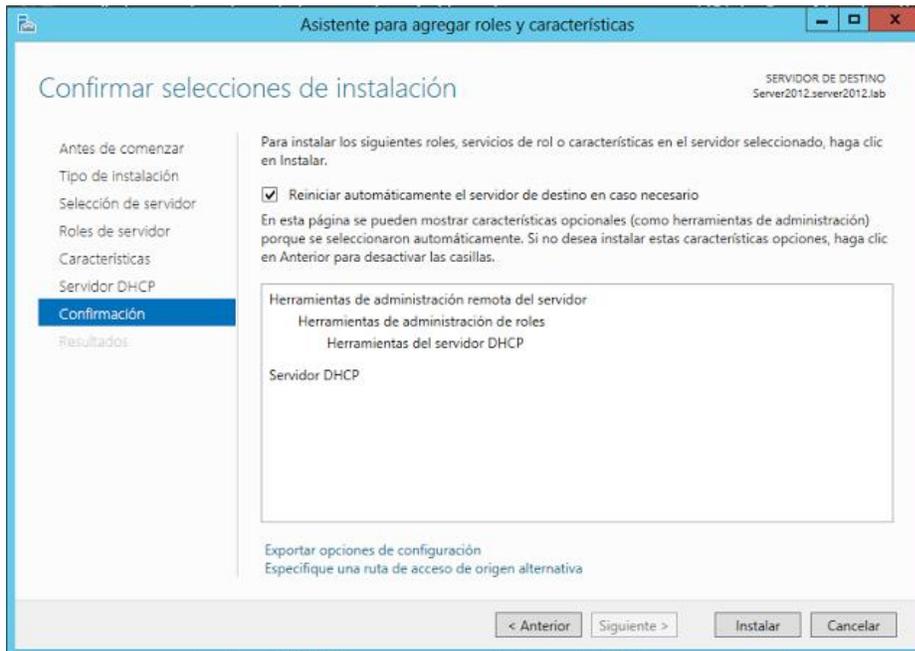


Figura E.24 Pantalla confirmación instalación DHCP

INSTALACION DE SERVICIOS DE ESCRITORIO VIRTUAL BASADO EN SESION

1. Inicie sesión en el servidor hyperv.vdi.windows con la cuenta de usuario VDI\munozzambrano, que fue el usuario creado previamente con permisos de administrador.
2. Abrimos el administrador de servidores, usualmente se abre automáticamente al iniciar, si no los hace nos vamos a la barra de tareas y damos clic en el icono de servidor.
3. En la sección **Inicio rápido**, haga clic en **Agregar roles y características**.

4. Saldrá la página “**Antes de comenzar**” del **Asistente para agregar roles y características**, haga clic en **Siguiente**.
5. Seleccionamos **Instalación basada en escenario de Servicios de Escritorio remoto** y, a continuación, en **Siguiente**.
6. En la página **Seleccionar tipo de implementación**, haga clic en **Inicio rápido** y, a continuación, en **Siguiente**.
7. En la página **Seleccionar escenario de implementación**, haga clic en **Implementación basada en sesión** y, a continuación, en **Siguiente**.
8. En la página **Seleccionar servidor**, acepte las selecciones predeterminadas y haga clic en **Siguiente**.
9. Se generara una colección automática.
10. En la página **Confirmar selecciones**, active la casilla **Reiniciar automáticamente el servidor de destino en caso necesario** y haga clic en **Implementar**.

ANEXO F

CONFIGURACION SISTEMA OPERATIVO WINDOWS Y MODULOS DE DEPENDENCIA

Configuración active Directory.

1. Agregamos un nuevo bosque

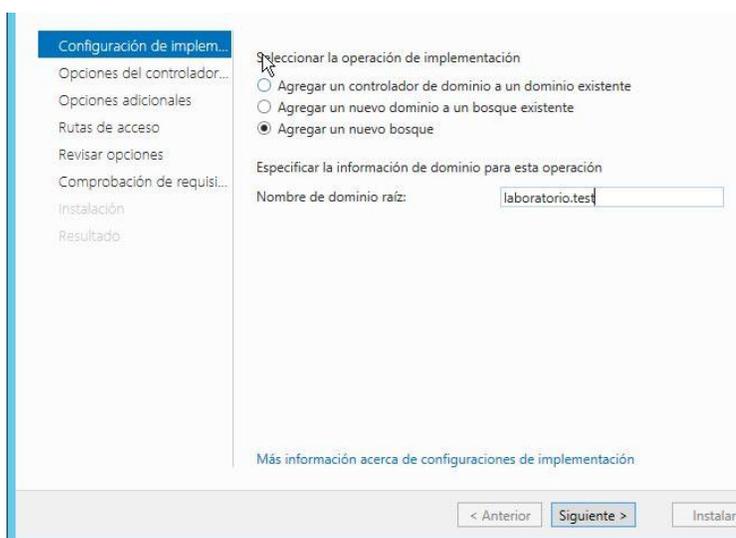


Figura F.1 Pantalla configuración Active Directory

2. Nos deja niveles funcionales desde 2003 en adelante

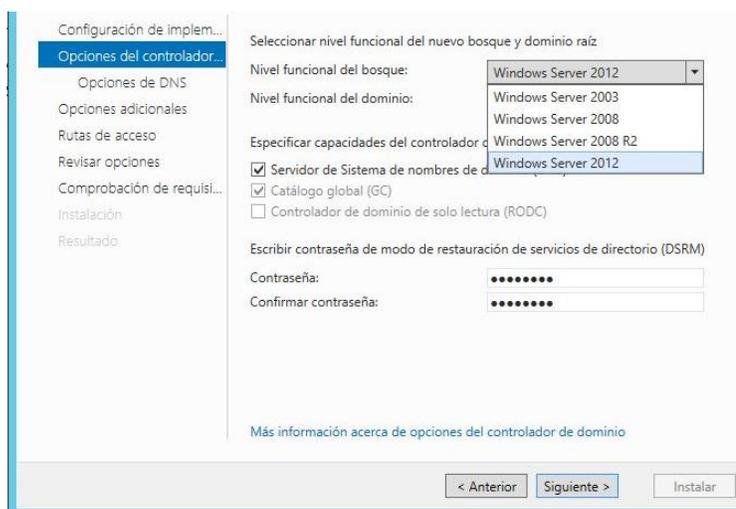


Figura F.2 Pantalla configuración niveles funcionales

3. Creará una zona DNS, como tiene DNS instalado lo instalara automáticamente.

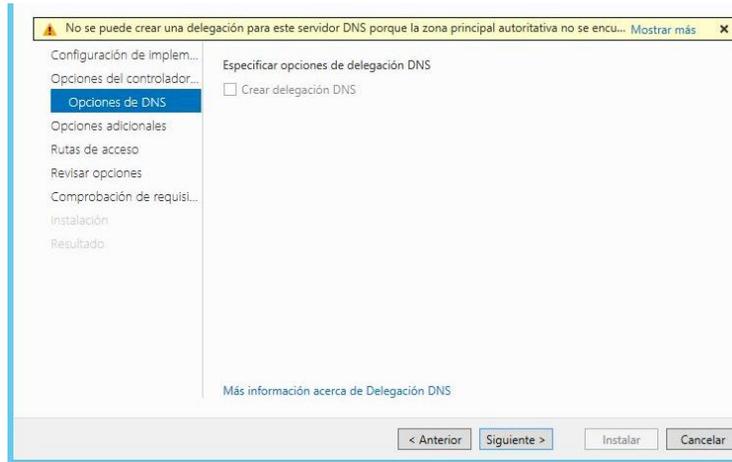


Figura F.3 Pantalla opciones de DNS

4. Le asignaremos un nombre Netbios

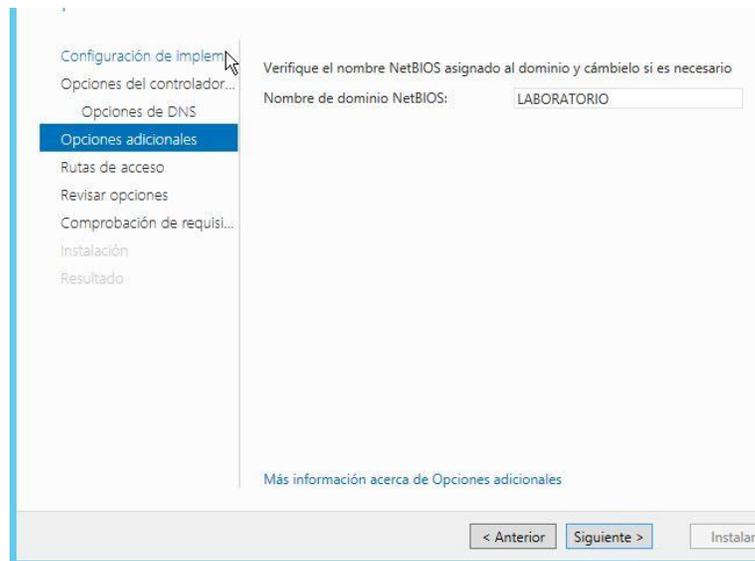


Figura F.4 Pantalla nombre Netbios

5. Nos mostrara las rutas en las que se guardaran archivos importantes del sistema, damos clic en siguiente.

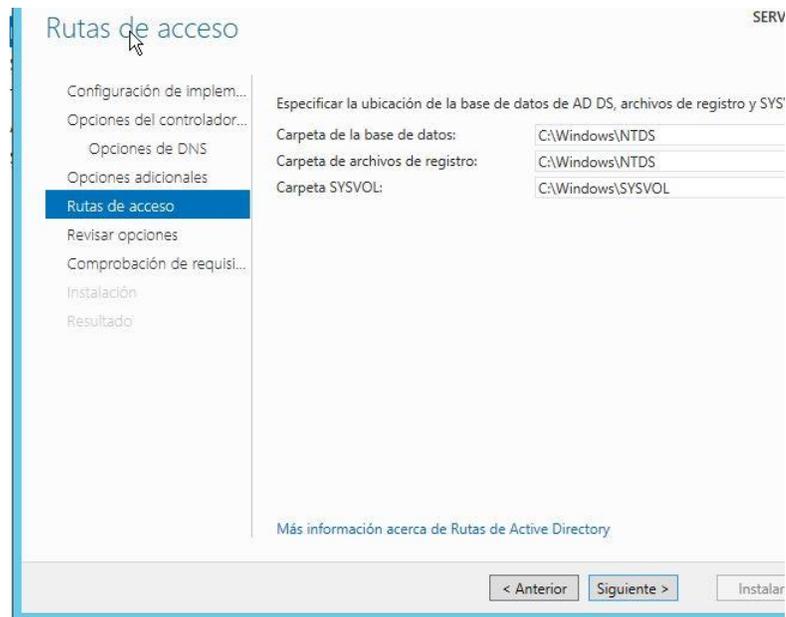


Figura F.5 Pantalla rutas de acceso

6. Nos mostrara el resumen de las opciones que especificamos, damos clic en siguiente.

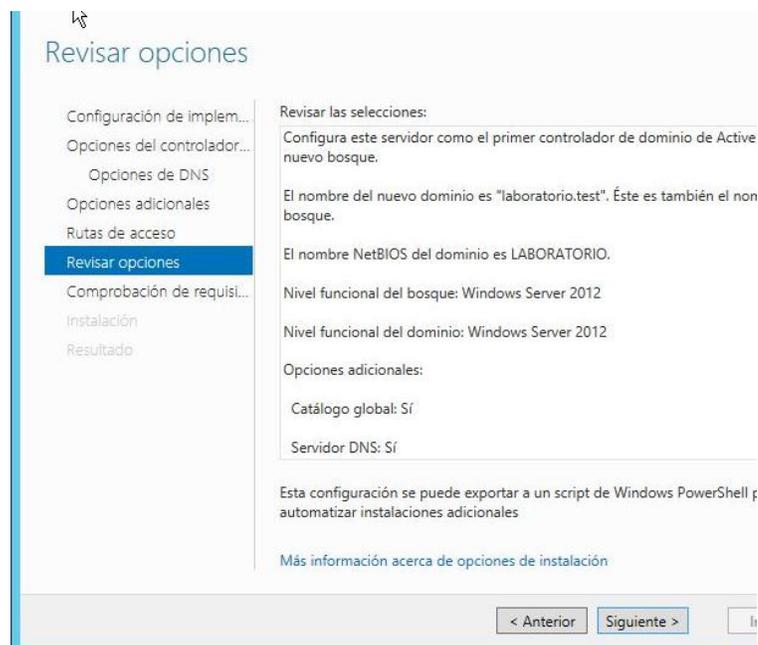


Figura F.6 Pantalla resumen de la configuración

7. Si todos los parámetros son los correctos le damos clic a instalar y quedara configurado nuestro controlador de dominio con su nombre, listo para poder trabajar.

8. Posteriormente, procedemos a crear los usuarios en la consola de Usuarios y Equipos.

CONFIGURACIÓN DHCP

1. Una vez terminada la instalación inicial, seleccionamos "Completar configuración DHCP"

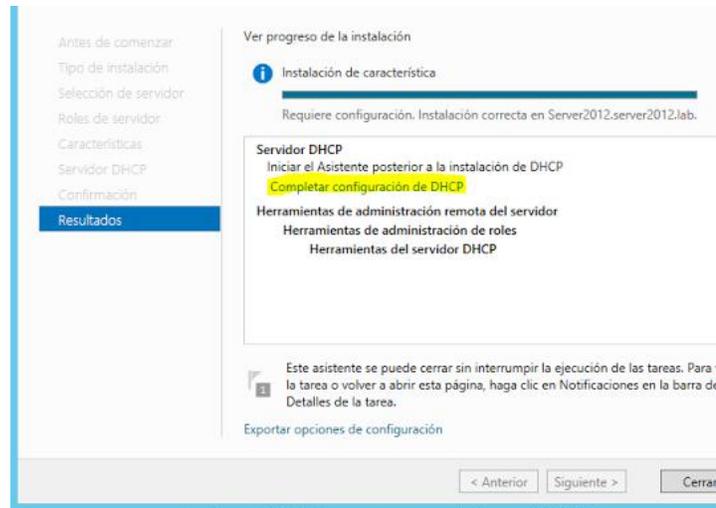


Figura F.7 Pantalla de completar configuración DHCP

2. Leemos la descripción que indica los parámetros que tenemos que configurar y damos clic en siguiente.

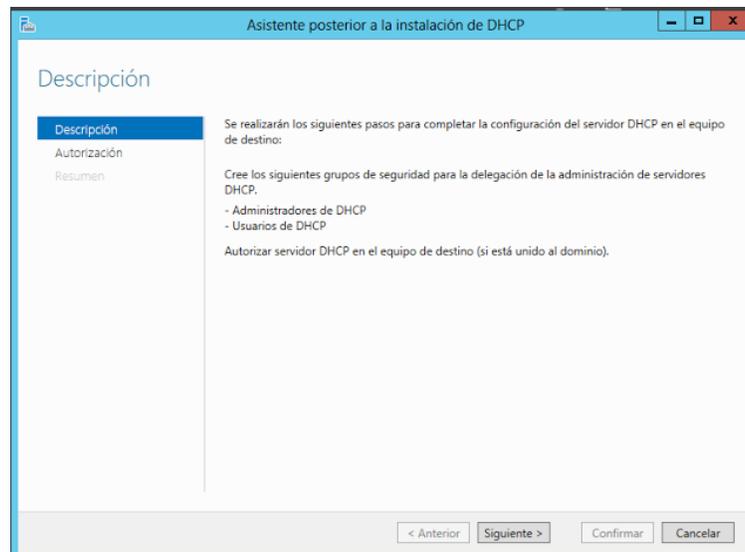


Figura F.8 Pantalla descripción de configuración DHCP

3. Confirmamos las credenciales de un usuario con permisos suficientes.

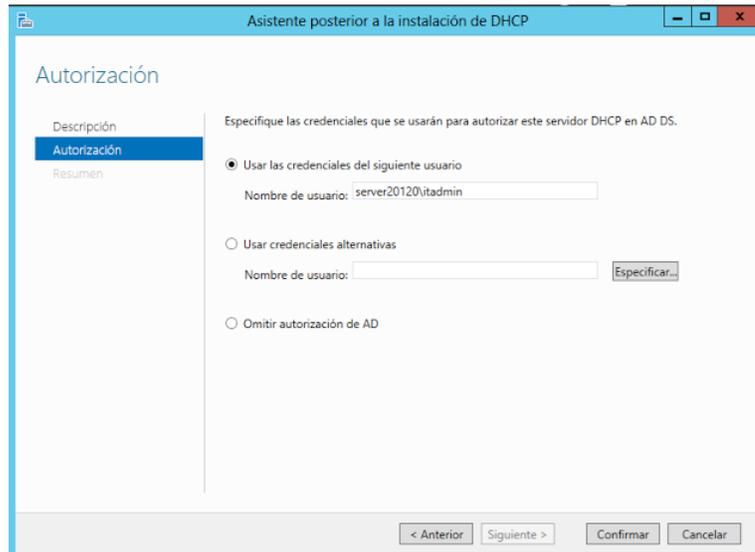


Figura F.9 Pantalla de credenciales de usuario

4. Terminamos la configuración básica y damos clic en cerrar.

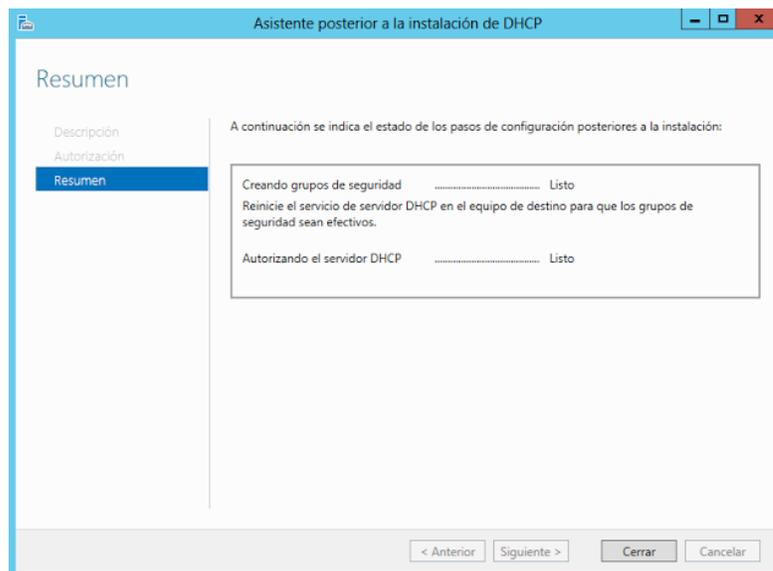


Figura F.10 Pantalla resumen de configuración básica DHCP

CONFIGURACIÓN DE SERVICIOS DE ESCRITORIO VIRTUAL BASADO EN SESION

1. Una vez ya instalado, se publicara ciertos programas, vamos al administrador de servidor.
2. Seleccionamos la opción de servicios de escritorio remoto.
3. Damos clic en colecciones.
4. Damos clic derecho propiedades, nos aparecerán las aplicaciones publicadas, seleccionaremos escritorio remoto y el resto lo desmarcaremos.
5. Seleccionaremos los usuarios de dominio, para permitir que todos los usuarios ingresen.

ANEXO G

SCRIPT PARA EJECUCION DE PRUEBAS

Script ejecución OpenOffice Writer

```
start soffice -norestore -writer           #permite iniciar OpenOffice Writer
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 10000 >NUL          #permite esperar 10 segundos antes de inciar la otra
                                           opción
taskkill /f /im soffice.exe                #termina la ejecución de OpenOffice Writer
taskkill /f /im soffice.bin               #cierra la interfaz gráfica de OpenOffice
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 5000 >NUL           #permite esperar 10 segundos antes de inciar la otra
                                           opcion
```

Script ejecución OpenOffice Calc

```
start soffice -norestore -calc            #permite iniciar OpenOffice Calc
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 10000 >NUL          #permite esperar 10 segundos antes de inciar la otra
                                           opción
taskkill /f /im soffice.exe                #termina la ejecución de OpenOffice Writer
taskkill /f /im soffice.bin               #cierra la interfaz gráfica de OpenOffice
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 5000 >NUL           #permite esperar 10 segundos antes de inciar la otra
                                           opcion
```

Script ejecución OpenOffice Impress

```
start soffice -norestore -impress         #permite iniciar OpenOffice Writer sin que se recupere
                                           document anterior
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 10000 >NUL          #permite esperar 10 segundos antes de inciar la otra
                                           opción
taskkill /f /im soffice.exe                #termina la ejecución de OpenOffice Writer
taskkill /f /im soffice.bin               #cierra la interfaz gráfica de OpenOffice
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 5000 >NUL           #permite esperar 10 segundos antes de inciar la otra
                                           opcion
```

Script ejecución Mozilla Firefox

```
start soffice --firefox #permite iniciar firefox
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 10000 >NUL #permite esperar 10 segundos antes de iniciar la otra
opción
taskkill /f /im firefox.exe #termina la ejecución de Firefox
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 5000 >NUL #permite esperar 10 segundos antes de iniciar la otra
opcion
```

Script ejecución Google Chrome

```
start soffice --chrome #permite iniciar Google Chrome
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 10000 >NUL #permite esperar 10 segundos antes de iniciar la otra
opción
taskkill /f /im chrome.exe #termina la ejecución de Google Chrome
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 5000 >NUL #permite esperar 10 segundos antes de iniciar la otra
opción
```

Script ejecución OpenOffice Writer y Google Chrome

```
start soffice -norestore --writer #permite iniciar OpenOffice Writer sin que se recupere
documento anterior
start chrome #permite iniciar Google Chrome
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 10000 >NUL #permite esperar 10 segundos antes de iniciar la otra
opción
taskkill /f /im soffice.exe #termina la ejecución de OpenOffice
taskkill /f /im soffice.bin #cierra la interfaz gráfica de OpenOffice
taskkill /f /im chrome.exe #termina la ejecución de Google Chrome
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 5000 >NUL #permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra
opción
```

Script ejecución OpenOffice Calc y Google Chrome

```
start soffice -norestore --calc #permite iniciar OpenOffice Calc sin que se recupere
documento anterior
start chrome #permite iniciar Google Chrome
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 10000 >NUL #permite esperar 10 segundos antes de iniciar la otra
opción
taskkill /f /im soffice.exe #termina la ejecución de OpenOffice
```

```
taskkill /f /im soffice.bin # cierra la interfaz gráfica de OpenOffice
taskkill /f /im chrome.exe # termina la ejecución de Google Chrome
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 5000 >NUL # permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra
opción
```

Script ejecución OpenOffice Impress y Google Chrome

```
start soffice -norestore -impress #permite iniciar OpenOffice Impress sin que se recupere
documento anterior
start chrome #permite iniciar Google Chrome
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 10000 >NUL #permite esperar 10 segundos antes de iniciar la otra
opción
taskkill /f /im soffice.exe # termina la ejecución de OpenOffice
taskkill /f /im soffice.bin # cierra la interfaz gráfica de OpenOffice
taskkill /f /im chrome.exe # termina la ejecución de Google Chrome
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 5000 >NUL # permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra
opción
```

Script ejecución OpenOffice Writer y Firefox

```
start soffice -norestore -writer #permite iniciar OpenOffice Writer sin que se recupere
documento anterior
start firefox #permite iniciar Firefox
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 10000 >NUL #permite esperar 10 segundos antes de iniciar la otra
opción
taskkill /f /im soffice.exe # termina la ejecución de OpenOffice
taskkill /f /im soffice.bin # cierra la interfaz gráfica de OpenOffice
taskkill /f /im firefox.exe # termina la ejecución de Firefox
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 5000 >NUL # permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra
opción
```

Script ejecución OpenOffice Calc y Firefox

```
start soffice -norestore -calc #permite iniciar OpenOffice Calc sin que se recupere
documento anterior
start chrome #permite iniciar Firefox
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 10000 >NUL #permite esperar 10 segundos antes de iniciar la otra
opción
taskkill /f /im soffice.exe # termina la ejecución de OpenOffice
```

```
taskkill /f /im soffice.bin # cierra la interfaz gráfica de OpenOffice
taskkill /f /im firefox.exe # termina la ejecución de Firefox
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 5000 >NUL # permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra
opción
```

Script ejecución OpenOffice Impress y Firefox

```
start soffice -norestore -impress #permite iniciar OpenOffice Impress sin que se recupere
documento anterior
start firefox #permite iniciar Firefox
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 10000 >NUL #permite esperar 10 segundos antes de iniciar la otra
opción
taskkill /f /im soffice.exe # termina la ejecución de OpenOffice
taskkill /f /im soffice.bin # cierra la interfaz gráfica de OpenOffice
taskkill /f /im firefox.exe # termina la ejecución de Firefox
ping 1.1.1.1 -n 1 -w 5000 >NUL # permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra
opción
```

ANEXO H

PRUEBAS WINDOWS UN CLIENTE: OpenOffice Writer

Tabla H.1 Un cliente OpenOffice Writer

# Prueba	Memoria	CPU	ENVIA DO Kbps	RECIBI DOS Kbps
1	2%	27%	24,00	0,00
2	2%	25%	24,00	0,00
3	2%	27%	24,00	0,00
4	2%	25%	24,00	0,00
5	2%	27%	24,00	0,00
6	2%	28%	48,00	0,00
7	2%	25%	24,00	0,00
8	2%	40%	48,00	0,00
9	2%	27%	24,00	0,00
10	2%	27%	24,00	0,00
11	2%	28%	24,00	0,00
12	2%	26%	24,00	0,00
13	2%	28%	24,00	0,00
14	2%	27%	24,00	0,00
15	2%	27%	32,00	0,00
16	2%	24%	24,00	0,00
17	2%	27%	40,00	0,00
18	2%	28%	16,00	0,00
19	2%	27%	16,00	0,00
20	2%	35%	24,00	0,00
21	2%	23%	16,00	0,00
22	2%	28%	16,00	0,00
23	2%	27%	32,00	0,00
24	2%	24%	16,00	0,00
25	2%	27%	8,00	0,00
26	2%	28%	16,00	0,00
27	2%	24%	16,00	0,00
28	2%	26%	16,00	0,00
29	2%	27%	16,00	0,00
30	2%	26%	26,00	0,00
31	2%	28%	16,00	0,00

32	2%	27%	32,00	0,00
33	2%	26%	8,00	0,00
34	2%	26%	8,00	0,00
35	2%	27%	32,00	0,00
36	2%	27%	16,00	0,00
37	2%	28%	16,00	0,00
38	2%	27%	8,00	0,00
39	2%	27%	8,00	0,00
40	2%	28%	16,00	0,00
41	2%	28%	16,00	0,00
42	2%	27%	16,00	0,00
43	2%	28%	16,00	0,00
44	2%	26%	8,00	0,00
45	2%	28%	24,00	0,00
46	2%	27%	8,00	0,00
47	2%	27%	8,00	0,00
48	2%	27%	16,00	0,00
49	2%	27%	8,00	0,00
50	2%	28%	16,00	0,00
51	2%	27%	8,00	0,00
52	2%	26%	8,00	0,00
53	2%	27%	16,00	0,00
54	2%	28%	16,00	0,00
55	2%	27%	8,00	0,00
56	2%	29%	8,00	0,00
57	2%	29%	8,00	0,00
58	2%	27%	8,00	0,00
59	2%	27%	8,00	0,00
60	2%	28%	16,00	0,00
61	2%	27%	24,00	0,00
62	2%	27%	16,00	0,00
63	2%	27%	16,00	0,00
64	2%	27%	16,00	0,00
65	2%	27%	8,00	0,00
66	2%	27%	8,00	0,00
67	2%	28%	8,00	0,00
68	2%	27%	16,00	0,00

69	2%	32%	16,00	0,00
70	2%	27%	8,00	0,00
71	2%	28%	8,00	0,00
72	2%	27%	16,00	0,00
73	2%	28%	16,00	0,00
74	2%	27%	8,00	0,00
75	2%	26%	8,00	0,00
76	2%	28%	16,00	0,00
77	2%	28%	16,00	0,00
78	2%	28%	16,00	0,00
79	2%	26%	8,00	0,00
80	2%	27%	8,00	0,00

22	2%	28%	96,00	0,00
23	2%	27%	8,00	0,00
24	2%	32%	8,00	0,00
25	2%	27%	24,00	0,00
26	2%	27%	8,00	0,00
27	2%	27%	8,00	0,00
28	2%	27%	16,00	0,00
29	2%	28%	8,00	0,00
30	2%	27%	8,00	0,00
31	2%	27%	24,00	0,00
32	2%	27%	8,00	0,00
33	2%	29%	16,00	0,00
34	2%	27%	26,00	0,00
35	2%	23%	8,00	0,00
36	2%	28%	8,00	0,00
37	2%	29%	8,00	0,00
38	2%	24%	16,00	0,00
39	2%	27%	8,00	0,00
40	2%	27%	8,00	0,00
41	2%	28%	8,00	0,00
42	2%	27%	8,00	0,00
43	2%	24%	8,00	0,00
44	2%	28%	8,00	0,00
45	2%	22%	8,00	0,00
46	2%	32%	8,00	0,00
47	2%	27%	8,00	0,00
48	2%	25%	8,00	0,00
49	2%	27%	8,00	0,00
50	2%	27%	16,00	0,00
51	2%	27%	8,00	0,00
52	2%	27%	8,00	0,00
53	2%	26%	8,00	0,00
54	2%	25%	8,00	0,00
55	2%	30%	16,00	0,00
56	2%	27%	16,00	0,00
57	2%	27%	8,00	0,00
58	2%	27%	16,00	0,00
59	2%	31%	8,00	0,00
60	2%	28%	32,00	0,00
61	2%	27%	8,00	0,00
62	2%	22%	8,00	0,00

PRUEBAS WINDOWS UN CLIENTE: OpenOffice Calc

Tabla H.2 Un cliente OpenOffice Calc

# Prueba	Memoria	CPU	ENVIAD OS Kbps	RECIBI DOS Kbps
1	2%	27%	24,00	0,00
2	2%	27%	24,00	0,00
3	2%	28%	24,00	0,00
4	2%	27%	8,00	0,00
5	2%	28%	16,00	0,00
6	2%	27%	16,00	0,00
7	2%	28%	40,00	0,00
8	2%	27%	8,00	0,00
9	2%	27%	8,00	0,00
10	2%	27%	72,00	0,00
11	2%	28%	8,00	0,00
12	2%	27%	168,00	0,00
13	2%	27%	48,00	0,00
14	2%	24%	24,00	0,00
15	2%	27%	24,00	0,00
16	2%	27%	16,00	0,00
17	2%	27%	32,00	0,00
18	2%	27%	8,00	0,00
19	2%	28%	8,00	0,00
20	2%	27%	8,00	0,00
21	2%	28%	8,00	0,00

63	2%	27%	8,00	0,00
64	2%	27%	32,00	0,00
65	2%	28%	8,00	0,00
66	2%	27%	8,00	0,00
67	2%	27%	8,00	0,00
68	2%	32%	8,00	0,00
69	2%	27%	8,00	0,00
70	2%	27%	8,00	0,00
71	2%	27%	8,00	0,00
72	2%	27%	8,00	0,00
73	2%	27%	40,00	0,00
74	2%	27%	8,00	0,00
75	2%	27%	16,00	0,00
76	2%	27%	8,00	0,00
77	2%	30%	32,00	0,00
78	2%	28%	8,00	0,00
79	2%	36%	8,00	0,00
80	2%	28%	16,00	0,00

16	2%	27%	0,00	0,00
17	2%	36%	8,00	0,00
18	2%	27%	40,00	0,00
19	2%	27%	0,00	0,00
20	2%	27%	0,00	0,00
21	2%	27%	8,00	0,00
22	2%	28%	8,00	0,00
23	2%	27%	8,00	0,00
24	2%	27%	8,00	0,00
25	2%	27%	8,00	0,00
26	2%	27%	8,00	0,00
27	2%	20%	0,00	0,00
28	2%	27%	8,00	0,00
29	2%	24%	8,00	0,00
30	2%	27%	8,00	0,00
31	2%	32%	0,00	0,00
32	2%	27%	8,00	0,00
33	2%	28%	8,00	0,00
34	2%	28%	8,00	0,00
35	2%	28%	0,00	0,00
36	2%	27%	8,00	0,00
37	2%	28%	8,00	0,00
38	2%	28%	0,00	0,00
39	2%	28%	8,00	0,00
40	2%	27%	8,00	0,00
41	2%	27%	0,00	0,00
42	2%	28%	8,00	0,00
43	2%	28%	8,00	0,00
44	2%	28%	0,00	0,00
45	2%	27%	8,00	0,00
46	2%	27%	0,00	32,00
47	2%	28%	24,00	0,00
48	2%	32%	8,00	0,00
49	2%	28%	8,00	0,00
50	2%	26%	0,00	0,00
51	2%	27%	8,00	0,00
52	2%	27%	0,00	0,00
53	2%	28%	8,00	0,00
54	2%	27%	8,00	0,00
55	2%	28%	8,00	0,00
56	2%	28%	8,00	0,00

**PRUEBAS WINDOWS UN CLIENTE:
OpenOffice Impress**

Tabla H.3 Un cliente OpenOffice Impress

# Prueba	Memoria	CPU 1	ENVIADO	RECIBIDOS
1	2%	27%	24,00	0,00
2	2%	27%	16,00	0,00
3	2%	27%	8,00	0,00
4	2%	28%	16,00	0,00
5	2%	28%	8,00	0,00
6	2%	28%	0,00	0,00
7	2%	27%	8,00	0,00
8	2%	32%	8,00	0,00
9	2%	27%	8,00	0,00
10	2%	28%	8,00	0,00
11	2%	27%	8,00	0,00
12	2%	27%	8,00	0,00
13	2%	27%	8,00	0,00
14	2%	27%	8,00	0,00
15	2%	27%	8,00	0,00

57	2%	26%	8,00	0,00
58	2%	28%	0,00	0,00
59	2%	28%	0,00	0,00
60	2%	23%	8,00	0,00
61	2%	27%	8,00	0,00
62	2%	28%	8,00	0,00
63	2%	28%	8,00	0,00
64	2%	28%	8,00	0,00
65	2%	28%	8,00	0,00
66	2%	33%	8,00	0,00
67	2%	27%	0,00	0,00
68	2%	28%	0,00	0,00
69	2%	28%	8,00	0,00
70	2%	27%	8,00	0,00
71	2%	27%	0,00	0,00
72	2%	27%	8,00	0,00
73	2%	28%	8,00	0,00
74	2%	27%	16,00	40,00
75	2%	27%	8,00	0,00
76	2%	28%	8,00	0,00
77	2%	27%	8,00	0,00
78	2%	27%	0,00	0,00
79	2%	27%	0,00	0,00
80	2%	27%	0,00	0,00

8	3%	18%	232,00	5,70
9	3%	19%	304,00	5,70
10	3%	20%	128,00	4,90
11	3%	17%	192,00	5,40
12	3%	18%	190,00	5,40
13	3%	14%	304,00	5,80
14	3%	16%	216,00	5,40
15	3%	18%	248,00	3,40
16	3%	21%	216,00	5,40
17	3%	16%	192,00	5,90
18	3%	17%	200,00	5,90
19	3%	17%	256,00	4,60
20	3%	16%	368,00	5,40
21	3%	18%	288,00	4,50
22	3%	16%	241,00	4,90
23	3%	17%	216,00	5,90
24	3%	18%	184,00	1,60
25	3%	19%	288,00	3,50
26	3%	17%	136,00	6,90
27	3%	17%	200,00	5,90
28	3%	18%	280,00	5,80
29	3%	18%	280,00	3,70
30	3%	18%	248,00	4,00
31	3%	16%	312,00	5,90
32	3%	17%	248,00	5,70
33	3%	17%	208,00	5,90
34	3%	17%	200,00	3,80
35	3%	18%	112,00	3,80
36	3%	16%	384,00	5,90
37	3%	18%	216,00	5,80
38	3%	18%	216,00	4,50
39	3%	18%	256,00	5,50
40	3%	18%	200,00	3,50
41	3%	16%	288,00	6,00
42	3%	17%	224,00	5,90
43	3%	17%	200,00	4,50
44	3%	18%	272,00	5,90
45	3%	24%	360,00	6,00
46	3%	23%	280,00	5,90
47	3%	17%	320,00	5,30
48	3%	17%	280,00	1,60

PRUEBAS WINDOWS UN CLIENTE:

Google Chrome

Tabla H.4 Un cliente Google Chrome

# Prueba	Memoria	CPU	ENVIA DO	RECIBID OS
1	3%	20%	400,00	6,20
2	3%	17%	312,00	5,90
3	3%	15%	392,00	5,90
4	3%	17%	293,00	5,30
5	3%	16%	112,00	7,30
6	3%	17%	224,00	3,80
7	3%	17%	288,00	5,90

49	3%	18%	256,00	5,20
50	3%	22%	344,00	6,00
51	3%	16%	256,00	5,80
52	3%	17%	280,00	3,00
53	3%	17%	144,00	3,00
54	3%	18%	280,00	5,60
55	3%	16%	272,00	5,90
56	3%	17%	280,00	5,40
57	3%	17%	248,00	3,50
58	3%	23%	280,00	5,90
59	3%	16%	280,00	6,00
60	3%	17%	240,00	5,90
61	3%	18%	344,00	5,80
62	3%	19%	280,00	4,30
63	3%	16%	232,00	5,90
64	3%	17%	232,00	5,90
65	3%	17%	296,00	5,90
66	3%	18%	280,00	4,10
67	3%	16%	224,00	3,80
68	3%	17%	234,00	4,50
69	3%	21%	264,00	5,90
70	3%	18%	184,00	5,40
71	3%	17%	232,00	5,30
72	3%	16%	248,00	3,30
73	3%	17%	248,00	3,70
74	3%	17%	224,00	5,80
75	3%	18%	136,00	2,20
76	3%	18%	200,00	1,80
77	3%	16%	272,00	3,20
78	3%	21%	304,00	5,90
79	3%	16%	248,00	5,90
80	3%	19%	216,00	5,30

2	2%	24%	16,00	0,00
3	2%	24%	16,00	0,00
4	2%	23%	72,00	0,00
5	2%	20%	16,00	0,00
6	2%	20%	24,00	0,00
7	2%	22%	16,00	0,00
8	2%	23%	24,00	0,00
9	2%	23%	16,00	0,00
10	2%	20%	16,00	0,00
11	2%	22%	32,00	0,00
12	2%	23%	16,00	0,00
13	2%	24%	16,00	0,00
14	2%	22%	16,00	0,00
15	2%	19%	16,00	0,00
16	2%	20%	40,00	0,00
17	2%	24%	8,00	0,00
18	2%	23%	16,00	0,00
19	2%	21%	8,00	0,00
20	2%	19%	16,00	0,00
21	2%	21%	32,00	0,00
22	2%	24%	8,00	0,00
23	2%	22%	8,00	0,00
24	2%	22%	8,00	0,00
25	2%	19%	56,00	0,00
26	2%	21%	16,00	0,00
27	2%	24%	8,00	0,00
28	2%	21%	16,00	0,00
29	2%	18%	8,00	0,00
30	2%	19%	8,00	0,00
31	2%	22%	8,00	0,00
32	2%	23%	8,00	0,00
33	2%	19%	8,00	0,00
34	2%	20%	16,00	0,00
35	2%	23%	8,00	0,00
36	2%	21%	8,00	0,00
37	2%	19%	8,00	0,00
38	2%	20%	16,00	0,00
39	2%	24%	8,00	0,00
40	2%	24%	8,00	0,00
41	2%	24%	8,00	0,00
42	2%	24%	8,00	0,00

PRUEBAS WINDOWS UN CLIENTE:

Mozilla Firefox

Tabla H.5 Un cliente Mozilla Firefox

# Prueba	Memoria	CPU	ENVIO	RECIBIDOS
1	2%	18%	8,00	0,00

43	2%	20%	8,00	0,00
44	2%	18%	8,00	0,00
45	2%	21%	8,00	0,00
46	2%	23%	16,00	0,00
47	2%	20%	8,00	0,00
48	2%	18%	8,00	0,00
49	2%	21%	8,00	0,00
50	2%	24%	8,00	0,00
51	2%	23%	8,00	0,00
52	2%	19%	8,00	0,00
53	2%	20%	8,00	0,00
54	2%	23%	8,00	0,00
55	2%	27%	8,00	0,00
56	2%	23%	8,00	0,00
57	2%	20%	8,00	0,00
58	2%	21%	8,00	0,00
59	2%	24%	8,00	0,00
60	2%	21%	8,00	0,00
61	2%	18%	8,00	0,00
62	2%	20%	8,00	0,00
63	2%	24%	8,00	0,00
64	2%	24%	8,00	0,00
65	2%	21%	8,00	0,00
66	2%	21%	8,00	0,00
67	2%	21%	16,00	0,00
68	2%	24%	8,00	0,00
69	2%	24%	8,00	0,00
70	2%	21%	8,00	0,00
71	2%	19%	8,00	0,00
72	2%	21%	16,00	0,00
73	2%	23%	16,00	0,00
74	2%	21%	8,00	0,00
75	2%	20%	80,00	0,00
76	2%	22%	16,00	0,00
77	2%	20%	8,00	0,00
78	2%	20%	16,00	0,00
79	2%	23%	8,00	0,00
80	2%	23%	16,00	0,00

PRUEBAS WINDOWS UN CLIENTE: Writer Google Chrome

Tabla H.6 Un cliente OpenOffice Writer – Google Chrome

# Prueba	Memoria	CPU	ENVIA DO	RECIBI DOS
1	3%	41%	288,00	5,80
2	3%	45%	256,00	5,90
3	3%	41%	224,00	5,80
4	3%	36%	432,00	6,40
5	3%	33%	416,00	6,10
6	3%	39%	424,00	6,10
7	3%	43%	272,00	5,90
8	3%	39%	280,00	5,80
9	3%	33%	200,00	5,60
10	3%	36%	288,00	5,80
11	3%	41%	296,00	5,90
12	3%	45%	264,00	2,20
13	3%	33%	232,00	2,80
14	3%	33%	360,00	6,20
15	3%	36%	392,00	6,20
16	3%	41%	352,00	5,90
17	3%	43%	232,00	5,10
18	3%	37%	272,00	3,60
19	3%	34%	440,00	6,10
20	3%	38%	320,00	5,80
21	3%	43%	328,00	5,80
22	3%	43%	396,00	5,10
23	3%	34%	456,00	5,60
24	3%	34%	384,00	6,20
25	3%	42%	312,00	5,90
26	3%	44%	312,00	5,00
27	3%	41%	256,00	4,90
28	3%	37%	376,00	5,90
29	3%	38%	224,00	4,30
30	3%	42%	352,00	6,10
31	3%	45%	392,00	5,90
32	3%	43%	360,00	6,00
33	3%	34%	264,00	5,60
34	3%	34%	312,00	5,90
35	3%	47%	304,00	6,10

36	3%	46%	304,00	5,90
37	3%	41%	256,00	5,80
38	3%	35%	216,00	5,80
39	3%	38%	208,00	3,80
40	3%	43%	248,00	2,00
41	3%	45%	344,00	5,90
42	3%	41%	328,00	5,90
43	3%	35%	264,00	3,70
44	3%	39%	360,00	6,10
45	3%	46%	352,00	5,90
46	3%	44%	264,00	5,80
47	3%	38%	336,00	6,00
48	3%	40%	336,00	6,00
49	3%	40%	416,00	5,90
50	3%	45%	312,00	5,80
51	3%	38%	312,00	5,10
52	3%	39%	200,00	5,50
53	3%	46%	328,00	5,10
54	3%	43%	280,00	5,80
55	3%	41%	246,00	2,90
56	3%	44%	156,00	5,80
57	3%	46%	328,00	5,80
58	3%	39%	272,00	5,60
59	3%	42%	288,00	3,00
60	3%	45%	336,00	6,00
61	3%	45%	312,00	5,80
62	3%	37%	296,00	5,80
63	3%	44%	288,00	4,30
64	3%	46%	312,00	5,90
65	3%	42%	336,00	5,90
66	3%	38%	264,00	5,10
67	3%	45%	248,00	4,00
68	3%	42%	296,00	5,80
69	3%	38%	256,00	3,90
70	3%	47%	192,00	3,50
71	3%	46%	336,00	5,80
72	3%	39%	264,00	5,00
73	3%	40%	248,00	3,10
74	3%	47%	312,00	6,00
75	3%	47%	336,00	5,80
76	3%	39%	248,00	5,80

77	3%	42%	160,00	4,90
78	3%	43%	200,00	3,70
79	3%	43%	312,00	5,80
80	3%	37%	296,00	4,00

PRUEBAS WINDOWS UN CLIENTE: OpenOffice Writer Mozilla Firefox

Tabla H.7 Un cliente OpenOffice Writer – Mozilla Firefox

# Prueba	Memoria	CPU	ENVIADO	RECIBIDOS
1	3%	42%	80,00	0,00
2	3%	39%	96,00	0,00
3	3%	41%	168,00	0,00
4	3%	38%	72,00	0,00
5	3%	34%	32,00	0,00
6	3%	33%	16,00	0,00
7	3%	37%	24,00	0,00
8	3%	34%	24,00	0,00
9	3%	31%	16,00	0,00
10	3%	36%	16,00	0,00
11	3%	41%	16,00	0,00
12	3%	37%	16,00	0,00
13	3%	34%	16,00	0,00
14	3%	31%	16,00	0,00
15	3%	37%	24,00	0,00
16	3%	41%	48,00	0,00
17	3%	33%	16,00	0,00
18	3%	32%	24,00	0,00
19	3%	39%	24,00	0,00
20	3%	36%	16,00	0,00
21	3%	32%	16,00	0,00
22	3%	32%	16,00	0,00
23	3%	38%	8,00	0,00
24	3%	35%	16,00	0,00
25	3%	31%	16,00	0,00
26	3%	34%	40,00	0,00
27	3%	38%	16,00	0,00
28	3%	38%	16,00	0,00
29	3%	35%	8,00	0,00

30	3%	30%	16,00	0,00
31	3%	35%	24,00	0,00
32	3%	38%	16,00	0,00
33	3%	33%	16,00	0,00
34	3%	31%	16,00	0,00
35	3%	37%	128,00	0,00
36	3%	38%	16,00	0,00
37	3%	33%	16,00	0,00
38	3%	32%	16,00	0,00
39	3%	38%	56,00	0,00
40	3%	39%	16,00	0,00
41	3%	37%	8,00	0,00
42	3%	33%	8,00	0,00
43	3%	37%	16,00	0,00
44	3%	38%	16,00	0,00
45	3%	38%	8,00	0,00
46	3%	35%	8,00	0,00
47	3%	31%	32,00	0,00
48	3%	35%	16,00	0,00
49	3%	40%	16,00	0,00
50	3%	38%	16,00	0,00
51	3%	33%	16,00	0,00
52	3%	30%	16,00	0,00
53	3%	36%	16,00	0,00
54	3%	38%	16,00	0,00
55	3%	40%	24,00	0,00
56	3%	31%	8,00	0,00
57	3%	36%	16,00	0,00
58	3%	38%	16,00	0,00
59	3%	34%	8,00	0,00
60	3%	36%	16,00	0,00
61	3%	40%	16,00	0,00
62	3%	33%	16,00	0,00
63	3%	33%	16,00	0,00
64	3%	39%	16,00	0,00
65	3%	41%	8,00	0,00
66	3%	35%	16,00	0,00
67	3%	33%	16,00	0,00
68	3%	34%	48,00	0,00
69	3%	40%	16,00	0,00
70	3%	39%	8,00	0,00

71	3%	36%	16,00	0,00
72	3%	32%	8,00	0,00
73	3%	35%	16,00	0,00
74	3%	37%	16,00	40,00
75	3%	38%	16,00	0,00
76	3%	35%	16,00	0,00
77	3%	36%	16,00	48,00
78	3%	30%	8,00	32,00
79	3%	38%	16,00	32,00
80	3%	34%	24,00	0,00
81	3%	30%	16,00	0,00
82	3%	41%	24,00	0,00
83	3%	39%	8,00	0,00
84	3%	34%	16,00	0,00
85	3%	32%	16,00	0,00
86	3%	39%	16,00	0,00
87	3%	41%	8,00	0,00
88	3%	37%	8,00	0,00
89	3%	33%	16,00	8,00
90	3%	34%	16,00	8,00
91	3%	39%	16,00	8,00
92	3%	41%	16,00	8,00

**PRUEBAS WINDOWS UN CLIENTE:
OpenOffice Calc Firefox**

**Tabla H.8 Un cliente OpenOffice Writer – Mozilla
Firefox**

<i>Prueba</i>	Memoria	CPU	ENVIA DO	RECIBI DOS
1	2%	38%	56,00	0,00
2	2%	38%	32,00	0,00
3	2%	38%	32,00	0,00
4	2%	38%	24,00	0,00
5	2%	39%	16,00	0,00
6	2%	39%	24,00	0,00
7	2%	39%	32,00	0,00
8	2%	39%	32,00	0,00
9	2%	39%	16,00	0,00
10	2%	39%	40,00	0,00
11	2%	39%	24,00	0,00
12	2%	40%	16,00	0,00
13	2%	40%	40,00	0,00
14	2%	40%	16,00	0,00
15	2%	40%	24,00	0,00
16	2%	41%	8,00	0,00
17	2%	41%	16,00	0,00
18	2%	41%	16,00	0,00
19	2%	41%	16,00	8,00
20	2%	41%	104,00	0,00
21	2%	41%	56,00	0,00
22	2%	41%	32,00	0,00
23	2%	42%	24,00	0,00
24	2%	42%	32,00	0,00
25	2%	42%	48,00	0,00
26	2%	42%	16,00	0,00
27	2%	43%	16,00	0,00
28	2%	43%	16,00	0,00
29	2%	43%	32,00	0,00
30	2%	43%	32,00	8,00
31	2%	43%	64,00	0,00
32	2%	43%	16,00	0,00
33	2%	43%	32,00	0,00
34	2%	43%	48,00	0,00
35	2%	44%	32,00	24,00

36	2%	44%	40,00	0,00
37	2%	44%	144,00	0,00
38	2%	45%	32,00	0,00
39	2%	45%	16,00	0,00
40	2%	45%	24,00	0,00
41	2%	45%	24,00	0,00
42	2%	45%	16,00	0,00
43	2%	45%	24,00	0,00
44	2%	46%	32,00	0,00
45	2%	46%	16,00	0,00
46	2%	46%	56,00	0,00
47	2%	46%	16,00	0,00
48	2%	47%	24,00	0,00
49	2%	47%	16,00	0,00
50	2%	47%	24,00	0,00
51	2%	47%	24,00	0,00
52	2%	47%	16,00	0,00
53	2%	47%	16,00	0,00
54	2%	48%	24,00	0,00
55	2%	48%	40,00	0,00
56	2%	48%	48,00	0,00
57	2%	48%	24,00	0,00
58	2%	48%	32,00	0,00
59	2%	49%	24,00	0,00
60	2%	49%	24,00	0,00
61	2%	49%	24,00	0,00
62	2%	49%	40,00	0,00
63	2%	49%	16,00	0,00
64	2%	49%	24,00	0,00
65	2%	49%	32,00	0,00
66	2%	49%	24,00	0,00
67	2%	50%	48,00	0,00
68	2%	50%	32,00	0,00
69	2%	50%	16,00	0,00
70	2%	50%	24,00	0,00
71	2%	50%	24,00	0,00
72	2%	50%	16,00	0,00
73	2%	50%	24,00	0,00
74	2%	50%	16,00	0,00
75	2%	50%	32,00	0,00
76	2%	50%	32,00	0,00

77	2%	51%	40,00	0,00
78	2%	51%	24,00	0,00
79	2%	51%	32,00	0,00
80	2%	51%	24,00	0,00
81	2%	51%	32,00	0,00
82	2%	52%	16,00	0,00
83	2%	52%	16,00	0,00
84	2%	52%	16,00	0,00
85	2%	52%	56,00	0,00
86	2%	52%	8,00	0,00

26	2%	50%	304,00	5,90
27	2%	43%	280,00	5,80
28	2%	40%	272,00	5,00
29	2%	41%	192,00	5,90
30	2%	42%	336,00	6,00
31	2%	45%	280,00	5,90
32	2%	47%	216,00	5,80
33	2%	40%	336,00	5,30
34	2%	43%	256,00	3,90
35	2%	48%	320,00	5,90
36	2%	44%	288,00	5,90
37	2%	38%	232,00	3,30
38	2%	45%	288,00	5,90
39	2%	50%	296,00	5,90
40	2%	44%	224,00	5,60
41	2%	37%	168,00	5,90
42	2%	44%	288,00	5,80
43	2%	50%	264,00	5,80
44	2%	43%	200,00	2,00
45	2%	39%	272,00	3,90
46	2%	50%	336,00	5,90
47	2%	48%	272,00	5,90
48	2%	42%	224,00	3,90
49	2%	40%	184,00	2,80
50	2%	47%	200,00	3,20
51	2%	49%	312,00	5,60
52	2%	40%	352,00	4,10
53	2%	45%	248,00	5,90
54	2%	49%	272,00	5,90
55	2%	47%	280,00	5,90
56	2%	39%	320,00	5,90
57	2%	45%	304,00	5,90
58	2%	50%	176,00	4,70
59	2%	45%	240,00	5,80
60	2%	38%	248,00	3,50
61	2%	42%	224,00	3,50
62	2%	47%	192,00	5,80
63	2%	47%	216,00	5,70
64	2%	37%	184,00	4,60
65	2%	45%	256,00	5,70
66	2%	50%	264,00	5,80

PRUEBAS WINDOWS UN CLIENTE:

Tabla H.9 Un cliente OpenOffice Calc Google Chrome

# Prueba	Memo ria	CPU 1	ENVIA DO	RECIBID OS
1	2%	37%	320,00	5,90
2	2%	45%	360,00	5,90
3	2%	37%	232,00	5,90
4	2%	47%	232,00	5,90
5	2%	44%	256,00	3,90
6	2%	41%	328,00	4,10
7	2%	37%	201,00	3,10
8	2%	44%	304,00	5,60
9	2%	41%	304,00	5,80
10	2%	48%	320,00	5,90
11	2%	50%	240,00	5,80
12	2%	39%	296,00	5,60
13	2%	46%	296,00	4,60
14	2%	50%	296,00	4,70
15	2%	49%	192,00	6,00
16	2%	50%	272,00	5,90
17	2%	40%	248,00	6,30
18	2%	43%	264,00	4,10
19	2%	48%	224,00	5,60
20	2%	43%	232,00	3,00
21	2%	46%	304,00	5,90
22	2%	50%	288,00	5,90
23	2%	47%	224,00	3,10
24	2%	39%	208,00	3,20
25	2%	48%	184,00	5,90

67	2%	49%	256,00	5,80
68	2%	43%	240,00	5,30
69	2%	38%	184,00	5,30
70	2%	45%	344,00	5,90
71	2%	50%	200,00	5,80
72	2%	40%	216,00	5,80
73	2%	40%	296,00	4,60
74	2%	47%	336,00	5,80
75	2%	47%	280,00	5,60
76	2%	39%	200,00	3,10
77	2%	42%	368,00	6,00
78	2%	46%	296,00	5,90
79	2%	42%	368,00	6,00
80	2%	46%	296,00	5,90

19	3%	40%	24,00	0,00
20	3%	40%	8,00	0,00
21	3%	36%	8,00	0,00
22	3%	32%	8,00	0,00
23	3%	34%	16,00	0,00
24	3%	39%	16,00	0,00
25	3%	45%	16,00	0,00
26	3%	36%	8,00	0,00
27	3%	29%	56,00	0,00
28	3%	35%	16,00	0,00
29	3%	39%	16,00	0,00
30	3%	39%	16,00	0,00
31	3%	35%	16,00	0,00
32	3%	30%	8,00	0,00
33	3%	35%	8,00	0,00
34	3%	43%	16,00	0,00
35	3%	38%	8,00	0,00
36	3%	34%	8,00	0,00
37	3%	30%	16,00	0,00
38	3%	37%	16,00	0,00
39	3%	41%	16,00	0,00
40	3%	37%	8,00	0,00
41	3%	34%	8,00	0,00
42	3%	32%	16,00	0,00
43	3%	38%	16,00	0,00
44	3%	40%	8,00	0,00
45	3%	36%	16,00	0,00
46	3%	34%	8,00	0,00
47	3%	42%	16,00	0,00
48	3%	39%	8,00	0,00
49	3%	40%	16,00	0,00
50	3%	35%	8,00	0,00
51	3%	31%	16,00	0,00
52	3%	35%	16,00	0,00
53	3%	41%	16,00	0,00
54	3%	39%	16,00	0,00
55	3%	34%	8,00	0,00
56	3%	35%	8,00	0,00
57	3%	35%	16,00	0,00
58	3%	41%	16,00	0,00
59	3%	39%	16,00	0,00

PRUEBAS WINDOWS UN CLIENTE:

Tabla H.10 OpenOffice Impress Firefox

# Prueba	Memo ria	CPU 1	ENVIA DO	RECIBID OS
1	3%	36%	72,00	0,00
2	3%	45%	72,00	0,00
3	3%	47%	26,00	0,00
4	3%	36%	64,00	0,00
5	3%	40%	160,00	0,00
6	3%	37%	56,00	0,00
7	3%	34%	24,00	0,00
8	3%	30%	32,00	0,00
9	3%	37%	48,00	0,00
10	3%	42%	40,00	0,00
11	3%	38%	32,00	0,00
12	3%	38%	16,00	16,00
13	3%	36%	16,00	0,00
14	3%	38%	170,00	0,00
15	3%	41%	32,00	0,00
16	3%	36%	32,00	0,00
17	3%	34%	32,00	0,00
18	3%	33%	24,00	0,00

60	3%	34%	8,00	0,00
61	3%	31%	40,00	0,00
62	3%	37%	16,00	0,00
63	3%	42%	8,00	0,00
64	3%	38%	8,00	0,00
65	3%	34%	8,00	0,00
66	3%	31%	8,00	0,00
67	3%	37%	8,00	0,00
68	3%	41%	8,00	0,00
69	3%	32%	8,00	0,00
70	3%	32%	8,00	0,00
71	3%	34%	8,00	0,00
72	3%	38%	16,00	0,00
73	3%	40%	16,00	0,00
74	3%	36%	8,00	0,00
75	3%	31%	16,00	0,00
76	3%	32%	16,00	0,00
77	3%	39%	16,00	0,00
78	3%	43%	8,00	0,00
79	3%	34%	104,00	0,00
80	3%	39%	16,00	0,00
81	3%	40%	16,00	0,00
82	3%	40%	16,00	0,00
83	3%	34%	8,00	0,00
84	3%	36%	8,00	8,00
85	3%	37%	8,00	0,00
86	3%	34%	8,00	0,00
87	3%	38%	8,00	0,00
88	3%	40%	8,00	0,00
89	3%	41%	8,00	0,00
90	3%	38%	8,00	0,00
91	3%	34%	8,00	0,00
92	3%	35%	8,00	0,00
93	3%	37%	8,00	0,00
94	3%	38%	8,00	0,00
95	3%	41%	16,00	0,00
96	3%	32%	8,00	0,00
97	3%	37%	8,00	0,00
98	3%	39%	16,00	16,00
99	3%	40%	8,00	16,00
100	3%	36%	16,00	8,00

PRUEBAS WINDOWS UN CLIENTE:

Tabla H.11 OpenOffice Impress Google Chrome

# Prueba	Memoria	CPU 1	ENVIA DO	RECIBIDOS
1	3%	37%	224,00	5,90
2	3%	37%	320,00	8,00
3	3%	39%	320,00	5,90
4	3%	40%	336,00	5,80
5	3%	44%	160,00	5,90
6	3%	47%	336,00	5,40
7	3%	46%	280,00	5,60
8	3%	37%	368,00	5,80
9	3%	43%	360,00	5,90
10	3%	46%	368,00	5,90
11	3%	48%	264,00	5,90
12	3%	37%	160,00	5,10
13	3%	37%	144,00	1,30
14	3%	41%	160,00	3,40
15	3%	47%	288,00	5,60
16	3%	45%	136,00	5,80
17	3%	37%	304,00	5,90
18	3%	43%	128,00	5,40
19	3%	38%	368,00	5,60
20	3%	43%	360,00	5,90
21	3%	49%	368,00	5,90
22	3%	49%	264,00	5,90
23	3%	39%	184,00	5,70
24	3%	42%	184,00	5,30
25	3%	45%	184,00	5,70
26	3%	38%	128,00	5,30
27	3%	44%	104,00	5,30
28	3%	50%	144,00	5,70
29	3%	42%	200,00	5,70
30	3%	38%	216,00	5,50
31	3%	46%	224,00	5,80
32	3%	50%	360,00	5,90
33	3%	42%	320,00	5,90
34	3%	41%	176,00	5,90
35	3%	46%	184,00	5,70
36	3%	39%	232,00	4,60

37	3%	39%	192,00	5,80
38	3%	47%	96,00	5,70
39	3%	50%	184,00	3,60
40	3%	45%	184,00	5,70
41	3%	42%	232,00	5,70
42	3%	48%	192,00	5,70
43	3%	48%	192,00	5,70
44	3%	39%	240,00	5,70
45	3%	45%	216,00	5,70
46	3%	50%	352,00	5,80
47	3%	43%	240,00	5,30
48	3%	38%	272,00	3,60
49	3%	46%	96,00	1,80
50	3%	36%	360,00	6,00
51	3%	45%	176,00	5,70
52	3%	37%	160,00	4,40
53	3%	43%	176,00	5,70
54	3%	39%	176,00	5,70
55	3%	47%	88,00	4,90
56	3%	36%	208,00	5,70
57	3%	40%	136,00	5,70
58	3%	41%	200,00	5,70
59	3%	50%	152,00	4,30
60	3%	46%	312,00	5,90
61	3%	41%	144,00	5,90
62	3%	40%	344,00	5,70
63	3%	50%	312,00	5,90
64	3%	47%	196,00	5,60
65	3%	39%	112,00	4,90
66	3%	45%	200,00	5,70
67	3%	50%	200,00	5,70
68	3%	44%	168,00	4,30
69	3%	37%	136,00	3,00
70	3%	46%	144,00	5,70
71	3%	44%	168,00	4,90
72	3%	40%	352,00	4,90
73	3%	47%	296,00	5,80
74	3%	40%	192,00	5,80
75	3%	41%	256,00	5,00
76	3%	48%	208,00	5,50
77	3%	48%	136,00	3,00

78	3%	41%	144,00	5,70
79	3%	43%	352,00	5,90
80	3%	47%	296,00	5,80

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.12 tres clientes : openoffice writer

Prueba	Memoria	CPU 1	ENVIADO	RECIBIDOS
1	3%	77%	80,00	8,00
2	3%	76%	208,00	8,00
3	3%	74%	64,00	16,00
4	3%	79%	56,00	16,00
5	3%	79%	56,00	16,00
6	3%	79%	176,00	8,00
7	3%	74%	88,00	8,00
8	3%	75%	96,00	8,00
9	3%	80%	128,00	16,00
10	3%	79%	80,00	8,00
11	3%	71%	72,00	8,00
12	3%	75%	64,00	16,00
13	3%	75%	80,00	8,00
14	3%	79%	48,00	8,00
15	3%	75%	56,00	8,00
16	3%	80%	88,00	8,00
17	3%	75%	64,00	8,00
18	3%	74%	64,00	16,00
19	3%	82%	96,00	16,00
20	3%	60%	80,00	16,00
21	3%	70%	32,00	16,00
22	3%	76%	72,00	16,00
23	3%	75%	72,00	16,00
24	3%	79%	40,00	8,00
25	3%	75%	72,00	8,00
26	3%	74%	72,00	16,00
27	3%	75%	48,00	8,00
28	3%	81%	56,00	24,00
29	3%	84%	40,00	0,00
30	3%	73%	56,00	0,00
31	3%	75%	72,00	8,00

32	3%	75%	56,00	16,00
33	3%	80%	40,00	16,00
34	3%	76%	32,00	0,00
35	3%	71%	131,00	8,00
36	3%	74%	56,00	8,00
37	3%	75%	56,00	16,00
38	3%	86%	80,00	16,00
39	3%	74%	24,00	0,00
40	3%	72%	56,00	8,00
41	3%	76%	56,00	8,00
42	3%	75%	48,00	16,00
43	3%	78%	32,00	16,00
44	3%	75%	40,00	8,00
45	3%	73%	54,00	16,00
46	3%	74%	48,00	16,00
47	3%	77%	48,00	16,00
48	3%	79%	64,00	8,00
49	3%	76%	16,00	0,00
50	3%	73%	56,00	16,00
51	3%	83%	48,00	8,00
52	3%	80%	56,00	16,00
53	3%	78%	32,00	16,00
54	3%	72%	32,00	0,00
55	3%	75%	64,00	16,00
56	3%	75%	56,00	16,00
57	3%	79%	56,00	16,00
58	3%	78%	32,00	16,00
59	3%	66%	40,00	8,00
60	3%	82%	48,00	16,00
61	3%	76%	40,00	16,00
62	3%	80%	40,00	16,00
63	3%	76%	32,00	8,00
64	3%	78%	72,00	16,00
65	3%	75%	48,00	16,00
66	3%	74%	40,00	16,00
67	3%	79%	64,00	16,00
68	3%	78%	64,00	16,00
69	3%	70%	56,00	8,00
70	3%	74%	56,00	16,00
71	3%	76%	56,00	16,00
72	3%	80%	72,00	16,00

73	3%	83%	24,00	0,00
74	3%	74%	48,00	0,00
75	3%	74%	48,00	16,00
76	3%	75%	56,00	16,00
77	3%	80%	56,00	16,00
78	3%	70%	40,00	8,00
79	3%	74%	48,00	16,00
80	3%	75%	56,00	16,00
81	3%	79%	56,00	16,00
82	3%	77%	32,00	8,00

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.13 tres clientes : OpenOffice Calc

# Prueba	Memoria	CPU 1	ENVIA DO	RECIBIDOS
1	3%	79%	24,00	0,00
2	3%	88%	48,00	8,00
3	3%	72%	48,00	8,00
4	3%	69%	24,00	8,00
5	3%	74%	64,00	0,00
6	3%	79%	64,00	8,00
7	3%	79%	48,00	8,00
8	3%	68%	24,00	8,00
9	3%	68%	48,00	8,00
10	3%	78%	40,00	8,00
11	3%	81%	80,00	24,00
12	3%	76%	32,00	0,00
13	3%	65%	48,00	0,00
14	3%	71%	16,00	0,00
15	3%	78%	88,00	8,00
16	3%	80%	32,00	8,00
17	3%	75%	24,00	0,00
18	3%	70%	24,00	0,00
19	3%	72%	24,00	0,00
20	3%	79%	32,00	0,00
21	3%	79%	40,00	8,00
22	3%	75%	24,00	8,00
23	3%	76%	48,00	8,00
24	3%	81%	40,00	8,00

25	3%	80%	16,00	8,00
26	3%	79%	16,00	8,00
27	3%	68%	16,00	0,00
28	3%	72%	40,00	8,00
29	3%	81%	32,00	8,00
30	3%	78%	16,00	0,00
31	3%	75%	16,00	0,00
32	3%	69%	16,00	0,00
33	3%	77%	32,00	0,00
34	3%	79%	8,00	0,00
35	3%	77%	32,00	0,00
36	3%	77%	24,00	0,00
37	3%	70%	24,00	0,00
38	3%	77%	32,00	8,00
39	3%	81%	32,00	8,00
40	3%	79%	24,00	8,00
41	3%	71%	40,00	8,00
42	3%	72%	32,00	8,00
43	3%	80%	32,00	8,00
44	3%	80%	24,00	8,00
45	3%	81%	16,00	8,00
46	3%	68%	16,00	0,00
47	3%	72%	32,00	8,00
48	3%	79%	32,00	8,00
49	3%	80%	16,00	0,00
50	3%	79%	24,00	0,00
51	3%	69%	8,00	0,00
52	3%	76%	24,00	0,00
53	3%	80%	32,00	8,00
54	3%	78%	24,00	8,00
55	3%	69%	16,00	8,00
56	3%	70%	32,00	8,00
57	3%	73%	40,00	8,00
58	3%	84%	24,00	8,00
59	3%	79%	16,00	0,00
60	3%	68%	24,00	0,00
61	3%	72%	32,00	0,00
62	3%	73%	32,00	8,00
63	3%	79%	40,00	8,00
64	3%	78%	32,00	0,00
65	3%	66%	16,00	8,00

66	3%	71%	56,00	8,00
67	3%	81%	32,00	8,00
68	3%	79%	24,00	8,00
69	3%	79%	48,00	8,00
70	3%	72%	24,00	8,00
71	3%	73%	56,00	8,00
72	3%	80%	40,00	8,00
73	3%	79%	32,00	8,00
74	3%	73%	24,00	0,00
75	3%	68%	16,00	0,00
76	3%	73%	32,00	0,00
77	3%	79%	32,00	8,00
78	3%	79%	16,00	0,00
79	3%	73%	72,00	8,00
80	3%	74%	40,00	8,00
81	3%	68%	8,00	0,00

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.14 tres clientes : OpenOffice Impress

# Prueba	Memoria	CPU 1	ENVIA DO	RECIBIDOS
1	3%	71%	344,00	16,00
2	3%	72%	96,00	0,00
3	3%	78%	96,00	16,00
4	3%	80%	56,00	0,00
5	3%	82%	104,00	8,00
6	3%	81%	48,00	8,00
7	3%	77%	88,00	16,00
8	3%	68%	40,00	0,00
9	3%	77%	56,00	8,00
10	3%	82%	88,00	44,00
11	3%	80%	24,00	0,00
12	3%	76%	32,00	0,00
13	3%	83%	48,00	8,00
14	3%	81%	72,00	8,00
15	3%	81%	32,00	8,00
16	3%	81%	32,00	8,00
17	3%	75%	72,00	16,00
18	3%	77%	48,00	8,00

19	3%	83%	48,00	8,00
20	3%	81%	24,00	0,00
21	3%	81%	24,00	0,00
22	3%	76%	56,00	16,00
23	3%	76%	40,00	8,00
24	3%	82%	48,00	8,00
25	3%	81%	32,00	0,00
26	3%	86%	40,00	8,00
27	3%	73%	32,00	0,00
28	3%	75%	32,00	8,00
29	3%	82%	40,00	8,00
30	3%	81%	24,00	0,00
31	3%	78%	96,00	8,00
32	3%	77%	96,00	8,00
33	3%	79%	56,00	8,00
34	3%	84%	40,00	0,00
35	3%	87%	32,00	0,00
36	3%	80%	56,00	0,00
37	3%	78%	32,00	8,00
38	3%	78%	40,00	8,00
39	3%	84%	24,00	8,00
40	3%	82%	32,00	8,00
41	3%	76%	32,00	8,00
42	3%	76%	24,00	8,00
43	3%	80%	72,00	8,00
44	3%	81%	48,00	8,00
45	3%	81%	24,00	0,00
46	3%	78%	64,00	0,00
47	3%	74%	56,00	8,00
48	3%	89%	56,00	8,00
49	3%	81%	24,00	0,00
50	3%	82%	40,00	0,00
51	3%	79%	56,00	24,00
52	3%	70%	56,00	8,00
53	3%	82%	40,00	8,00
54	3%	81%	32,00	0,00
55	3%	79%	56,00	8,00
56	3%	75%	32,00	8,00
57	3%	80%	48,00	8,00
58	3%	81%	56,00	8,00
59	3%	83%	32,00	0,00

60	3%	74%	32,00	0,00
61	3%	79%	24,00	8,00
62	3%	79%	40,00	8,00
63	3%	45%	48,00	8,00
64	3%	81%	40,00	8,00
65	3%	75%	56,00	16,00
66	3%	76%	48,00	8,00
67	3%	80%	56,00	8,00
68	3%	82%	48,00	8,00
69	3%	81%	40,00	0,00
70	3%	81%	64,00	16,00
71	3%	78%	40,00	8,00
72	3%	82%	48,00	8,00
73	3%	81%	32,00	0,00
74	3%	81%	40,00	0,00
75	3%	75%	48,00	0,00
76	3%	78%	40,00	8,00
77	3%	83%	48,00	8,00
78	3%	81%	40,00	8,00
79	3%	84%	16,00	0,00
80	3%	76%	48,00	0,00
81	3%	75%	40,00	0,00
82	3%	82%	40,00	8,00

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.15 tres clientes : Google Chrome

# Prueba	Memoria	CPU 1	ENVIA DO	RECIBIDOS
1	5%	57%	208,00	5,90
2	5%	60%	522,00	11,60
3	5%	62%	936,00	13,90
4	5%	57%	648,00	10,00
5	5%	58%	272,00	9,20
6	5%	60%	176,00	1,20
7	5%	64%	272,00	11,20
8	5%	61%	904,00	13,80
9	5%	63%	416,00	6,20
10	5%	63%	904,00	17,70
11	5%	65%	952,00	17,60

12	5%	50%	744,00	16,30
13	5%	64%	592,00	10,00
14	5%	53%	688,00	11,30
15	5%	54%	952,00	5,70
16	5%	67%	624,00	17,30
17	5%	56%	922,00	17,00
18	5%	64%	368,00	8,90
19	5%	55%	944,00	16,50
20	5%	64%	604,00	5,20
21	5%	54%	736,00	17,60
22	5%	63%	986,00	17,40
23	5%	64%	760,00	12,90
24	5%	55%	784,00	16,10
25	5%	55%	784,00	16,50
26	5%	54%	816,00	5,20
27	5%	63%	144,00	1,10
28	5%	65%	728,00	8,70
29	5%	56%	727,00	11,90
30	5%	48%	800,00	17,60
31	5%	59%	736,00	17,50
32	5%	65%	576,00	7,60
33	5%	65%	522,00	11,20
34	5%	47%	760,00	16,90
35	5%	53%	816,00	17,60
36	5%	60%	392,00	14,70
37	5%	65%	504,00	8,30
38	5%	65%	352,00	10,70
39	5%	58%	284,00	10,10
40	5%	51%	776,00	14,00
41	5%	63%	624,00	11,60
42	5%	62%	792,00	15,80
43	5%	62%	969,00	13,60
44	5%	62%	504,00	14,10
45	5%	51%	634,00	13,10
46	5%	64%	424,00	9,90
47	5%	65%	224,00	2,40
48	5%	62%	848,00	16,90
49	5%	51%	232,00	5,90
50	5%	64%	592,00	14,30
51	5%	65%	912,00	17,90
52	5%	54%	544,00	14,70

53	5%	50%	736,00	14,40
54	5%	54%	840,00	13,10
55	5%	65%	656,00	13,50
56	5%	50%	736,00	12,40
57	5%	50%	712,00	17,00
58	5%	57%	688,00	17,30
59	5%	61%	712,00	17,10
60	5%	53%	248,00	5,30
61	5%	48%	648,00	14,60
62	5%	53%	920,00	17,60
63	5%	60%	728,00	17,40
64	5%	67%	544,00	8,80
65	5%	60%	696,00	13,80
66	5%	56%	272,00	2,70
67	5%	54%	648,00	13,00
68	5%	64%	312,00	3,60
69	5%	65%	522,00	10,60
70	5%	60%	744,00	13,20
71	5%	61%	896,00	17,70
72	5%	54%	928,00	17,60
73	5%	63%	969,00	13,60
74	5%	52%	776,00	13,70
75	5%	56%	720,00	15,40
76	5%	64%	928,00	17,00
77	5%	56%	926,00	17,60
78	5%	64%	776,00	15,10
79	5%	65%	736,00	14,80
80	5%	56%	840,00	17,70
81	5%	67%	864,00	17,60
82	5%	53%	512,00	10,90
83	5%	65%	608,00	10,30
84	5%	66%	216,00	13,90
85	5%	50%	200,00	1,10
86	5%	47%	752,00	11,70
87	5%	59%	376,00	6,20
88	5%	64%	944,00	17,80
89	5%	65%	688,00	17,00
90	5%	51%	904,00	17,50
91	5%	61%	368,00	10,50
92	5%	57%	920,00	16,70

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.16 tres clientes : Mozilla Firefox

# Prueba	Memoria	CPU 1	ENVIADO	RECIBIDOS
1	5%	60%	104,00	8,00
2	5%	50%	56,00	8,00
3	5%	45%	624,00	16,00
4	5%	69%	80,00	56,00
5	5%	48%	120,00	8,00
6	5%	65%	96,00	8,00
7	5%	42%	48,00	0,00
8	5%	42%	80,00	8,00
9	5%	55%	96,00	8,00
10	5%	65%	56,00	8,00
11	5%	64%	56,00	8,00
12	5%	55%	48,00	8,00
13	5%	42%	48,00	8,00
14	5%	56%	40,00	8,00
15	5%	67%	64,00	8,00
16	5%	60%	64,00	0,00
17	5%	43%	56,00	8,00
18	5%	43%	80,00	8,00
19	5%	60%	72,00	8,00
20	5%	68%	72,00	8,00
21	5%	57%	48,00	8,00
22	5%	48%	48,00	8,00
23	5%	47%	32,00	8,00
24	5%	64%	48,00	8,00
25	5%	63%	72,00	8,00
26	5%	56%	176,00	8,00
27	5%	39%	80,00	8,00
28	5%	49%	64,00	8,00
29	5%	65%	72,00	0,00
30	5%	71%	80,00	0,00
31	5%	58%	48,00	8,00
32	5%	44%	64,00	8,00
33	5%	52%	64,00	16,00
34	5%	65%	72,00	0,00
35	5%	68%	64,00	8,00
36	5%	48%	104,00	8,00

37	5%	40%	88,00	16,00
38	5%	55%	72,00	16,00
39	5%	69%	56,00	16,00
40	5%	62%	72,00	0,00
41	5%	53%	56,00	8,00
42	5%	27%	64,00	8,00
43	5%	61%	64,00	8,00
44	5%	65%	72,00	8,00
45	5%	59%	56,00	0,00
46	5%	42%	72,00	0,00
47	5%	43%	72,00	8,00
48	5%	65%	48,00	0,00
49	5%	66%	104,00	8,00
50	5%	55%	72,00	0,00
51	5%	47%	88,00	8,00
52	5%	47%	88,00	16,00
53	5%	66%	72,00	0,00
54	5%	69%	176,00	8,00
55	5%	51%	88,00	8,00
56	5%	43%	32,00	0,00
57	5%	53%	56,00	16,00
58	5%	71%	72,00	8,00
59	5%	65%	160,00	8,00
60	5%	53%	88,00	8,00
61	5%	40%	64,00	16,00
62	5%	55%	72,00	8,00
63	5%	74%	64,00	0,00
64	5%	71%	64,00	0,00
65	5%	58%	56,00	8,00
66	5%	41%	56,00	16,00
67	5%	58%	88,00	8,00
68	5%	72%	64,00	0,00
69	5%	68%	80,00	0,00
70	5%	49%	112,00	0,00
71	5%	43%	64,00	8,00
72	5%	60%	64,00	8,00
73	5%	67%	48,00	8,00
74	5%	69%	40,00	8,00
75	5%	39%	72,00	8,00
76	5%	47%	64,00	0,00
77	5%	64%	56,00	8,00

78	5%	68%	64,00	8,00
79	5%	61%	56,00	8,00
80	5%	38%	40,00	8,00
81	5%	49%	40,00	8,00
82	5%	68%	80,00	8,00
83	5%	73%	48,00	8,00
84	5%	61%	40,00	16,00
85	5%	46%	64,00	8,00
86	5%	53%	80,00	0,00
87	5%	70%	40,00	8,00
88	5%	63%	160,00	16,00
89	5%	49%	72,00	8,00
90	5%	38%	64,00	0,00
91	5%	56%	40,00	8,00
92	5%	60%	72,00	0,00

19	8%	99%	736,00	12,90
20	8%	91%	624,00	11,70
21	8%	86%	544,00	11,20
22	8%	91%	576,00	8,20
23	8%	98%	664,00	5,80
24	8%	96%	648,00	11,70
25	8%	94%	400,00	6,10
26	8%	89%	656,00	12,70
27	8%	94%	336,00	5,60
28	8%	100%	640,00	6,20
29	8%	96%	608,00	11,70
30	8%	92%	440,00	10,20
31	8%	90%	464,00	11,50
32	8%	94%	400,00	6,20
33	8%	98%	408,00	11,90
34	8%	93%	328,00	5,90
35	8%	78%	592,00	11,20
36	8%	76%	408,00	11,20
37	8%	96%	400,00	8,60
38	8%	98%	624,00	11,40
39	8%	94%	644,00	10,90
40	8%	88%	528,00	9,50
41	8%	91%	448,00	16,40
42	8%	97%	400,00	6,40
43	8%	96%	408,00	7,00
44	8%	93%	600,00	9,80
45	8%	86%	736,00	13,40
46	8%	92%	520,00	11,20
47	8%	96%	522,00	11,70
48	8%	97%	576,00	7,50
49	8%	96%	864,00	11,70
50	8%	88%	440,00	6,20
51	8%	93%	656,00	11,80
52	8%	99%	616,00	6,80
53	8%	95%	488,00	6,70
54	8%	91%	656,00	11,90
55	8%	88%	960,00	15,80
56	8%	94%	344,00	6,50
57	8%	99%	488,00	8,20
58	8%	96%	384,00	9,10
59	8%	89%	356,00	11,40

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.17 tres clientes : Open Office Writer -Google Chrome

# Prueba	Memo ria	CPU 1	ENVIA DO	RECIBID OS
1	8%	97%	1,60	56,00
2	8%	86%	480,00	32,00
3	8%	92%	528,00	48,00
4	8%	98%	432,00	10,40
5	8%	96%	288,00	6,20
6	8%	90%	448,00	10,30
7	8%	86%	688,00	11,70
8	8%	91%	560,00	6,20
9	8%	99%	632,00	11,00
10	8%	94%	504,00	12,20
11	8%	89%	592,00	6,50
12	8%	89%	512,00	12,00
13	8%	95%	456,00	11,20
14	8%	96%	560,00	10,10
15	8%	93%	328,00	7,50
16	8%	89%	392,00	6,80
17	8%	90%	624,00	10,10
18	8%	96%	510,00	10,80

60	8%	89%	552,00	11,70
61	8%	95%	560,00	9,70
62	8%	100%	656,00	14,10
63	8%	93%	424,00	6,30
64	8%	85%	648,00	11,70
65	8%	90%	473,00	9,00
66	8%	96%	720,00	13,10
67	8%	97%	800,00	15,60
68	8%	94%	608,00	11,70
69	8%	87%	560,00	11,50
70	8%	91%	472,00	10,50
71	8%	98%	744,00	11,30
72	8%	97%	448,00	11,80
73	8%	94%	144,00	13,70
74	8%	87%	448,00	10,90
75	8%	84%	840,00	13,60
76	8%	98%	704,00	13,30
77	8%	97%	632,00	11,70
78	8%	90%	672,00	11,40
79	8%	88%	560,00	9,80
80	8%	94%	392,00	5,90
81	8%	99%	624,00	11,70
82	8%	96%	384,00	6,00
83	8%	93%	544,00	9,90
84	8%	90%	424,00	6,40
85	8%	94%	760,00	15,10
86	8%	99%	424,00	9,00
87	8%	96%	568,00	6,20
88	8%	87%	944,00	17,70
89	8%	89%	736,00	17,80
90	8%	95%	416,00	11,30
91	8%	99%	608,00	11,70
92	8%	95%	600,00	10,10
93	8%	89%	904,00	154,00
94	8%	91%	720,00	15,30
95	8%	97%	648,00	11,70
96	8%	96%	376,00	5,40
97	8%	96%	736,00	12,30
98	8%	87%	648,00	11,70
99	8%	92%	504,00	11,70
100	8%	97%	632,00	11,40

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.18 tres clientes : Open Office Writer -Mozilla
Firefox

# Prueba	Memo ria	CPU1	ENVIA DO	RECIB IDOS
1	8%	100%	1,10	40,00
2	8%	100%	704,00	40,00
3	8%	100%	360,00	32,00
4	8%	100%	272,00	14,00
5	8%	94%	408,00	24,00
6	8%	91%	320,00	24,00
7	8%	100%	352,00	16,00
8	8%	100%	472,00	16,00
9	8%	100%	192,00	16,00
10	8%	93%	298,00	16,00
11	8%	92%	472,00	16,00
12	8%	99%	480,00	32,00
13	8%	100%	448,00	24,00
14	8%	100%	248,00	24,00
15	8%	91%	104,00	8,00
16	8%	95%	328,00	24,00
17	8%	100%	176,00	16,00
18	8%	100%	304,00	16,00
19	8%	100%	168,00	24,00
20	8%	90%	152,00	8,00
21	8%	98%	104,00	16,00
22	8%	100%	168,00	16,00
23	8%	100%	120,00	16,00
24	8%	99%	192,00	8,00
25	8%	97%	176,00	24,00
26	8%	97%	160,00	16,00
27	8%	100%	144,00	16,00
28	8%	100%	304,00	16,00
29	8%	100%	120,00	16,00
30	8%	92%	496,00	32,00
31	8%	97%	128,00	16,00
32	8%	100%	176,00	16,00
33	8%	100%	128,00	24,00
34	8%	100%	144,00	8,00
35	8%	87%	184,00	24,00

36	8%	97%	112,00	16,00
37	8%	99%	256,00	24,00
38	8%	100%	240,00	16,00
39	8%	97%	272,00	24,00
40	8%	91%	256,00	24,00
41	8%	98%	184,00	16,00
42	8%	99%	192,00	16,00
43	8%	100%	136,00	16,00
44	8%	94%	176,00	24,00
45	8%	95%	296,00	24,00
46	8%	98%	144,00	16,00
47	8%	100%	104,00	16,00
48	8%	100%	40,00	24,00
49	8%	94%	120,00	24,00
50	8%	92%	264,00	24,00
51	8%	87%	120,00	16,00
52	8%	100%	496,00	32,00
53	8%	100%	128,00	8,00
54	8%	99%	176,00	16,00
55	8%	96%	128,00	24,00
56	8%	97%	144,00	8,00
57	8%	100%	184,00	24,00
58	8%	99%	112,00	16,00
59	8%	85%	256,00	32,00
60	8%	95%	240,00	16,00
61	8%	97%	272,00	24,00
62	8%	99%	256,00	24,00
63	8%	100%	184,00	16,00
64	8%	83%	192,00	16,00
65	8%	90%	136,00	16,00
66	8%	86%	176,00	24,00
67	8%	100%	296,00	24,00
68	8%	97%	144,00	16,00
69	8%	99%	104,00	16,00
70	8%	93%	120,00	16,00
71	8%	98%	264,00	24,00
72	8%	100%	248,00	24,00
73	8%	93%	176,00	40,00
74	8%	92%	144,00	8,00
75	8%	98%	120,00	8,00
76	8%	97%	224,00	32,00

77	8%	100%	144,00	16,00
78	8%	95%	128,00	16,00
79	8%	93%	592,00	32,00
80	8%	100%	160,00	8,00
81	8%	100%	144,00	24,00
82	8%	100%	104,00	8,00
83	8%	89%	112,00	8,00
84	8%	93%	520,00	24,00
85	8%	93%	136,00	8,00
86	8%	100%	200,00	16,00
87	8%	99%	184,00	16,00
88	8%	94%	112,00	16,00
89	8%	97%	128,00	16,00
90	8%	100%	96,00	8,00
91	8%	87%	392,00	24,00
92	8%	94%	152,00	16,00
93	8%	95%	128,00	16,00
94	8%	100%	80,00	32,00
95	8%	96%	160,00	24,00
96	8%	91%	200,00	24,00
97	8%	95%	112,00	16,00
98	8%	98%	88,00	0,00
99	8%	100%	120,00	16,00
100	8%	98%	248,00	24,00

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.19 TRES CLIENTES : Open Office Calc -Google Chrome

# Prueba	Memoria	CPU1	ENVIADO	RECIBIDOS
1	8%	96%	320,00	5,90
2	8%	94%	648,00	17,10
3	8%	86%	536,00	11,20
4	8%	100%	496,00	11,70
5	8%	100%	704,00	14,20
6	8%	98%	912,00	17,60
7	8%	90%	936,00	15,80

8	8%	87%	328,00	4,10
9	8%	100%	32,00	112,00
10	8%	99%	560,00	13,60
11	8%	95%	712,00	13,30
12	8%	91%	216,00	9,00
13	8%	86%	560,00	11,60
14	8%	100%	616,00	12,50
15	8%	97%	984,00	17,60
16	8%	93%	608,00	16,70
17	8%	89%	40,00	144,00
18	8%	83%	592,00	11,70
19	8%	100%	296,00	7,50
20	8%	97%	544,00	17,20
21	8%	93%	568,00	15,00
22	8%	93%	400,00	9,90
23	8%	94%	232,00	9,00
24	8%	100%	624,00	17,20
25	8%	97%	576,00	16,80
26	8%	92%	360,00	11,20
27	8%	88%	448,00	11,70
28	8%	97%	32,00	0,00
29	8%	99%	144,00	528,00
30	8%	97%	936,00	17,20
31	8%	92%	617,00	9,70
32	8%	89%	840,00	13,40
33	8%	100%	784,00	14,90
34	8%	98%	720,00	15,50
35	8%	95%	424,00	10,10
36	8%	89%	448,00	8,90
37	8%	80%	292,00	8,90
38	8%	100%	32,00	112,00
39	8%	98%	576,00	11,20
40	8%	93%	608,00	17,20
41	8%	92%	456,00	12,30
42	8%	87%	440,00	11,90
43	8%	100%	632,00	17,00
44	8%	99%	320,00	11,40
45	8%	93%	560,00	15,80
46	8%	91%	440,00	13,90
47	8%	91%	568,00	16,10
48	8%	100%	616,00	16,80

49	8%	97%	72,00	188,00
50	8%	94%	152,00	4,40
51	8%	90%	728,00	11,20
52	8%	94%	928,00	17,60
53	8%	100%	616,00	11,70
54	8%	95%	736,00	16,70
55	8%	94%	680,00	13,90
56	8%	88%	800,00	12,60
57	8%	99%	696,00	13,20
58	8%	98%	560,00	16,60
59	8%	94%	104,00	592,00
60	8%	92%	522,00	14,20
61	8%	88%	432,00	10,10
62	8%	100%	648,00	16,60
63	8%	99%	528,00	16,90
64	8%	94%	488,00	17,10
65	8%	94%	536,00	15,40
66	8%	92%	488,00	10,30
67	8%	100%	522,00	17,10
68	8%	99%	624,00	17,20
69	8%	93%	64,00	216,00
70	8%	90%	280,00	3,40
71	8%	89%	120,00	472,00
72	8%	100%	608,00	11,60
	8%	96%	960,00	16,80
74	8%	93%	904,00	15,10
75	8%	91%	472,00	7,50
76	8%	91%	800,00	12,20
77	8%	100%	1,50	17,50
78	8%	95%	520,00	16,50
79	8%	93%	368,00	15,40
80	8%	90%	368,00	15,40
81	8%	94%	256,00	8,80
82	8%	100%	520,00	13,50
83	8%	93%	480,00	15,60
84	8%	92%	400,00	10,50
85	8%	91%	352,00	8,60
86	8%	99%	296,00	9,60
87	8%	100%	368,00	11,40
88	8%	97%	496,00	16,40
89	8%	90%	440,00	16,20

90	8%	84%	72,00	288,00
91	8%	100%	120,00	408,00
92	8%	99%	736,00	17,60
93	8%	95%	608,00	11,70
94	8%	92%	400,00	7,10
95	8%	88%	832,00	17,40
96	8%	100%	880,00	17,00
97	8%	97%	592,00	15,30
98	8%	97%	688,00	15,90
99	8%	91%	520,00	10,10
100	8%	89%	472,00	12,40

21	8%	87%	32,00	0,00
22	8%	92%	168,00	24,00
23	8%	100%	120,00	16,00
24	8%	96%	104,00	16,00
25	8%	98%	56,00	8,00
26	8%	86%	80,00	16,00
27	8%	94%	112,00	16,00
28	8%	100%	48,00	16,00
29	8%	95%	48,00	8,00
30	8%	93%	64,00	8,00
31	8%	87%	88,00	16,00
32	8%	95%	56,00	16,00
33	8%	100%	56,00	16,00
34	8%	100%	48,00	8,00
35	8%	94%	32,00	24,00
36	8%	88%	56,00	16,00
37	8%	97%	64,00	16,00
38	8%	98%	48,00	16,00
39	8%	96%	40,00	8,00
40	8%	95%	80,00	8,00
41	8%	89%	64,00	0,00
42	8%	99%	72,00	16,00
43	8%	97%	56,00	8,00
44	8%	92%	40,00	8,00
45	8%	91%	48,00	0,00
46	8%	91%	72,00	24,00
47	8%	100%	136,00	24,00
48	8%	100%	88,00	16,00
49	8%	95%	72,00	16,00
50	8%	83%	184,00	16,00
51	8%	92%	88,00	24,00
52	8%	100%	96,00	24,00
53	8%	97%	80,00	8,00
54	8%	94%	48,00	8,00
55	8%	89%	88,00	16,00
56	8%	94%	64,00	16,00
57	8%	100%	88,00	16,00
58	8%	97%	88,00	24,00
59	8%	99%	40,00	8,00
60	8%	90%	64,00	16,00
61	8%	95%	80,00	16,00

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.20 TRES CLIENTES : Open Office Calc-Mozilla
Firefox

# Prueba	Memo ria	CPU1	ENVIA DO	RECIBI DOS
1	8%	89%	40,00	16,00
2	8%	85%	40,00	24,00
3	8%	97%	48,00	0,00
4	8%	100%	56,00	16,00
5	8%	96%	80,00	16,00
6	8%	96%	48,00	8,00
7	8%	86%	48,00	8,00
8	8%	96%	96,00	8,00
9	8%	100%	88,00	8,00
10	8%	97%	128,00	16,00
11	8%	95%	88,00	16,00
12	8%	88%	88,00	16,00
13	8%	98%	56,00	16,00
14	8%	100%	192,00	24,00
15	8%	97%	80,00	8,00
16	8%	95%	40,00	0,00
17	8%	90%	112,00	16,00
18	8%	99%	72,00	16,00
19	8%	100%	80,00	16,00
20	8%	96%	48,00	8,00

62	8%	100%	168,00	24,00
63	8%	96%	56,00	8,00
64	8%	93%	72,00	16,00
65	8%	88%	56,00	16,00
66	8%	98%	72,00	16,00
67	8%	100%	64,00	16,00
68	8%	95%	56,00	16,00
69	8%	93%	144,00	24,00
70	8%	89%	72,00	0,00
71	8%	99%	80,00	16,00
72	8%	100%	56,00	16,00
73	8%	100%	64,00	8,00
74	8%	93%	64,00	16,00
75	8%	92%	56,00	16,00
76	8%	100%	64,00	8,00
77	8%	98%	56,00	16,00
78	8%	89%	80,00	24,00
79	8%	83%	103,00	24,00
80	8%	93%	80,00	24,00
81	8%	99%	96,00	24,00
82	8%	100%	40,00	8,00
83	8%	99%	96,00	24,00
84	8%	100%	56,00	16,00
85	8%	94%	72,00	16,00
86	8%	85%	80,00	16,00
87	8%	95%	80,00	16,00
88	8%	100%	64,00	16,00
89	8%	99%	80,00	16,00
90	8%	92%	72,00	24,00
91	8%	88%	64,00	24,00
92	8%	97%	64,00	16,00
93	8%	99%	80,00	16,00
94	8%	98%	80,00	16,00
95	8%	92%	72,00	24,00
96	8%	89%	80,00	16,00
97	8%	98%	72,00	8,00
98	8%	98%	80,00	16,00
99	8%	95%	72,00	16,00
100	8%	81%	72,00	16,00

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.21 TRES CLIENTES : Open Office Impress -
Google Chrome

# Prueba	Memoria	CPU1	ENVIA DO	RECIBI DOS
1	5%	99%	246,00	8,00
2	5%	100%	840,00	40,00
3	5%	100%	432,00	16,00
4	5%	96%	632,00	48,00
5	5%	92%	288,00	32,00
6	5%	83%	208,00	24,00
7	5%	99%	856,00	17,10
8	5%	96%	904,00	17,60
9	5%	92%	624,00	8,90
10	5%	89%	64,00	240,00
11	5%	100%	544,00	14,30
12	5%	99%	976,00	11,20
13	5%	94%	80,00	288,00
14	5%	92%	672,00	9,80
15	5%	91%	792,00	15,00
16	5%	100%	960,00	17,50
17	5%	99%	688,00	13,20
18	5%	98%	32,00	722,00
19	5%	91%	728,00	14,30
20	5%	94%	608,00	11,00
21	5%	100%	522,00	17,20
22	5%	97%	496,00	15,90
23	5%	94%	488,00	16,00
24	5%	91%	384,00	12,60
25	5%	97%	248,00	5,30
26	5%	99%	336,00	11,40
27	5%	97%	400,00	13,90
28	5%	92%	480,00	15,90
29	5%	97%	424,00	11,40
30	5%	100%	440,00	10,40
31	5%	100%	96,00	400,00
32	5%	95%	240,00	8,80
33	5%	92%	144,00	528,00
34	5%	86%	580,00	2,60
35	5%	100%	976,00	17,60

36	5%	99%	672,00	12,60
37	5%	94%	792,00	17,60
38	5%	92%	32,00	112,00
39	5%	88%	672,00	13,00
40	5%	100%	368,00	6,30
41	5%	98%	712,00	16,10
42	5%	93%	936,00	17,40
43	5%	88%	600,00	10,20
44	5%	91%	432,00	11,30
45	5%	100%	392,00	11,20
46	5%	98%	426,00	11,30
47	5%	94%	520,00	16,20
48	5%	88%	408,00	15,00
49	5%	96%	504,00	13,00
50	5%	100%	600,00	16,70
51	5%	97%	440,00	14,40
52	5%	93%	32,00	112,00
53	5%	88%	240,00	12,20
54	5%	97%	816,00	15,50
55	5%	100%	888,00	17,60
56	5%	96%	224,00	13,60
57	5%	92%	840,00	13,70
58	5%	89%	352,00	6,00
59	5%	100%	56,00	208,00
60	5%	99%	800,00	17,30
61	5%	95%	592,00	17,30
62	5%	93%	792,00	15,70
63	5%	86%	616,00	11,00
64	5%	100%	880,00	17,20
65	5%	99%	480,00	14,20
66	5%	94%	544,00	16,20
67	5%	90%	456,00	13,40
68	5%	91%	448,00	12,70
69	5%	99%	400,00	17,20
70	5%	98%	400,00	2,80
71	5%	99%	584,00	17,10
72	5%	92%	496,00	15,40
73	5%	93%	32,00	120,00
74	5%	100%	136,00	512,00
75	5%	96%	960,00	17,30
76	5%	92%	488,00	9,70

77	5%	89%	768,00	14,00
78	5%	97%	832,00	2,30
79	5%	99%	528,00	12,60
80	5%	96%	32,00	796,00
81	5%	95%	432,00	13,00
82	5%	87%	472,00	14,60
83	5%	100%	512,00	8,80
84	5%	100%	392,00	7,50
85	5%	95%	808,00	17,50
86	5%	91%	528,00	6,70
87	5%	87%	304,00	9,70
88	5%	100%	520,00	12,50
89	5%	98%	968,00	14,80
90	5%	96%	520,00	16,40
91	5%	91%	448,00	16,40
92	5%	88%	392,00	12,20
93	5%	100%	96,00	368,00
94	5%	99%	544,00	17,20
95	5%	94%	96,00	532,00
96	5%	91%	784,00	14,40
97	5%	91%	704,00	12,00
98	5%	100%	448,00	11,20
99	5%	97%	640,00	11,70
100	5%	94%	408,00	5,90

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.22 TRES CLIENTES : Open Office Impress -
Mozilla Firefox

# Prueba	Memoria	CPU1	ENVIA DO	RECIBID OS
1	5%	87%	872,00	24,00
2	5%	100%	576,00	16,00
3	5%	99%	208,00	8,00
4	5%	93%	24,00	8,00
5	5%	100%	136,00	16,00
6	5%	100%	48,00	8,00
7	5%	100%	56,00	8,00

8	5%	97%	40,00	8,00
9	5%	90%	40,00	8,00
10	5%	100%	48,00	8,00
11	5%	95%	40,00	8,00
12	5%	100%	88,00	40,00
13	5%	99%	136,00	34,00
14	5%	91%	64,00	8,00
15	5%	100%	176,00	6,00
16	5%	100%	56,00	8,00
17	5%	100%	48,00	8,00
18	5%	97%	56,00	0,00
19	5%	97%	56,00	16,00
20	5%	100%	88,00	16,00
21	5%	100%	64,00	8,00
22	5%	98%	64,00	8,00
23	5%	100%	24,00	8,00
24	5%	98%	56,00	8,00
25	5%	100%	72,00	16,00
26	5%	100%	96,00	48,00
27	5%	97%	136,00	8,00
28	5%	96%	48,00	8,00
29	5%	100%	32,00	0,00
30	5%	100%	96,00	16,00
31	5%	100%	48,00	8,00
32	5%	100%	32,00	8,00
33	5%	91%	48,00	8,00
34	5%	100%	64,00	16,00
35	5%	100%	64,00	16,00
36	5%	100%	88,00	24,00
37	5%	96%	56,00	0,00
38	5%	93%	48,00	0,00
39	5%	100%	80,00	16,00
40	5%	100%	52,00	16,00
41	5%	100%	48,00	8,00
42	5%	96%	56,00	8,00
43	5%	93%	24,00	0,00
44	5%	100%	56,00	16,00
45	5%	100%	88,00	8,00
46	5%	100%	80,00	16,00
47	5%	99%	56,00	8,00
48	5%	96%	88,00	8,00

49	5%	100%	64,00	16,00
50	5%	99%	40,00	8,00
51	5%	100%	40,00	8,00
52	5%	94%	32,00	8,00
53	5%	99%	56,00	8,00
54	5%	100%	72,00	16,00
55	5%	100%	72,00	8,00
56	5%	100%	40,00	8,00
57	5%	93%	24,00	0,00
58	5%	100%	72,00	8,00
59	5%	100%	56,00	16,00
60	5%	99%	56,00	8,00
61	5%	99%	40,00	8,00
62	5%	97%	40,00	0,00
63	5%	100%	64,00	8,00
64	5%	100%	64,00	16,00
65	5%	100%	80,00	16,00
66	5%	100%	64,00	8,00
67	5%	98%	72,00	16,00
68	5%	100%	80,00	16,00
69	5%	100%	88,00	8,00
70	5%	99%	88,00	16,00
71	5%	94%	120,00	16,00
72	5%	93%	40,00	8,00
73	5%	100%	56,00	8,00
74	5%	100%	72,00	16,00
75	5%	99%	96,00	8,00
76	5%	100%	80,00	24,00
77	5%	97%	88,00	16,00
78	5%	100%	48,00	8,00
79	5%	100%	56,00	8,00
80	5%	100%	72,00	8,00
81	5%	95%	96,00	16,00
82	5%	100%	64,00	8,00
83	5%	100%	40,00	8,00
84	5%	99%	80,00	16,00
85	5%	98%	96,00	24,00
86	5%	97%	56,00	8,00
87	5%	100%	80,00	32,00
88	5%	99%	64,00	8,00
89	5%	100%	72,00	16,00

90	5%	96%	80,00	24,00
91	5%	93%	64,00	16,00
92	5%	100%	96,00	16,00
93	5%	100%	72,00	24,00
94	5%	100%	64,00	16,00
95	5%	95%	72,00	24,00
96	5%	91%	56,00	16,00
97	5%	100%	48,00	16,00
98	5%	100%	64,00	16,00
99	5%	99%	88,00	16,00
100	5%	93%	32,00	8,00

22	5%	100%	96,00	32,00
23	5%	100%	160,00	32,00
24	5%	100%	136,00	32,00
25	5%	100%	112,00	24,00
26	5%	100%	296,00	32,00
27	5%	99%	96,00	32,00
28	5%	100%	120,00	16,00
29	5%	100%	224,00	24,00
30	5%	100%	88,00	24,00
31	5%	100%	104,00	32,00
32	5%	100%	56,00	8,00
33	5%	100%	80,00	16,00
34	5%	100%	384,00	24,00
35	5%	100%	88,00	24,00
36	5%	98%	96,00	32,00
37	5%	97%	102,00	32,00
38	5%	100%	96,00	16,00
39	5%	100%	80,00	16,00
40	5%	100%	120,00	32,00
41	5%	100%	152,00	40,00
42	5%	100%	184,00	16,00
43	5%	100%	104,00	24,00
44	5%	100%	80,00	24,00
45	5%	100%	120,00	32,00
46	5%	100%	184,00	32,00
47	5%	99%	112,00	13,00
48	5%	100%	88,00	24,00
49	5%	100%	112,00	24,00
50	5%	100%	160,00	32,00
51	5%	98%	136,00	48,00
52	5%	100%	96,00	24,00
53	5%	100%	104,00	16,00
54	5%	100%	96,00	16,00
55	5%	100%	128,00	32,00
56	5%	100%	120,00	32,00
57	5%	100%	112,00	16,00
58	5%	100%	128,00	16,00
59	5%	100%	72,00	16,00
60	5%	100%	32,00	8,00
61	5%	99%	112,00	8,00
62	5%	99%	80,00	24,00

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.23 SEIS CLIENTES : OpenOffice Writer

Prueba	Memoria	CPU1	ENVIA DO	RECIBID OS
1	5%	100%	1,20	48,00
2	5%	100%	128,00	40,00
3	5%	97%	464,00	32,00
4	5%	100%	488,00	32,00
5	5%	100%	256,00	24,00
6	5%	100%	448,00	48,00
7	5%	100%	480,00	80,00
8	5%	98%	288,00	32,00
9	5%	100%	152,00	60,00
10	5%	100%	256,00	24,00
11	5%	100%	232,00	32,00
12	5%	100%	464,00	40,00
13	5%	100%	120,00	24,00
14	5%	100%	200,00	4,00
15	5%	100%	280,00	24,00
16	5%	100%	208,00	32,00
17	5%	99%	104,00	32,00
18	5%	100%	120,00	32,00
19	5%	100%	88,00	32,00
20	5%	100%	160,00	24,00
21	5%	100%	136,00	24,00

63	5%	100%	88,00	24,00
64	5%	100%	72,00	24,00
65	5%	100%	184,00	48,00
66	5%	100%	88,00	16,00
67	5%	99%	136,00	24,00
68	5%	100%	112,00	24,00
69	5%	100%	168,00	24,00
70	5%	100%	104,00	24,00
71	5%	100%	80,00	32,00
72	5%	100%	96,00	24,00
73	5%	100%	80,00	24,00
74	5%	100%	96,00	24,00
75	5%	99%	96,00	32,00
76	5%	100%	96,00	32,00
77	5%	100%	80,00	16,00
78	5%	100%	72,00	16,00
79	5%	100%	80,00	32,00
80	5%	100%	112,00	84,00
81	5%	100%	88,00	32,00
82	5%	100%	120,00	24,00

14	5%	100%	40,00	16,00
15	5%	100%	48,00	24,00
16	5%	100%	40,00	16,00
17	5%	100%	72,00	16,00
18	5%	100%	40,00	8,00
19	5%	100%	56,00	24,00
20	5%	100%	40,00	16,00
21	5%	100%	56,00	16,00
22	5%	100%	72,00	16,00
23	5%	100%	48,00	16,00
24	5%	100%	48,00	16,00
25	5%	100%	40,00	24,00
26	5%	100%	24,00	8,00
27	5%	100%	56,00	16,00
28	5%	100%	64,00	16,00
29	5%	100%	40,00	16,00
30	5%	100%	56,00	16,00
31	5%	100%	40,00	16,00
32	5%	100%	40,00	16,00
33	5%	100%	40,00	16,00
34	5%	100%	48,00	16,00
35	5%	100%	56,00	24,00
36	5%	100%	80,00	8,00
37	5%	100%	56,00	24,00
38	5%	100%	40,00	16,00
39	5%	100%	40,00	16,00
40	5%	100%	72,00	16,00
41	5%	100%	72,00	8,00
42	5%	100%	16,00	8,00
43	5%	100%	88,00	8,00
44	5%	100%	40,00	8,00
45	5%	100%	24,00	8,00
46	5%	100%	32,00	8,00
47	5%	100%	32,00	8,00
48	5%	100%	48,00	8,00
49	5%	100%	32,00	16,00
50	5%	100%	24,00	8,00
51	5%	100%	48,00	16,00
52	5%	100%	56,00	16,00
53	5%	100%	48,00	16,00
54	5%	100%	40,00	16,00

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.24 SEIS CLIENTES : OpenOffice Calc

# Prueba	Memoria	CPU1	ENVIADO	RECIBIDOS
1	5%	100%	24,00	26,00
2	5%	100%	56,00	16,00
3	5%	100%	160,00	16,00
4	5%	100%	56,00	16,00
5	5%	100%	89,00	16,00
6	5%	100%	48,00	16,00
7	5%	100%	80,00	8,00
8	5%	100%	56,00	8,00
9	5%	100%	96,00	16,00
10	5%	100%	40,00	16,00
11	5%	100%	120,00	64,00
12	5%	100%	88,00	8,00
13	5%	100%	16,00	8,00

55	5%	100%	32,00	16,00
56	5%	100%	48,00	8,00
57	5%	100%	48,00	8,00
58	5%	100%	32,00	16,00
59	5%	100%	56,00	24,00
60	5%	100%	24,00	16,00
61	5%	100%	16,00	8,00
62	5%	100%	40,00	8,00
63	5%	100%	40,00	8,00
64	5%	100%	40,00	24,00
65	5%	100%	64,00	8,00
66	5%	100%	24,00	8,00
67	5%	100%	40,00	16,00
68	5%	100%	32,00	16,00
69	5%	100%	40,00	16,00
70	5%	100%	64,00	8,00
71	5%	100%	48,00	8,00
72	5%	100%	40,00	16,00
73	5%	100%	40,00	16,00
74	5%	100%	40,00	24,00
75	5%	100%	64,00	8,00
76	5%	100%	48,00	32,00
77	5%	100%	32,00	16,00
78	5%	100%	32,00	16,00
79	5%	100%	48,00	16,00
80	5%	100%	56,00	16,00
81	5%	100%	40,00	8,00

7	5%	100%	72,00	8,00
8	5%	100%	112,00	8,00
9	5%	100%	56,00	16,00
10	5%	100%	32,00	8,00
11	5%	100%	32,00	16,00
12	5%	100%	48,00	8,00
13	5%	100%	64,00	8,00
14	5%	100%	48,00	16,00
15	5%	100%	128,00	16,00
16	5%	100%	32,00	8,00
17	5%	100%	32,00	8,00
18	5%	100%	40,00	16,00
19	5%	100%	24,00	8,00
20	5%	100%	24,00	16,00
21	5%	100%	32,00	8,00
22	5%	100%	48,00	8,00
23	5%	100%	32,00	8,00
24	5%	100%	32,00	16,00
25	5%	100%	24,00	8,00
26	5%	100%	72,00	8,00
27	5%	100%	32,00	16,00
28	5%	100%	48,00	8,00
29	5%	100%	40,00	24,00
30	5%	100%	32,00	8,00
31	5%	100%	16,00	8,00
32	5%	100%	32,00	16,00
33	5%	100%	32,00	8,00
34	5%	100%	88,00	56,00
35	5%	100%	24,00	8,00
36	5%	100%	40,00	8,00
37	5%	98%	16,00	8,00
38	5%	100%	32,00	16,00
39	5%	100%	32,00	16,00
40	5%	100%	64,00	32,00
41	5%	100%	24,00	16,00
42	5%	100%	48,00	8,00
43	5%	100%	32,00	16,00
44	5%	100%	16,00	8,00
45	5%	100%	32,00	16,00
46	5%	100%	32,00	8,00
47	5%	100%	32,00	16,00

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.25 SEIS CLIENTES : OpenOffice Impress

# Prueba	Memoria	CPU1	ENVIA DO	RECIBIDOS
1	5%	100%	112,00	8,00
2	5%	100%	32,00	8,00
3	5%	100%	32,00	8,00
4	5%	100%	56,00	8,00
5	5%	100%	120,00	24,00
6	5%	100%	24,00	8,00

48	5%	100%	32,00	16,00
49	5%	100%	48,00	24,00
50	5%	100%	32,00	16,00
51	5%	100%	64,00	16,00
52	5%	100%	16,00	8,00
53	5%	100%	40,00	8,00
54	5%	100%	32,00	24,00
55	5%	100%	24,00	16,00
56	5%	100%	24,00	8,00
57	5%	100%	24,00	16,00
58	5%	100%	24,00	8,00
59	5%	100%	48,00	8,00
60	5%	100%	24,00	8,00
61	5%	100%	24,00	8,00
62	5%	100%	56,00	8,00
63	5%	99%	16,00	8,00
64	5%	100%	16,00	8,00
65	5%	100%	24,00	8,00
66	5%	100%	48,00	8,00
67	5%	100%	32,00	16,00
68	5%	98%	40,00	16,00
69	5%	100%	40,00	16,00
70	5%	100%	24,00	8,00
71	5%	100%	56,00	16,00
72	5%	100%	48,00	8,00
73	5%	100%	24,00	8,00
74	5%	100%	40,00	16,00
75	5%	100%	32,00	16,00
76	5%	99%	56,00	8,00
77	5%	100%	16,00	8,00
78	5%	99%	48,00	16,00
79	5%	99%	16,00	8,00
80	5%	100%	24,00	16,00
81	5%	100%	40,00	8,00
82	5%	100%	56,00	24,00

Prueba	oria		O	DOS
1	8%	75%	1228,80	23,70
2	8%	75%	264,00	1,50
3	8%	81%	160,00	0,77
4	8%	92%	1024,00	15,40
5	8%	100%	960,00	23,80
6	8%	94%	160,00	0,96
7	8%	96%	1228,80	19,30
8	8%	100%	982,00	13,90
9	8%	89%	1331,20	24,60
10	8%	78%	1228,80	23,30
11	8%	99%	1228,80	22,70
12	8%	99%	256,00	13,90
13	8%	88%	616,00	9,60
14	8%	81%	1331,20	26,60
15	8%	100%	1331,20	22,50
16	8%	99%	896,00	18,60
17	8%	88%	1228,80	23,30
18	8%	85%	1433,60	25,10
19	8%	100%	888,00	21,20
20	8%	99%	1536,00	27,00
21	8%	85%	832,00	21,80
22	8%	92%	224,00	1,40
23	8%	90%	126,00	15,20
24	8%	100%	1126,40	24,50
25	8%	96%	136,00	0,70
26	8%	78%	1024,00	18,30
27	8%	92%	1024,00	21,00
28	8%	100%	1638,40	28,90
29	8%	92%	1024,00	14,10
30	8%	77%	904,00	16,60
31	8%	76%	1126,40	16,70
32	8%	96%	832,00	14,30
33	8%	100%	1024,00	18,80
34	8%	88%	536,00	9,30
35	8%	75%	1126,40	21,00
36	8%	80%	1228,80	19,50
37	8%	99%	1126,40	21,80
38	8%	100%	1433,60	26,00
39	8%	91%	1024,00	20,30
40	8%	83%	1126,40	18,70

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.26 SEIS CLIENTES : Google Chrome

#	Mem	CPU1	ENVIAD	RECIBI
---	-----	------	--------	--------

41	8%	100%	1228,80	18,90
42	8%	100%	936,00	16,80
43	8%	84%	216,00	9,00
44	8%	85%	280,00	1,80
45	8%	100%	1024,00	14,00
46	8%	100%	1126,40	18,90
47	8%	84%	1843,20	32,60
48	8%	89%	384,00	5,70
49	8%	100%	904,00	18,50
50	8%	94%	1024,00	19,00
51	8%	75%	1126,40	20,20
52	8%	93%	1024,00	21,40
53	8%	100%	1536,00	27,20
54	8%	97%	802,00	12,90
55	8%	76%	536,00	12,60
56	8%	96%	1331,20	23,60
57	8%	100%	1536,00	29,00
58	8%	78%	1126,40	19,80
59	8%	82%	1126,40	25,90
60	8%	99%	1228,80	20,60
61	8%	98%	1433,60	20,60
62	8%	86%	1228,80	23,70
63	8%	84%	1536,00	24,70
64	8%	100%	1228,80	16,10
65	8%	98%	1433,60	24,60
66	8%	82%	1228,80	23,70
67	8%	87%	1536,00	24,70
68	8%	100%	164,00	0,38
69	8%	95%	264,00	1,50
70	8%	81%	144,00	0,46
71	8%	91%	1126,40	22,20
72	8%	100%	776,00	12,30
73	8%	95%	1024,00	16,20
74	8%	75%	1228,80	23,70
75	8%	95%	1228,80	21,70
76	8%	98%	776,00	12,90
77	8%	86%	144,00	12,60
78	8%	84%	264	21,70
79	8%	86%	776,00	24,60
80	8%	75%	1228,80	23,70
81	8%	75%	264,00	1,50

82	8%	81%	160,00	0,77
83	8%	92%	1024,00	15,40

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.27 SEIS CLIENTES : Mozilla Firefox

# Prueba	Memo ria	CPU1	ENVIA DO	RECIBID OS
1	8%	84%	208,00	32,00
2	8%	91%	2,70	88,00
3	8%	100%	2,30	72,00
4	8%	99%	416,00	24,00
5	8%	79%	192,00	40,00
6	8%	84%	128,00	44,00
7	8%	100%	144,00	32,00
8	8%	96%	128,00	32,00
9	8%	77%	136,00	24,00
10	8%	79%	136,00	24,00
11	8%	99%	96,00	24,00
12	8%	100%	200,00	16,00
13	8%	95%	88,00	24,00
14	8%	81%	376,00	32,00
15	8%	100%	64,00	16,00
16	8%	98%	96,00	16,00
17	8%	97%	72,00	16,00
18	8%	85%	168,00	20,00
19	8%	100%	112,00	16,00
20	8%	99%	120,00	16,00
21	8%	96%	128,00	4,00
22	8%	96%	168,00	32,00
23	8%	97%	176,00	24,00
24	8%	100%	112,00	24,00
25	8%	89%	168,00	24,00
26	8%	84%	136,00	8,00
27	8%	78%	160,00	40,00
28	8%	94%	168,00	24,00
29	8%	100%	160,00	16,00
30	8%	94%	144,00	32,00
31	8%	81%	120,00	32,00
32	8%	78%	152,00	40,00

33	8%	89%	112,00	24,00
34	8%	100%	144,00	32,00
35	8%	100%	104,00	16,00
36	8%	86%	136,00	32,00
37	8%	75%	160,00	24,00
38	8%	100%	96,00	16,00
39	8%	97%	136,00	8,00
40	8%	87%	120,00	40,00
41	8%	92%	120,00	32,00
42	8%	100%	80,00	24,00
43	8%	97%	136,00	24,00
44	8%	84%	128,00	40,00
45	8%	79%	112,00	32,00
46	8%	81%	240,00	32,00
47	8%	100%	104,00	24,00
48	8%	89%	136,00	32,00
49	8%	87%	192,00	40,00
50	8%	83%	128,00	40,00
51	8%	99%	104,00	24,00
52	8%	100%	144,00	34,00
53	8%	95%	112,00	32,00
54	8%	100%	88,00	16,00
55	8%	96%	136,00	24,00
56	8%	97%	36,00	0,00
57	8%	100%	80,00	16,00
58	8%	97%	136,00	24,00
59	8%	76%	152,00	8,00
60	8%	77%	152,00	40,00
61	8%	89%	136,00	32,00
62	8%	100%	120,00	16,00
63	8%	100%	152,00	40,00
64	8%	77%	136,00	40,00
65	8%	77%	88,00	32,00
66	8%	91%	112,00	32,00
67	8%	100%	104,00	16,00
68	8%	90%	200,00	40,00
69	8%	97%	104,00	8,00
70	8%	75%	128,00	24,00
71	8%	96%	72,00	24,00
72	8%	93%	72,00	32,00
73	8%	90%	112,00	32,00

74	8%	81%	168,00	40,00
75	8%	99%	104,00	24,00
76	8%	100%	112,00	24,00
77	8%	100%	96,00	24,00
78	8%	84%	112,00	32,00
79	8%	99%	120,00	24,00
80	8%	100%	80,00	8,00
81	8%	88%	128,00	32,00
82	8%	84%	208,00	32,00
83	8%	91%	2,70	88,00
84	8%	100%	2,30	72,00
85	8%	99%	416,00	24,00
86	8%	79%	192,00	40,00
87	8%	84%	128,00	44,00
88	8%	100%	144,00	32,00
89	8%	96%	128,00	32,00
90	8%	77%	136,00	24,00
91	8%	79%	136,00	24,00
92	8%	99%	96,00	24,00

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.28 SEIS CLIENTES : Open Office Writer -
Google Chrome

# Prueba	Memoria	CPU1	ENVIA DO	RECIBID OS
1	12%	100%	1,60	56,00
2	12%	100%	480,00	32,00
3	12%	100%	528,00	48,00
4	12%	100%	432,00	10,40
5	12%	100%	288,00	6,20
6	12%	100%	448,00	10,30
7	12%	100%	688,00	11,70
8	12%	100%	560,00	6,20
9	12%	100%	632,00	11,00
10	12%	98%	504,00	12,20
11	12%	100%	592,00	6,50
12	12%	100%	512,00	12,00

13	12%	98%	456,00	11,20
14	12%	100%	560,00	10,10
15	12%	94%	328,00	7,50
16	12%	100%	392,00	6,80
17	12%	98%	624,00	10,10
18	12%	98%	510,00	10,80
19	12%	100%	736,00	12,90
20	12%	100%	624,00	11,70
21	12%	100%	544,00	11,20
22	12%	100%	576,00	8,20
23	12%	100%	664,00	5,80
24	12%	100%	648,00	11,70
25	12%	100%	400,00	6,10
26	12%	100%	656,00	12,70
27	12%	100%	336,00	5,60
28	12%	100%	640,00	6,20
29	12%	100%	608,00	11,70
30	12%	100%	440,00	10,20
31	12%	100%	464,00	11,50
32	12%	100%	400,00	6,20
33	12%	100%	408,00	11,90
34	12%	100%	328,00	5,90
35	12%	100%	592,00	11,20
36	12%	100%	408,00	11,20
37	12%	100%	400,00	8,60
38	12%	100%	624,00	11,40
39	12%	100%	644,00	10,90
40	12%	100%	528,00	9,50
41	12%	100%	448,00	16,40
42	12%	100%	400,00	6,40
43	12%	100%	408,00	7,00
44	12%	100%	600,00	9,80
45	12%	100%	736,00	13,40
46	12%	100%	520,00	11,20
47	12%	100%	522,00	11,70
48	12%	100%	576,00	7,50
49	12%	100%	864,00	11,70
50	12%	100%	440,00	6,20
51	12%	100%	656,00	11,80
52	12%	100%	616,00	6,80
53	12%	100%	488,00	6,70

54	12%	100%	656,00	11,90
55	12%	100%	960,00	15,80
56	12%	100%	344,00	6,50
57	12%	100%	488,00	8,20
58	12%	100%	384,00	9,10
59	12%	100%	356,00	11,40
60	12%	100%	552,00	11,70
61	12%	100%	560,00	9,70
62	12%	100%	656,00	14,10
63	12%	100%	424,00	6,30
64	12%	100%	648,00	11,70
65	12%	100%	473,00	9,00
66	12%	100%	720,00	13,10
67	12%	100%	800,00	15,60
68	12%	100%	608,00	11,70
69	12%	100%	560,00	11,50
70	12%	100%	472,00	10,50
71	12%	100%	744,00	11,30
72	12%	100%	448,00	11,80
73	12%	100%	144,00	13,70
74	12%	100%	448,00	10,90
75	12%	100%	840,00	13,60
76	12%	100%	704,00	13,30
77	12%	100%	632,00	11,70
78	12%	100%	672,00	11,40
79	12%	100%	560,00	9,80
80	12%	100%	392,00	5,90
81	12%	100%	624,00	11,70
82	12%	100%	384,00	6,00
83	12%	100%	544,00	9,90
84	12%	100%	424,00	6,40
85	12%	100%	760,00	15,10
86	12%	100%	424,00	9,00
87	12%	100%	568,00	6,20
88	12%	100%	944,00	17,70
89	12%	100%	736,00	17,80
90	12%	100%	416,00	11,30
91	12%	100%	608,00	11,70
92	12%	100%	600,00	10,10
93	12%	100%	904,00	154,00
94	12%	100%	720,00	15,30

95	12%	100%	648,00	11,70
96	12%	100%	376,00	5,40
97	12%	100%	736,00	12,30
98	12%	100%	648,00	11,70
99	12%	100%	504,00	11,70
100	12%	100%	632,00	11,40

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.29 SEIS CLIENTES : Open Office Writer -
Mozilla Firefox

# Prueba	Memoria	CPU1	ENVIA DO	RECIBID OS
1	12%	100%	1,10	40,00
2	12%	100%	704,00	32,00
3	12%	100%	360,00	32,00
4	12%	100%	272,00	14,00
5	12%	94%	408,00	24,00
6	12%	91%	320,00	24,00
7	12%	100%	352,00	16,00
8	12%	100%	472,00	16,00
9	12%	100%	192,00	16,00
10	12%	93%	298,00	16,00
11	12%	92%	472,00	16,00
12	12%	99%	480,00	32,00
13	12%	100%	448,00	24,00
14	12%	100%	248,00	24,00
15	12%	91%	104,00	8,00
16	12%	95%	328,00	24,00
17	12%	100%	176,00	16,00
18	12%	100%	304,00	16,00
19	12%	100%	168,00	24,00
20	12%	90%	152,00	8,00
21	12%	98%	104,00	16,00
22	12%	100%	168,00	16,00
23	12%	100%	120,00	16,00
24	12%	99%	192,00	8,00
25	12%	97%	176,00	24,00
26	12%	97%	160,00	16,00
27	12%	100%	144,00	16,00

28	12%	100%	304,00	16,00
29	12%	100%	120,00	16,00
30	12%	92%	496,00	32,00
31	12%	97%	128,00	16,00
32	12%	100%	176,00	16,00
33	12%	100%	128,00	24,00
34	12%	100%	144,00	8,00
35	12%	87%	184,00	24,00
36	12%	97%	112,00	16,00
37	12%	99%	256,00	24,00
38	12%	100%	240,00	16,00
39	12%	97%	272,00	24,00
40	12%	91%	256,00	24,00
41	12%	98%	184,00	16,00
42	12%	99%	192,00	16,00
43	12%	100%	136,00	16,00
44	12%	94%	176,00	24,00
45	12%	95%	296,00	24,00
46	12%	98%	144,00	16,00
47	12%	100%	104,00	16,00
48	12%	100%	40,00	24,00
49	12%	94%	120,00	24,00
50	12%	92%	264,00	24,00
51	12%	87%	120,00	16,00
52	12%	100%	496,00	32,00
53	12%	100%	128,00	8,00
54	12%	99%	176,00	16,00
55	12%	96%	128,00	24,00
56	12%	97%	144,00	8,00
57	12%	100%	184,00	24,00
58	12%	99%	112,00	16,00
59	12%	85%	256,00	32,00
60	12%	95%	240,00	16,00
61	12%	97%	272,00	24,00
62	12%	99%	256,00	24,00
63	12%	100%	184,00	16,00
64	12%	83%	192,00	16,00
65	12%	90%	136,00	16,00
66	12%	86%	176,00	24,00
67	12%	100%	296,00	24,00
68	12%	97%	144,00	16,00

69	12%	99%	104,00	16,00
70	12%	93%	120,00	16,00
71	12%	98%	264,00	24,00
72	12%	100%	248,00	24,00
73	12%	93%	176,00	40,00
74	12%	92%	144,00	8,00
75	12%	98%	120,00	8,00
76	12%	97%	224,00	32,00
77	12%	100%	144,00	16,00
78	12%	95%	128,00	16,00
79	12%	93%	592,00	32,00
80	12%	100%	160,00	8,00
81	12%	100%	144,00	24,00
82	12%	100%	104,00	8,00
83	12%	89%	112,00	8,00
84	12%	93%	520,00	24,00
85	12%	93%	136,00	8,00
86	12%	100%	200,00	16,00
87	12%	99%	184,00	16,00
88	12%	94%	112,00	16,00
89	12%	97%	128,00	16,00
90	12%	100%	96,00	8,00
91	12%	87%	392,00	24,00
92	12%	94%	152,00	16,00
93	12%	95%	128,00	16,00
94	12%	100%	80,00	32,00
95	12%	96%	160,00	24,00
96	12%	91%	200,00	24,00
97	12%	95%	112,00	16,00
98	12%	98%	88,00	0,00
99	12%	100%	120,00	16,00
100	12%	98%	248,00	24,00

2	12%	100%	648,00	17,10
3	12%	100%	536,00	11,20
4	12%	100%	496,00	11,70
5	12%	100%	704,00	14,20
6	12%	100%	912,00	17,60
7	12%	100%	936,00	15,80
8	12%	100%	328,00	4,10
9	12%	100%	32,00	112,00
10	12%	100%	560,00	13,60
11	12%	100%	712,00	13,30
12	12%	100%	216,00	9,00
13	12%	100%	560,00	11,60
14	12%	100%	616,00	12,50
15	12%	100%	984,00	17,60
16	12%	100%	608,00	16,70
17	12%	100%	40,00	144,00
18	12%	100%	592,00	11,70
19	12%	100%	296,00	7,50
20	12%	100%	544,00	17,20
21	12%	100%	568,00	15,00
22	12%	100%	400,00	9,90
23	12%	100%	232,00	9,00
24	12%	100%	624,00	17,20
25	12%	100%	576,00	16,80
26	12%	100%	360,00	11,20
27	12%	100%	448,00	11,70
28	12%	100%	32,00	0,00
29	12%	100%	144,00	528,00
30	12%	100%	936,00	17,20
31	12%	100%	617,00	9,70
32	12%	100%	840,00	13,40
33	12%	100%	784,00	14,90
34	12%	100%	720,00	15,50
35	12%	100%	424,00	10,10
36	12%	100%	448,00	8,90
37	12%	100%	292,00	8,90
38	12%	100%	32,00	112,00
39	12%	100%	576,00	11,20
40	12%	100%	608,00	17,20
41	12%	100%	456,00	12,30
42	12%	100%	440,00	11,90

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.30 SEIS CLIENTES : Open Office Calc -Google Chrome

# Prueba	Memoria	CPU1	ENVIA DO	RECIBIDOS
1	12%	100%	320,00	5,90

43	12%	100%	632,00	17,00
44	12%	100%	320,00	11,40
45	12%	100%	560,00	15,80
46	12%	100%	440,00	13,90
47	12%	100%	568,00	16,10
48	12%	100%	616,00	16,80
49	12%	100%	72,00	188,00
50	12%	100%	152,00	4,40
51	12%	100%	728,00	11,20
52	12%	100%	928,00	17,60
53	12%	100%	616,00	11,70
54	12%	100%	736,00	16,70
55	12%	100%	680,00	13,90
56	12%	100%	800,00	12,60
57	12%	100%	696,00	13,20
58	12%	100%	560,00	16,60
59	12%	100%	104,00	592,00
60	12%	100%	522,00	14,20
61	12%	100%	432,00	10,10
62	12%	100%	648,00	16,60
63	12%	100%	528,00	16,90
64	12%	100%	488,00	17,10
65	12%	100%	536,00	15,40
66	12%	100%	488,00	10,30
67	12%	100%	522,00	17,10
68	12%	100%	624,00	17,20
69	12%	100%	64,00	216,00
70	12%	100%	280,00	3,40
71	12%	100%	120,00	472,00
72	12%	100%	608,00	11,60
73	12%	100%	960,00	16,80
74	12%	100%	904,00	15,10
75	12%	100%	472,00	7,50
76	12%	100%	800,00	12,20
77	12%	100%	1,50	17,50
78	12%	100%	520,00	16,50
79	12%	100%	368,00	15,40
80	12%	100%	368,00	15,40
81	12%	100%	256,00	8,80
82	12%	100%	520,00	13,50
83	12%	100%	480,00	15,60

84	12%	100%	400,00	10,50
85	12%	100%	352,00	8,60
86	12%	100%	296,00	9,60
87	12%	100%	368,00	11,40
88	12%	100%	496,00	16,40
89	12%	100%	440,00	16,20
90	12%	100%	72,00	288,00
91	12%	100%	120,00	408,00
92	12%	100%	736,00	17,60
93	12%	100%	608,00	11,70
94	12%	100%	400,00	7,10
95	12%	100%	832,00	17,40
96	12%	100%	880,00	17,00
97	12%	100%	592,00	15,30
98	12%	100%	688,00	15,90
99	12%	100%	520,00	10,10
100	12%	100%	472,00	12,40

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.31 SEIS CLIENTES : Open Office Calc-Mozilla Firefox

# Prueba	Memoria	CPU1	ENVIADO	RECIBIDOS
1	10%	100%	40,00	24,00
2	10%	100%	40,00	24,00
3	10%	100%	48,00	0,00
4	10%	100%	56,00	16,00
5	10%	100%	80,00	16,00
6	10%	100%	48,00	8,00
7	10%	100%	48,00	8,00
8	10%	100%	96,00	8,00
9	10%	100%	88,00	8,00
10	10%	100%	128,00	16,00
11	10%	100%	88,00	16,00
12	10%	100%	88,00	16,00
13	10%	100%	56,00	16,00
14	10%	100%	192,00	24,00

15	10%	100%	80,00	8,00
16	10%	100%	40,00	0,00
17	10%	100%	112,00	16,00
18	10%	100%	72,00	16,00
19	10%	100%	80,00	16,00
20	10%	100%	48,00	8,00
21	10%	100%	32,00	0,00
22	10%	100%	168,00	24,00
23	10%	100%	120,00	16,00
24	10%	100%	104,00	16,00
25	10%	100%	56,00	8,00
26	10%	100%	80,00	16,00
27	10%	100%	112,00	16,00
28	10%	100%	48,00	16,00
29	10%	100%	48,00	8,00
30	10%	100%	64,00	8,00
31	10%	100%	88,00	16,00
32	10%	100%	56,00	16,00
33	10%	100%	56,00	16,00
34	10%	100%	48,00	8,00
35	10%	100%	32,00	24,00
36	10%	100%	56,00	16,00
37	10%	100%	64,00	16,00
38	10%	100%	48,00	16,00
39	10%	100%	40,00	8,00
40	10%	100%	80,00	8,00
41	10%	100%	64,00	0,00
42	10%	100%	72,00	16,00
43	10%	100%	56,00	8,00
44	10%	100%	40,00	8,00
45	10%	100%	48,00	0,00
46	10%	100%	72,00	24,00
47	10%	100%	136,00	24,00
48	10%	100%	88,00	16,00
49	10%	100%	72,00	16,00
50	10%	100%	184,00	16,00
51	10%	100%	88,00	24,00
52	10%	100%	96,00	24,00
53	10%	100%	80,00	8,00
54	10%	100%	48,00	8,00
55	10%	100%	88,00	16,00

56	10%	100%	64,00	16,00
57	10%	100%	88,00	16,00
58	10%	100%	88,00	24,00
59	10%	100%	40,00	8,00
60	10%	100%	64,00	16,00
61	10%	100%	80,00	16,00
62	10%	100%	168,00	24,00
63	10%	100%	56,00	8,00
64	10%	100%	72,00	16,00
65	10%	100%	56,00	16,00
66	10%	100%	72,00	16,00
67	10%	100%	64,00	16,00
68	10%	100%	56,00	16,00
69	10%	100%	144,00	24,00
70	10%	100%	72,00	0,00
71	10%	100%	80,00	16,00
72	10%	100%	56,00	16,00
73	10%	100%	64,00	8,00
74	10%	100%	64,00	16,00
75	10%	100%	56,00	16,00
76	10%	100%	64,00	8,00
77	10%	100%	56,00	16,00
78	10%	100%	80,00	24,00
79	10%	100%	103,00	24,00
80	10%	100%	80,00	24,00
81	10%	100%	96,00	24,00
82	10%	100%	40,00	8,00
83	10%	100%	96,00	24,00
84	10%	100%	56,00	16,00
85	10%	100%	72,00	16,00
86	10%	100%	80,00	16,00
87	10%	100%	80,00	16,00
88	10%	100%	64,00	16,00
89	10%	100%	80,00	16,00
90	10%	100%	72,00	24,00
91	10%	100%	64,00	24,00
92	10%	100%	64,00	16,00
93	10%	100%	80,00	16,00
94	10%	100%	80,00	16,00
95	10%	100%	72,00	24,00
96	10%	100%	80,00	16,00

97	10%	100%	72,00	8,00
98	10%	100%	80,00	16,00
99	10%	100%	72,00	16,00
100	10%	100%	72,00	16,00

28	10%	100%	480,00	15,90
29	10%	100%	424,00	11,40
30	10%	100%	440,00	10,40
31	10%	100%	96,00	400,00
32	10%	100%	240,00	8,80
33	10%	100%	144,00	528,00
34	10%	100%	580,00	2,60
35	10%	100%	976,00	17,60
36	10%	100%	672,00	12,60
37	10%	100%	792,00	17,60
38	10%	100%	32,00	112,00
39	10%	100%	672,00	13,00
40	10%	100%	368,00	6,30
41	10%	100%	712,00	16,10
42	10%	100%	936,00	17,40
43	10%	100%	600,00	10,20
44	10%	100%	432,00	11,30
45	10%	100%	392,00	11,20
46	10%	100%	426,00	11,30
47	10%	100%	520,00	16,20
48	10%	100%	408,00	15,00
49	10%	100%	504,00	13,00
50	10%	100%	600,00	16,70
51	10%	100%	440,00	14,40
52	10%	100%	32,00	112,00
53	10%	100%	240,00	12,20
54	10%	100%	816,00	15,50
55	10%	100%	888,00	17,60
56	10%	100%	224,00	13,60
57	10%	100%	840,00	13,70
58	10%	100%	352,00	6,00
59	10%	100%	56,00	208,00
60	10%	100%	800,00	17,30
61	10%	100%	592,00	17,30
62	10%	100%	792,00	15,70
63	10%	100%	616,00	11,00
64	10%	100%	880,00	17,20
65	10%	100%	480,00	14,20
66	10%	100%	544,00	16,20
67	10%	100%	456,00	13,40
68	10%	100%	448,00	12,70

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.32 SEIS CLIENTES : Open Office Impress - Google Chrome

# Prueba	Memoria	CPU1	ENVIA DO	RECIBIDOS
1	10%	100%	246,00	8,00
2	10%	100%	840,00	40,00
3	10%	100%	432,00	16,00
4	10%	100%	632,00	48,00
5	10%	100%	288,00	32,00
6	10%	100%	208,00	24,00
7	10%	100%	856,00	17,10
8	10%	100%	904,00	17,60
9	10%	100%	624,00	8,90
10	10%	100%	64,00	240,00
11	10%	100%	544,00	14,30
12	10%	100%	976,00	11,20
13	10%	100%	80,00	288,00
14	10%	100%	672,00	9,80
15	10%	100%	792,00	15,00
16	10%	100%	960,00	17,50
17	10%	100%	688,00	13,20
18	10%	100%	32,00	722,00
19	10%	100%	728,00	14,30
20	10%	100%	608,00	11,00
21	10%	100%	522,00	17,20
22	10%	100%	496,00	15,90
23	10%	100%	488,00	16,00
24	10%	100%	384,00	12,60
25	10%	100%	248,00	5,30
26	10%	100%	336,00	11,40
27	10%	100%	400,00	13,90

69	10%	100%	400,00	17,20
70	10%	100%	400,00	2,80
71	10%	100%	584,00	17,10
72	10%	100%	496,00	15,40
73	10%	100%	32,00	120,00
74	10%	100%	136,00	512,00
75	10%	100%	960,00	17,30
76	10%	100%	488,00	9,70
77	10%	100%	768,00	14,00
78	10%	100%	832,00	2,30
79	10%	100%	528,00	12,60
80	10%	100%	32,00	796,00
81	10%	100%	432,00	13,00
82	10%	100%	472,00	14,60
83	10%	100%	512,00	8,80
84	10%	100%	392,00	7,50
85	10%	100%	808,00	17,50
86	10%	100%	528,00	6,70
87	10%	100%	304,00	9,70
88	10%	100%	520,00	12,50
89	10%	100%	968,00	14,80
90	10%	100%	520,00	16,40
91	10%	100%	448,00	16,40
92	10%	100%	392,00	12,20
93	10%	100%	96,00	368,00
94	10%	100%	544,00	17,20
95	10%	100%	96,00	532,00
96	10%	100%	784,00	14,40
97	10%	100%	704,00	12,00
98	10%	100%	448,00	11,20
99	10%	100%	640,00	11,70
100	10%	100%	408,00	5,90

PRUEBAS WINDOWS

Tabla H.33 SEIS CLIENTES : Open Office Impress - Mozilla Firefox

# Prueba	Memoria	CPU1	ENVIA DO	RECIBIDOS
1	5%	87%	872,00	24,00
2	10%	100%	872,00	24,00
3	10%	100%	576,00	16,00
4	10%	100%	208,00	8,00
5	10%	100%	24,00	8,00
6	10%	100%	136,00	16,00
7	10%	100%	48,00	8,00
8	10%	100%	56,00	8,00
9	10%	100%	40,00	8,00
10	10%	100%	40,00	8,00
11	10%	100%	48,00	8,00
12	10%	100%	40,00	8,00
13	10%	100%	88,00	40,00
14	10%	100%	136,00	34,00
15	10%	100%	64,00	8,00
16	10%	100%	176,00	6,00
17	10%	100%	56,00	8,00
18	10%	100%	48,00	8,00
19	10%	100%	56,00	0,00
20	10%	100%	56,00	16,00
21	10%	100%	88,00	16,00
22	10%	100%	64,00	8,00
23	10%	100%	64,00	8,00
24	10%	100%	24,00	8,00
25	10%	100%	56,00	8,00
26	10%	100%	72,00	16,00
27	10%	100%	96,00	48,00
28	10%	100%	136,00	8,00
29	10%	100%	48,00	8,00
30	10%	100%	32,00	0,00
31	10%	100%	96,00	16,00
32	10%	100%	48,00	8,00
33	10%	100%	32,00	8,00
34	10%	100%	48,00	8,00
35	10%	100%	64,00	16,00

36	10%	100%	64,00	16,00
37	10%	100%	88,00	24,00
38	10%	100%	56,00	0,00
39	10%	100%	48,00	0,00
40	10%	100%	80,00	16,00
41	10%	100%	52,00	16,00
42	10%	100%	48,00	8,00
43	10%	100%	56,00	8,00
44	10%	100%	24,00	0,00
45	10%	100%	56,00	16,00
46	10%	100%	88,00	8,00
47	10%	100%	80,00	16,00
48	10%	100%	56,00	8,00
49	10%	100%	88,00	8,00
50	10%	100%	64,00	16,00
51	10%	100%	40,00	8,00
52	10%	100%	40,00	8,00
53	10%	100%	32,00	8,00
54	10%	100%	56,00	8,00
55	10%	100%	72,00	16,00
56	10%	100%	72,00	8,00
57	10%	100%	40,00	8,00
58	10%	100%	24,00	0,00
59	10%	100%	72,00	8,00
60	10%	100%	56,00	16,00
61	10%	100%	56,00	8,00
62	10%	100%	40,00	8,00
63	10%	100%	40,00	0,00
64	10%	100%	64,00	8,00
65	10%	100%	64,00	16,00
66	10%	100%	80,00	16,00
67	10%	100%	64,00	8,00
68	10%	100%	72,00	16,00
69	10%	100%	80,00	16,00

70	10%	100%	88,00	8,00
71	10%	100%	88,00	16,00
72	10%	100%	120,00	16,00
73	10%	100%	40,00	8,00
74	10%	100%	56,00	8,00
75	10%	100%	72,00	16,00
76	10%	100%	96,00	8,00
77	10%	100%	80,00	24,00
78	10%	100%	88,00	16,00
79	10%	100%	48,00	8,00
80	10%	100%	56,00	8,00
81	10%	100%	72,00	8,00
82	10%	100%	96,00	16,00
83	10%	100%	64,00	8,00
84	10%	100%	40,00	8,00
85	10%	100%	80,00	16,00
86	10%	100%	96,00	24,00
87	10%	100%	56,00	8,00
88	10%	100%	80,00	32,00
89	10%	100%	64,00	8,00
90	10%	100%	72,00	16,00
91	10%	100%	80,00	24,00
92	10%	100%	64,00	16,00
93	10%	100%	96,00	16,00
94	10%	100%	72,00	24,00
95	10%	100%	64,00	16,00
96	10%	100%	72,00	24,00
97	10%	100%	56,00	16,00
98	10%	100%	48,00	16,00
99	10%	100%	64,00	16,00
100	10%	100%	88,00	16,00

ANEXO I

INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO Y MÓDULOS DE DEPENDENCIA DE LINUX

El sistema operativo instalado en esta sección es la distribución Edubuntu, la cual es la que mejor se adapta a nuestro proyecto, debido a que posee una alta gama de aplicaciones y herramientas para la enseñanza a nivel de centros de estudios básicos y centros comunitarios.

Los requerimientos para una instalación autónoma son los siguientes:

Procesador: de 1 GHz o superior

Memoria: 512 MB de RAM (se recomienda 1 GB)

Disco: 20 GB de espacio en disco en función de las opciones

Gráficos: Si va a usar la interfaz netbook, que se requieren una tarjeta gráfica compatible con aceleración 3D en Ubuntu. La mayoría de los netbooks son compatibles muy bien y no deben ser problemático.

La mayoría de equipos que se hicieron durante los últimos 3 años deben funcionar bien y equipos más antiguos también.

Servidor LTSP los requerimientos de hardware son los siguientes:

Procesador: Core 2 Duo o Core 2 Quad como mínimo recomendado. CPUs más sencillos funcionan, pero a una reducción del rendimiento.

Memoria: 512 MB para el propio servidor, y entre 256 MB y 768 MB de RAM por cliente, en función de las demandas de los usuarios. Por lo general, usted quiere al menos 4 GB de RAM para 20 usuarios LTSP, y lo ideal sería al menos 8 GB. Recuerde que también puede utilizar las aplicaciones locales (llamados aplicaciones locales) para arrojar algo de uso de la memoria para los clientes ligeros.

Disco: 20GB función de las opciones. Se recomienda mantener la partición / home en discos rápidos para un rendimiento óptimo.

Red: LTSP puede ser muy exigente con los recursos de la red local. Se recomienda que tenga al menos 1 gigabit de conexión al servidor por cada 15 clientes ligeros, y por lo menos conexiones 100Mbit a los clientes ligeros de los interruptores.

LTSP Thin Clients

LTSP le permite configurar un entorno sin disco. Si no desea configurar un servidor LTSP, entonces puede saltarse esta sección.

CPU: Intel i686 CPU compatible. La mayoría de los procesadores funcionan bien. Geode y mayores Via CPUs no son compatibles.

RAM: 128 MB mínimo, se requiere más memoria RAM para ejecutar aplicaciones locales.

Red: tarjeta de red de 100 Mbps que soporta arranque por PXE o similar.

12.1 INSTALACIÓN

1. Verificamos que nuestro servidor y estaciones finales o computadoras cumplan con los requerimientos de hardware mínimo para implementar nuestro sistema de escritorios virtuales.
2. Empezamos instalando la distribución de Linux Edubuntu, la cual nos da la opción de instalar la interfaz Gnome fallback y el LTSP junto con la instalación del sistema base.

ANEXO J

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO Y MÓDULOS DE DEPENDENCIA

1. La configuración se va dando a la par con la instalación.
2. A continuación configuraremos la interfaz de red por la cual nuestro servidor Edubuntu va a conectarse a Internet para que los clientes también puedan tener una conexión a internet haciendo uso de la interfaz del servidor.
3. Paquetes que se necesitan:

ltsp-server-standalone (conjunto de programas para crear el servidor
LTSP: dhcp server, tftp server, etc)

NOTA: este paquete es el ideal y está para distribuciones RPM y Debian, aunque hay otras formas y otros paquetes que también realizan dicha función (P. ej. LTSP utils), lo que necesitamos es que nuestro servidor disponga de servicio DHCP, TFTP, entre otros.

4. Para instalarlo:

```
desktop:/$ sudo apt-get install ltsp-server-standalone
```

5. Poniendo esto, si tienes conexión a internet y bien configurado el sources.list, se te instalará completamente. En caso que no tengas internet, la única forma es bajarse el paquete con todas sus dependencias e instalarlas.
6. Una vez instalado nos toca modificar 3 archivos de configuración.
7. dhcp3-server

Ruta: /etc/default/
Lo editamos: sudo gedit dhcp3-server

Nos mostrará esto:

```
# Defaults for dhcp initscript
```

```
# sourced by /etc/init.d/dhcp
```

```
# installed at /etc/default/dhcp3-server by the maintainer scripts
```

```
#
# This is a POSIX shell fragment
#
# On what interfaces should the DHCP server (dhcpd) serve DHCP
requests?
# Separate multiple interfaces with spaces, e.g. "eth0 eth1".
```

```
INTERFACES=""
```

Debemos rellenar el campo INTERFACES, y poner la interface que usaremos para dar el servicio LTSP. Si será por wlan o eth. P.ej.

```
INTERFACES="eth0" ----->En este caso por la ethernet.
```

2do archivo: dhcpd.conf

Ruta: /etc/ltsp

Lo editamos: \$ sudo gedit dhcpd.conf

Nos mostrará esto:

```
#
#      Default      LTSP      dhcpd.conf      config      file.
#
```

```
authoritative;
```

```
subnet      192.168.1.0      netmask      255.255.255.0      {
range              192.168.1.20              192.168.1.50;
option              domain-name              "modsply";
option              domain-name-servers      192.168.1.1;
option              broadcast-address        192.168.1.255;
option              routers                  192.168.1.1;
next-server        192.168.1.11;
#              get-lease-hostnames          true;
option              subnet-mask              255.255.255.0;
option              root-path                "/opt/ltsp/i386";
if substring( option vendor-class-identifier, 0, 9 ) = "PXEClient" {
filename              "/ltsp/i386/pxelinux.0";
}                      else {
filename              "/ltsp/i386/nbi.img";
```

```
}  
}
```

8. Este es un ejemplo, concretamente Lo que hay que modificar:

```
subnet (poner el rango de subnet que utilizamos)  
range (poner el rango que de ip's que asignará el dhcp)  
option domain-name (nuestro dominio)  
option domain-name-servers (la ip del servidor DNS, puede ser el mismo  
router)  
option routers (la ip del router de nuestra red)
```

Todo lo demás viene configurado ya por defecto:

```
option root-path "/opt/ltsp/i386"; (es la ruta donde se instalarán los  
archivos que cargarán los clientes, via tftp)  
filename "/ltsp/i386/pxelinux.0"; (ruta del archivo pxelinux.0)  
filename "/ltsp/i386/nbi.img"; (ruta donde se encuentra la imagen de  
nuestro linux para el cliente)
```

9. archivo: tftpd-hpa.conf

```
Ruta: /etc/default  
Lo editamos: sudo gedit tftpd-hpa  
Nos mostrará:
```

```
# /etc/default/tftpd-hpa
```

```
TFTP_USERNAME="tftp"
```

```
TFTP_DIRECTORY="/var/lib/tftpboot"
```

```
TFTP_ADDRESS="0.0.0.0:69"
```

```
TFTP_OPTIONS="--secure"
```

Fijaros en TFTP_DIRECTORY (nos muestra la ruta donde nuestro servidor creará la imagen nbi y creará todos los archivos necesarios, para que los clientes carguen el sistema. Dentro de tftpboot, encontraremos una carpeta ltsp que contendrá otra carpeta i386, con todos los archivos. Fijaros que en el dhcpd.conf, no pone la ruta completa, que el tftpd-hpa ya le indica donde está la carpeta tftpboot.)

```
TFTP_ADDRESS="0.0.0.0:69"
```

(aquí ponemos la ip de nuestro servidor LTSP)

Lo demás por defecto.

10. Siguiente paso: Crear imagen para los clientes:

Ejecutamos: `sudo ltsp-build-client`

Este comando nos creará los archivos necesarios para que los clientes puedan arrancar el sistema. Tarda algún tiempo, según procesador.

11. Lo único que nos queda es actualizar 3 archivos, los cuales se tiene que actualizar cada vez que hacemos cambios de administración en el servidor (como crear/eliminar usuarios, etc)

`ltsp-update-kernels`

`ltsp-update-sshkeys`

`ltsp-update-image`

12. Una vez todo configurado hay que reiniciar el servicio DHCP

Comando: `sudo /etc/init.d/dhcp3-server restart`

13. Configuración de los clientes:

El cliente puede ser cualquier tipo de ordenador, ya os digo que lo que necesita es: placa base con procesador, ram, gráfica, ethernet y/o sonido. Podrás arrancar ordenadores aunque no dispongan de hdd.

Para acrrancar el cliente , este tiene que tener modo de arranque por ethernet PXE. Si algún cliente no lo dispone, podeis crear una imagen PXE en disquete, cd o en el menú de inicio del pc (hdd).

ANEXO K

SCRIPT PARA EJECUCION DE PRUEBAS

Script ejecución LibreOffice Writer

```
#!/bin/bash
NUM=0
while [ $NUM -le 4 ]
do
    NUM=$((NUM+1))
    libreoffice --norestore --witer &
    sleep 5
    killall soffice.bin
    sleep 15
    echo "\$NUM: $NUM"
done
```

#variable que sirve para almacenar el contador
#sentencia que permite repetir.
#contador.
#permite iniciar LibreOfficeWriter sin que se restaure algun documento anterior.
#permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra sentencia.
#termina la ejecucion de cualquier archivo de OpenOffice abierto.
#permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra
#imprime por pantalla el numero del contador
#cierra el ciclo repetitivo

Script ejecución LibreOffice Calc

```
#!/bin/bash
NUM=0
while [ $NUM -le 4 ]
do
    NUM=$((NUM+1))
    libreoffice --norestore --calc &
    sleep 5
    killall soffice.bin
    sleep 15
    echo "\$NUM: $NUM"
done
```

#variable que sirve para almacenar el contador
#sentencia que permite repetir.
#contador.
#permite iniciar LibreOffice Calc sin que se restaure algun documento anterior.
#permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra sentencia.
#termina la ejecucion de cualquier archivo de OpenOffice abierto.
#permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra
#imprime por pantalla el numero del contador
#cierra el ciclo repetitivo

Script ejecución LibreOffice Impress

```
#!/bin/bash  
NUM=0 #variable que sirve para almacenar el  
contador  
while [ $NUM -le 4 ] #sentencia que permite repetir.  
do  
  NUM=$((NUM+1)) #contador.  
  libreoffice --norestore --impress& #Iniciar LibreOffice Impress sin que  
se restaure algun documento anterior.  
  sleep 5 #permite esperar 5 segundos antes de  
iniciar la otra sentencia.  
  killall soffice.bin #termina la ejecucion de cualquier archivo  
de OpenOffice abierto.  
  sleep 15 #permite esperar 5 segundos antes de  
iniciar la otra  
  echo "\$NUM: $NUM" #imprime por pantalla el numero del  
contador  
done #cierra el ciclo repetitivo
```

Script ejecución Google Chrome

```
#!/bin/bash  
NUM=0 #variable que sirve para almacenar el  
contador  
while [ $NUM -le 4 ] #sentencia que permite repetir.  
do  
  NUM=$((NUM+1)) #contador.  
  libreoffice --chrome & #permite iniciar Google Chrome sin que se  
restaure algun documento anterior.  
  sleep 5 #permite esperar 5 segundos antes de  
iniciar la otra sentencia.  
  killall chorme #termina la ejecucion de Google Chrome  
  sleep 15 #permite esperar 5 segundos antes de  
iniciar la otra  
  echo "\$NUM: $NUM" #imprime por pantalla el numero del  
contador  
done #cierra el ciclo repetitivo
```

Script ejecución Firefox

```
#!/bin/bash  
NUM=0 #variable que sirve para almacenar el  
contador  
while [ $NUM -le 4 ] #sentencia que permite repetir.  
do  
  NUM=${NUM+1} #contador.  
  Firefox & #permite iniciar Mozilla Firefox.  
  sleep 5 #permite esperar 5 segundos antes de  
iniciar la otra sentencia.  
  killall firefox #termina la ejecución de Mozilla Firefox  
  sleep 15 #permite esperar 5 segundos antes de  
iniciar la otra  
  echo "\$NUM: $NUM" #imprime por pantalla el número del  
contador  
done #cierra el ciclo repetitivo
```

Script ejecución LibreOffice Writer y Mozilla Firefox

```
#!/bin/bash  
NUM=0 #variable que sirve para almacenar  
el contador  
while [ $NUM -le 4 ] #sentencia que permite repetir  
do  
  #NUM=${NUM+1} #contador.  
  sleep 5 #permite esperar 5 segundos antes de  
iniciar la otra sentencia.  
  libreoffice --norestore --witer & #permite iniciar LibreOfficeWriter sin que  
se restaure algún documento anterior.  
  firefox & #permite iniciar Firefox  
  sleep 15 #permite esperar 5 segundos antes de  
iniciar la otra sentencia  
  killall soffice.bin #termina la ejecución de LibreOffice.  
  killall firefox #termina la ejecución de Mozilla Firefox  
  echo "\$NUM: $NUM" #imprime por pantalla el número del  
contador  
done #cierra el ciclo repetitivo
```

Script ejecución LibreOffice Writer y Google Chrome

```
#!/bin/bash  
NUM=0 #variable que sirve para almacenar  
# el contador  
while [ $NUM -le 4 ] #sentencia que permite repetir  
do  
  #NUM=$((NUM+1)) #contador.  
  sleep 5 #permite esperar 5 segundos antes de  
# iniciar la otra sentencia.  
  libreoffice --norestore --writer & #permite iniciar LibreOfficeWriter sin que  
# se restaure algun documento anterior.  
  chrome & #permite iniciar Google Chrome  
  sleep 15 #permite esperar 5 segundos antes de  
# iniciar la otra sentencia  
  killall soffice.bin #termina la ejecucion de LibreOffice.  
  killall chrome #termina la ejecucion de Google Chrome  
  
  echo "\$NUM: $NUM" #imprime por pantalla el numero del  
# contador  
done #cierra el ciclo repetitivo
```

Script ejecución LibreOffice Calc y Mozilla Firefox

```
#!/bin/bash  
NUM=0 #variable que sirve para almacenar  
# el contador  
while [ $NUM -le 4 ] #sentencia que permite repetir  
do  
  #NUM=$((NUM+1)) #contador.  
  sleep 5 #permite esperar 5 segundos antes de  
# iniciar la otra sentencia.
```

libreoffice --norestore --calc &	#permite iniciar LibreOffice Calc sin que se restaure algun documento anterior.
firefox &	#permite iniciar Firefox
sleep 15	#permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra sentencia
killall soffice.bin	#termina la ejecucion de LibreOffice.
killall firefox	#termina la ejecucion de Mozilla Firefox
echo "\\$NUM: \$NUM"	#imprime por pantalla el numero del contador
done	#cierra el ciclo repetitivo

Script ejecución LibreOffice Calc y Google Chrome

#!/bin/bash	
NUM=0	#variable que sirve para almacenar el contador
while [\$NUM -le 4]	#sentencia que permite repetir
do	
 #NUM=\$((NUM+1))	#contador.
 sleep 5	#permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra sentencia.
 libreoffice --norestore --calc &	#permite iniciar LibreOffice Calc sin que se restaure algun documento anterior.
 chrome &	#permite iniciar Google Chrome
 sleep 15	#permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra sentencia
 killall soffice.bin	#termina la ejecucion de LibreOffice.
 killall chrome	#termina la ejecucion de Google Chrome
 echo "\\$NUM: \$NUM"	#imprime por pantalla el numero del contador
done	#cierra el ciclo repetitivo

libreoffice --norestore --impress &	#permite iniciar LibreOffice Impress sin que se restaure algun documento anterior.
chrome &	#permite iniciar Google Chrome
sleep 15	#permite esperar 5 segundos antes de iniciar la otra sentencia
killall soffice.bin	#termina la ejecucion de LibreOffice.
killall chrome	#termina la ejecucion de Google Chrome
echo "\\$NUM: \$NUM"	#imprime por pantalla el numero del contador
done	#cierra el ciclo repetitivo

ANEXO L

PRUEBAS LINUX

Tabla L.1 UN CLIENTE : LibreOffice Writer

# Prueba	Memoria	CPU1	CPU 2	CPU3	CPU4	ENVIADO Kbps	RECIBIDO S Kbps
1	6%	13%	24%	21%	13%	1,20	178,40
2	7%	14%	24%	21%	12%	1,10	183,80
3	6%	13%	28%	23%	12%	1,20	186,00
4	6%	12%	28%	27%	12%	1,10	186,50
5	6%	14%	25%	21%	14%	1,20	188,30
6	6%	14%	23%	20%	13%	1,10	187,00
7	6%	13%	25%	21%	12%	1,10	187,10
8	6%	13%	26%	21%	13%	1,10	187,90
9	6%	14%	26%	27%	13%	1,20	185,00
10	6%	13%	26%	21%	12%	1,20	183,50
11	6%	13%	29%	20%	14%	1,20	178,90
12	6%	14%	29%	23%	12%	1,20	185,30
13	6%	13%	25%	26%	14%	1,20	185,00
14	6%	13%	23%	23%	12%	1,10	177,20
15	6%	12%	23%	20%	13%	1,20	178,90
16	6%	14%	24%	25%	13%	1,10	181,20
17	6%	12%	24%	21%	12%	1,10	172,00
18	6%	13%	24%	26%	17%	1,10	174,80
19	6%	12%	26%	23%	15%	1,10	176,30
20	6%	13%	24%	21%	13%	1,20	183,20
21	6%	14%	24%	23%	13%	1,10	181,10
22	6%	14%	29%	21%	13%	1,10	183,80
23	6%	12%	29%	23%	13%	1,10	176,60
24	6%	12%	27%	21%	13%	1,10	169,90
25	6%	13%	25%	20%	13%	1,10	174,50
26	6%	13%	29%	21%	13%	1,10	176,40
27	6%	12%	27%	20%	13%	1,10	168,60
28	6%	13%	24%	24%	12%	1,10	161,30
29	6%	12%	27%	23%	14%	1,20	155,90
30	6%	13%	29%	20%	13%	1,10	152,90
31	6%	12%	27%	25%	13%	1,20	123,90
32	6%	12%	29%	21%	15%	1,10	99,80
33	7%	12%	24%	23%	13%	1,20	107,10
34	6%	12%	28%	23%	14%	1,20	127,30

35	6%	13%	24%	21%	12%	1,10	126,50
36	6%	13%	26%	24%	13%	1,20	135,30
37	6%	12%	29%	23%	14%	1,20	135,10
38	7%	12%	24%	27%	14%	1,20	136,30
39	6%	12%	28%	23%	13%	1,20	137,80
40	6%	12%	24%	27%	13%	1,20	137,60
41	6%	13%	26%	23%	13%	1,20	138,70
42	7%	12%	25%	25%	14%	1,20	137,40
43	6%	12%	29%	23%	14%	1,10	136,90
44	6%	12%	29%	26%	13%	1,20	138,70
45	7%	13%	28%	25%	12%	1,20	140,50
46	6%	13%	24%	25%	14%	1,20	140,00
47	6%	13%	29%	27%	12%	1,20	140,20
48	6%	12%	29%	24%	15%	1,20	140,60
49	7%	12%	29%	20%	13%	1,20	138,60
50	6%	12%	26%	21%	12%	1,20	140,40
51	6%	12%	24%	27%	15%	1,20	139,90
52	6%	12%	25%	27%	14%	1,20	141,00
53	6%	12%	24%	26%	15%	1,20	140,00
54	6%	13%	26%	23%	13%	1,20	138,70
55	6%	13%	24%	25%	14%	1,20	140,00
56	6%	14%	28%	25%	12%	1,20	140,50
57	6%	12%	24%	27%	15%	1,20	139,90
58	6%	12%	26%	21%	12%	1,20	140,40
59	6%	13%	26%	23%	14%	1,20	138,70
60	6%	12%	25%	24%	15%	1,20	140,60
61	6%	14%	24%	23%	13%	1,10	141,10
62	6%	14%	25%	21%	13%	1,10	143,80
63	6%	14%	29%	23%	13%	1,10	146,60
64	6%	12%	27%	21%	13%	1,10	149,90
65	6%	13%	25%	21%	15%	1,10	144,50
66	6%	13%	25%	21%	13%	1,10	146,40
67	6%	12%	27%	21%	15%	1,10	148,60
68	6%	13%	24%	24%	12%	1,10	141,30
69	6%	12%	27%	23%	14%	1,20	145,90
70	6%	13%	25%	21%	13%	1,10	152,90
71	6%	12%	27%	22%	15%	1,20	123,90
72	6%	12%	29%	21%	15%	1,10	99,80
73	6%	12%	24%	24%	13%	1,20	107,10
74	6%	12%	28%	22%	14%	1,20	127,30
75	6%	14%	24%	21%	12%	1,10	126,50

76	6%	12%	29%	21%	15%	1,10	99,40
77	6%	12%	29%	21%	15%	1,10	99,80

PRUEBAS LINUX

Tabla L.2 UN CLIENTE : LibreOffice Calc

# Prueba	Memoria	CPU1	CPU 2	CPU3	CPU4	ENVIADO Kbps	RECIBIDOS Kbps
1	6%	19%	31%	34%	11%	1,10	168,80
2	7%	20%	31%	37%	12%	1,00	159,80
3	6%	20%	32%	30%	10%	1,00	157,90
4	6%	20%	30%	27%	12%	1,00	177,60
5	6%	19%	35%	36%	13%	1,00	170,00
6	6%	21%	30%	29%	13%	1,00	162,00
7	6%	21%	32%	28%	11%	1,00	167,00
8	6%	24%	30%	33%	11%	1,10	177,00
9	6%	24%	34%	33%	13%	1,10	173,40
10	6%	20%	33%	29%	13%	1,10	187,30
11	6%	21%	33%	34%	11%	1,00	185,00
12	6%	19%	28%	27%	10%	1,00	106,30
13	6%	21%	34%	30%	12%	1,20	108,10
14	6%	19%	33%	34%	10%	1,20	104,70
15	6%	19%	31%	29%	13%	1,20	116,40
16	6%	19%	30%	34%	11%	1,20	115,90
17	6%	21%	27%	27%	12%	1,20	138,30
18	6%	23%	33%	36%	13%	1,30	133,10
19	6%	24%	31%	29%	11%	1,30	140,00
20	6%	21%	30%	34%	11%	1,20	138,30
21	6%	19%	30%	36%	12%	1,20	136,90
22	6%	19%	28%	37%	11%	1,20	137,70
23	6%	22%	27%	33%	12%	1,30	140,30
24	6%	20%	31%	33%	10%	1,20	136,00
25	6%	26%	31%	33%	13%	1,20	137,70
26	6%	19%	28%	30%	10%	1,20	141,60
27	6%	20%	35%	27%	11%	1,20	143,60
28	6%	22%	33%	28%	13%	1,20	141,30
29	6%	20%	27%	28%	13%	1,30	146,20
30	6%	22%	27%	34%	13%	1,20	146,40
31	6%	19%	32%	34%	12%	1,20	146,00
32	6%	20%	27%	34%	13%	1,20	143,80
33	7%	20%	32%	34%	13%	1,30	146,40
34	6%	24%	27%	31%	13%	1,20	145,70

35	6%	20%	31%	30%	11%	1,20	143,80
36	6%	21%	33%	34%	12%	1,20	145,40
37	6%	20%	35%	29%	10%	1,20	143,60
38	7%	20%	27%	30%	12%	1,20	145,10
39	6%	21%	27%	34%	13%	1,20	143,60
40	6%	23%	30%	34%	12%	1,20	142,60
41	6%	24%	32%	31%	12%	1,20	143,70
42	7%	21%	30%	34%	12%	1,20	144,90
43	6%	21%	32%	29%	11%	1,20	145,50
44	6%	23%	28%	34%	13%	1,20	151,50
45	7%	23%	35%	30%	13%	1,20	150,00
46	6%	24%	30%	28%	12%	1,20	152,30
47	6%	21%	32%	29%	13%	1,20	154,90
48	6%	20%	30%	29%	11%	1,20	154,70
49	7%	23%	32%	28%	12%	1,20	151,80
50	6%	22%	28%	33%	13%	1,20	154,50
51	6%	20%	32%	33%	11%	1,30	156,70
52	6%	21%	35%	34%	14%	1,20	155,40
53	6%	20%	27%	31%	11%	1,20	157,40
54	6%	24%	28%	28%	12%	1,20	156,50
55	6%	19%	28%	35%	12%	1,20	154,90
56	6%	20%	28%	30%	13%	1,30	159,80
57	6%	19%	32%	29%	13%	1,70	247,30
58	6%	19%	28%	31%	10%	1,20	156,60
59	6%	23%	33%	32%	10%	1,20	159,00
60	6%	24%	27%	29%	11%	1,20	159,50
61	6%	21%	30%	27%	13%	1,40	163,00
62	6%	19%	28%	29%	13%	1,30	162,00
63	6%	20%	27%	31%	12%	1,20	160,20
64	6%	19%	28%	30%	13%	1,20	162,10
65	6%	24%	32%	28%	11%	1,20	163,50
66	6%	21%	38%	28%	13%	1,20	163,60
67	6%	23%	37%	34%	12%	1,30	170,40
68	6%	24%	31%	29%	12%	1,20	177,70
69	6%	19%	31%	28%	13%	1,30	180,20
70	6%	19%	30%	29%	11%	1,20	182,90
71	6%	19%	32%	38%	12%	1,20	182,20
72	6%	23%	28%	28%	11%	1,20	184,10
73	6%	20%	28%	30%	13%	1,20	185,60
74	6%	21%	28%	35%	13%	1,20	183,70
75	6%	24%	30%	34%	11%	1,20	182,10

76	6%	23%	28%	29%	11%	1,20	184,60
----	----	-----	-----	-----	-----	------	--------

PRUEBAS LINUX

Tabla L.3 UN CLIENTE : LibreOffice Impress

# Prueba	Memoria	CPU1	CPU 2	CPU3	CPU4	ENVIADO Kbps	RECIBIDOS Kbps
1	6%	14%	34%	16%	21%	2,60	294,20
2	7%	13%	40%	15%	23%	2,10	193,60
3	6%	12%	34%	14%	22%	2,10	191,80
4	6%	13%	30%	15%	23%	2,11	190,50
5	6%	13%	34%	16%	26%	2,10	192,70
6	6%	12%	30%	14%	21%	2,10	190,60
7	6%	13%	33%	15%	22%	2,10	189,80
8	6%	13%	30%	14%	28%	2,10	193,10
9	6%	13%	31%	16%	21%	2,10	189,80
10	6%	13%	35%	14%	22%	2,10	190,00
11	6%	12%	34%	16%	21%	2,10	192,40
12	6%	12%	32%	14%	22%	2,10	190,90
13	6%	13%	32%	14%	22%	2,10	191,60
14	6%	17%	30%	15%	23%	2,10	190,00
15	6%	13%	31%	16%	21%	2,10	191,30
16	6%	12%	32%	15%	21%	2,10	193,10
17	6%	12%	40%	14%	26%	2,10	192,40
18	6%	12%	33%	16%	22%	2,10	191,60
19	6%	12%	33%	14%	25%	2,10	195,00
20	6%	12%	33%	16%	21%	2,10	191,60
21	6%	13%	40%	15%	22%	2,10	195,60
22	6%	13%	34%	14%	23%	2,10	199,80
23	6%	13%	36%	15%	24%	2,10	198,40
24	6%	13%	34%	14%	25%	2,10	202,80
25	6%	13%	30%	15%	22%	2,10	202,30
26	6%	12%	30%	14%	21%	2,10	196,20
27	6%	12%	35%	15%	24%	2,10	200,60
28	6%	14%	32%	14%	22%	2,10	194,40
29	6%	13%	34%	15%	26%	2,00	180,50
30	6%	14%	30%	14%	22%	2,00	175,50
31	6%	13%	34%	16%	25%	2,00	174,90
32	6%	13%	32%	15%	25%	2,00	174,30
33	7%	13%	32%	15%	21%	2,10	175,40

34	6%	12%	30%	14%	25%	2,00	176,30
35	6%	13%	34%	16%	28%	2,00	176,40
36	6%	13%	33%	14%	24%	2,00	176,00
37	6%	13%	31%	16%	26%	1,80	172,10
38	7%	12%	34%	15%	26%	1,90	174,10
39	6%	12%	40%	14%	26%	2,20	218,80
40	6%	13%	36%	15%	28%	1,40	163,90
41	6%	13%	33%	16%	21%	1,40	171,50
42	6%	16%	38%	15%	23%	1,20	172,30
43	6%	12%	33%	15%	23%	1,20	167,50
44	6%	13%	30%	14%	25%	1,30	173,30
45	7%	13%	33%	16%	23%	1,30	174,10
46	6%	12%	30%	15%	23%	1,20	182,70
47	6%	16%	33%	14%	26%	1,00	176,20
48	6%	13%	33%	16%	22%	1,30	175,00
49	7%	12%	36%	15%	21%	1,40	197,50
50	6%	17%	32%	14%	23%	1,60	230,60
51	6%	12%	30%	15%	26%	1,40	102,80
52	6%	12%	36%	15%	24%	1,60	113,30
53	6%	17%	30%	14%	28%	1,50	111,80
54	6%	12%	30%	15%	25%	1,60	113,60
55	6%	12%	36%	16%	22%	1,80	119,40
56	6%	13%	33%	15%	22%	1,90	122,90
57	6%	14%	30%	14%	21%	2,00	145,50
58	6%	13%	33%	16%	28%	2,00	142,70
59	6%	13%	31%	15%	25%	2,00	161,60
60	6%	11%	33%	14%	26%	2,10	163,40
61	6%	13%	32%	16%	25%	2,00	161,80
62	6%	12%	33%	14%	21%	2,10	171,20
63	6%	12%	31%	15%	23%	2,10	183,40
64	6%	12%	34%	16%	22%	2,00	178,80
65	6%	13%	39%	15%	23%	2,10	171,10
66	6%	12%	33%	16%	24%	2,10	188,40
67	6%	13%	36%	15%	24%	2,10	188,80
68	6%	13%	36%	16%	26%	2,10	186,40
69	6%	11%	33%	14%	24%	2,10	185,60
70	6%	13%	30%	16%	23%	2,10	185,30
71	6%	13%	30%	15%	23%	2,10	188,70
72	6%	13%	34%	16%	22%	2,10	188,70
73	6%	13%	30%	15%	21%	2,10	189,50
74	6%	14%	32%	14%	22%	2,10	190,50

75	6%	13%	34%	16%	26%	2,10	189,00
76	6%	13%	36%	15%	24%	2,10	188,60
77	6%	11%	34%	16%	23%	2,10	188,40

PRUEBAS LINUX

Tabla L.4 UN CLIENTE : Mozilla Firefox

<i># Prueba</i>	Memoria	CPU1	CPU 2	CPU3	CPU4	ENVIADO Kbps	RECIBIDOS Kbps
1	8%	17%	23%	11%	16%	423,50	133,80
2	8%	16%	23%	13%	15%	510,70	292,00
3	8%	14%	23%	11%	16%	473,00	289,50
4	8%	15%	21%	13%	16%	447,90	277,40
5	8%	16%	23%	11%	16%	490,10	283,90
6	8%	18%	23%	11%	16%	396,80	262,60
7	8%	18%	23%	11%	16%	439,20	266,20
8	8%	16%	23%	13%	16%	442,00	319,40
9	8%	18%	21%	13%	16%	360,30	324,50
10	8%	17%	25%	11%	17%	398,60	356,60
11	8%	18%	23%	11%	16%	306,00	359,00
12	8%	17%	21%	13%	19%	386,60	348,90
13	8%	18%	23%	11%	14%	242,60	352,50
14	8%	17%	23%	11%	17%	154,00	331,00
15	8%	17%	23%	11%	16%	152,50	328,30
16	8%	18%	21%	11%	16%	181,30	321,90
17	8%	18%	24%	11%	16%	149,70	324,90
18	8%	18%	23%	13%	19%	145,90	322,50
19	8%	17%	30%	11%	19%	184,30	323,90
20	8%	16%	22%	11%	16%	145,40	322,50
21	8%	14%	23%	13%	16%	183,90	323,60
22	8%	17%	23%	11%	19%	142,90	320,70
23	8%	18%	24%	11%	19%	142,60	320,40
24	8%	14%	23%	11%	17%	162,10	318,70
25	8%	18%	23%	11%	17%	105,30	314,90
26	8%	17%	23%	13%	19%	124,20	317,90
27	8%	16%	30%	13%	19%	143,80	316,50
28	8%	17%	21%	11%	17%	105,60	315,50
29	8%	14%	23%	13%	16%	102,20	314,60
30	8%	19%	28%	13%	19%	141,40	315,70
31	8%	17%	23%	13%	19%	102,90	314,60

32	8%	18%	23%	11%	16%	102,60	314,50
33	8%	15%	23%	13%	16%	141,10	315,60
34	8%	17%	26%	13%	19%	102,60	315,10
35	8%	15%	23%	13%	19%	114,50	311,20
36	8%	17%	23%	13%	16%	102,40	310,50
37	8%	18%	28%	11%	16%	104,20	310,80
38	8%	14%	22%	11%	19%	132,00	311,90
39	8%	17%	21%	13%	14%	103,90	310,60
40	8%	18%	21%	11%	19%	104,00	310,90
41	8%	17%	23%	13%	19%	131,30	309,70
42	8%	13%	21%	11%	19%	103,00	310,80
43	8%	18%	21%	11%	17%	105,60	300,40
44	8%	17%	26%	11%	19%	107,40	300,20
45	8%	17%	23%	11%	19%	102,40	291,30
46	8%	18%	28%	13%	16%	119,20	291,70
47	8%	17%	21%	13%	19%	108,60	287,80
48	8%	18%	23%	11%	14%	108,40	287,80
49	8%	17%	21%	13%	16%	113,70	285,40
50	8%	18%	25%	13%	14%	104,40	278,80
51	8%	17%	21%	13%	16%	103,00	221,50
52	8%	18%	23%	13%	16%	100,20	223,30
53	8%	15%	21%	11%	16%	102,70	226,30
54	8%	14%	23%	13%	19%	104,10	158,90
55	8%	14%	23%	11%	16%	102,20	160,40
56	8%	17%	23%	13%	16%	103,10	158,10
57	8%	16%	21%	13%	19%	103,20	157,70
58	8%	17%	28%	13%	19%	491,40	283,40
59	8%	16%	21%	11%	16%	485,60	284,30
60	8%	17%	23%	13%	16%	484,70	282,50
61	8%	17%	23%	13%	19%	530,60	284,10
62	8%	18%	25%	11%	19%	490,40	283,70
63	8%	14%	23%	11%	19%	491,50	284,70
64	8%	17%	21%	13%	16%	531,90	285,30
65	8%	17%	23%	11%	16%	490,30	283,80
66	8%	14%	21%	13%	19%	486,00	284,00
67	8%	18%	25%	13%	16%	526,30	285,50
68	8%	16%	21%	11%	16%	485,60	284,20
69	8%	18%	23%	13%	19%	491,40	284,30
70	8%	17%	22%	11%	19%	534,70	289,40
71	8%	18%	21%	11%	16%	492,00	286,80
72	8%	17%	21%	13%	19%	493,40	286,80

73	8%	18%	28%	11%	16%	534,00	285,80
74	8%	16%	21%	13%	16%	493,60	287,60
75	8%	18%	23%	11%	17%	525,90	288,80
76	8%	17%	22%	11%	19%	534,30	289,60
77	8%	18%	28%	11%	16%	534,20	285,40

PRUEBAS LINUX

Tabla L.5 UN CLIENTE : Writer Google Chrome

<i># Prueba</i>	Memoria	CPU1	CPU 2	CPU3	CPU4	ENVIADO Kbps	RECIBIDOS Kbps
1	9%	37%	39%	49%	46%	10,50	378,10
2	9%	44%	44%	49%	46%	10,90	383,40
3	9%	37%	43%	42%	45%	10,30	355,20
4	9%	38%	42%	51%	47%	10,10	401,40
5	9%	37%	48%	55%	48%	11,60	582,40
6	9%	41%	39%	59%	52%	10,80	258,00
7	9%	50%	43%	46%	45%	10,50	293,80
8	9%	42%	42%	46%	46%	11,00	307,20
9	9%	41%	41%	57%	53%	11,30	307,70
10	9%	40%	48%	57%	45%	11,60	305,60
11	9%	41%	44%	46%	42%	11,80	313,30
12	9%	40%	43%	47%	43%	11,30	303,50
13	9%	44%	44%	43%	40%	11,30	306,10
14	9%	40%	48%	44%	47%	11,20	307,90
15	9%	43%	41%	47%	42%	11,40	323,20
16	9%	45%	42%	48%	47%	11,10	305,10
17	9%	48%	44%	47%	40%	11,30	311,70
18	9%	37%	45%	57%	49%	11,80	307,50
19	9%	42%	42%	45%	47%	11,10	304,50
20	9%	43%	41%	47%	44%	11,20	307,90
21	9%	37%	44%	44%	48%	12,00	311,10
22	9%	38%	50%	51%	47%	11,60	309,50
23	9%	44%	39%	45%	44%	11,40	308,60
24	9%	45%	41%	54%	40%	11,30	306,80
25	9%	40%	48%	44%	44%	11,30	336,30
26	9%	47%	48%	52%	41%	11,60	336,60
27	10%	51%	35%	44%	43%	11,30	339,10
28	10%	40%	48%	51%	40%	10,70	340,30
29	10%	49%	39%	52%	42%	10,60	340,40

30	10%	50%	42%	51%	43%	11,50	344,30
31	10%	42%	48%	50%	42%	11,00	337,60
32	10%	43%	38%	43%	42%	11,40	526,30
33	10%	41%	38%	52%	44%	10,90	342,10
34	10%	48%	42%	51%	41%	10,40	342,90
35	10%	48%	45%	43%	42%	11,40	335,30
36	10%	46%	48%	58%	51%	11,50	331,30
37	10%	49%	36%	48%	41%	11,60	339,00
38	10%	44%	38%	46%	48%	11,30	362,20
39	10%	41%	48%	47%	46%	11,70	335,20
40	10%	47%	42%	47%	45%	11,30	362,10
41	10%	45%	39%	48%	41%	11,20	346,40
42	10%	50%	36%	50%	43%	10,90	349,20
43	10%	43%	40%	51%	51%	11,00	364,90
44	10%	41%	41%	52%	44%	10,70	380,60
45	10%	42%	37%	51%	43%	10,60	376,40
46	10%	48%	45%	44%	41%	10,00	389,80
47	10%	37%	45%	55%	47%	10,00	398,50
48	10%	43%	52%	52%	47%	9,80	412,40
49	10%	42%	41%	53%	44%	10,00	412,90
50	10%	42%	51%	55%	42%	9,50	412,50
51	10%	37%	51%	45%	41%	9,50	412,50
52	10%	42%	42%	48%	43%	11,00	304,20
53	10%	41%	39%	51%	44%	11,50	311,00
54	10%	37%	43%	43%	43%	11,70	308,40
55	10%	47%	44%	47%	41%	11,50	304,20
56	10%	44%	46%	48%	43%	11,20	307,00
57	10%	43%	42%	46%	41%	11,30	308,60
58	10%	41%	37%	53%	40%	11,80	306,90
59	10%	39%	43%	41%	46%	11,70	308,60
60	10%	38%	41%	56%	53%	10,10	289,90
61	10%	50%	37%	52%	41%	11,20	307,20
62	10%	44%	42%	52%	53%	11,00	307,30
63	10%	37%	44%	46%	40%	10,40	293,30
64	10%	43%	42%	56%	42%	11,10	302,50
65	11%	45%	40%	47%	43%	11,70	331,10
66	11%	41%	42%	50%	46%	11,40	305,60
67	11%	37%	37%	53%	48%	11,90	311,40
68	11%	43%	41%	58%	40%	11,00	333,40
69	11%	44%	45%	57%	44%	11,20	304,20
70	11%	41%	42%	55%	40%	11,30	338,70

71	11%	35%	37%	51%	47%	11,10	340,40
72	11%	38%	42%	46%	40%	11,10	344,70
73	11%	41%	43%	44%	47%	11,20	332,30
74	11%	37%	38%	52%	53%	10,80	340,80
75	11%	37%	44%	47%	47%	10,90	341,10
76	11%	44%	46%	46%	44%	10,90	341,10
77	11%	44%	38%	53%	52%	10,80	340,20

PRUEBAS LINUX

Tabla L.6 UN CLIENTE : LibreOffice Writer Firefox

# Prueba	Memoria	CPU1	CPU 2	CPU3	CPU4	ENVIADO Kbps	RECIBIDOS Kbps
1	9%	34%	32%	26%	31%	1,20	446,20
2	9%	40%	37%	27%	41%	1,20	454,50
3	9%	35%	33%	26%	31%	1,30	442,90
4	9%	34%	31%	29%	33%	1,10	531,60
5	9%	35%	32%	32%	41%	1,10	559,90
6	9%	34%	37%	28%	31%	1,30	544,20
7	9%	40%	32%	33%	33%	1,50	555,70
8	9%	34%	31%	32%	31%	1,60	540,60
9	9%	35%	32%	29%	41%	1,40	529,50
10	9%	40%	34%	26%	31%	1,50	511,50
11	9%	33%	35%	29%	33%	1,30	509,60
12	9%	30%	35%	27%	31%	1,00	489,40
13	9%	35%	34%	29%	38%	1,10	210,80
14	9%	35%	32%	27%	41%	1,10	211,40
15	9%	30%	33%	26%	31%	1,40	227,70
16	9%	35%	34%	29%	38%	1,40	230,00
17	9%	35%	35%	28%	34%	1,40	250,00
18	9%	34%	37%	32%	31%	1,40	239,50
19	9%	40%	37%	27%	33%	1,40	255,60
20	9%	30%	35%	27%	36%	1,40	253,50
21	9%	40%	37%	31%	31%	1,40	262,90
22	9%	40%	35%	28%	31%	1,40	258,20
23	9%	35%	37%	33%	31%	1,40	258,50
24	9%	30%	33%	27%	33%	1,50	276,20
25	9%	30%	31%	31%	31%	1,50	276,40
26	9%	35%	35%	26%	41%	1,40	276,10
27	9%	34%	31%	33%	36%	1,50	267,20

28	9%	33%	37%	28%	31%	1,50	290,40
29	9%	40%	31%	23%	33%	1,50	292,60
30	9%	35%	31%	26%	31%	1,50	280,60
31	9%	30%	34%	27%	33%	1,40	332,70
32	9%	35%	31%	28%	31%	1,40	427,00
33	9%	30%	34%	37%	34%	1,60	422,80
34	9%	40%	31%	27%	36%	1,40	428,20
35	9%	35%	31%	33%	34%	1,40	430,00
36	9%	34%	35%	27%	31%	1,40	427,00
37	9%	34%	34%	35%	32%	1,40	431,00
38	9%	30%	31%	28%	33%	1,40	435,50
39	9%	40%	31%	26%	31%	1,40	436,40
40	9%	30%	37%	27%	31%	1,40	439,80
41	9%	35%	31%	31%	32%	1,40	435,90
42	9%	35%	34%	32%	41%	1,40	450,80
43	9%	40%	32%	32%	31%	1,40	445,70
44	9%	35%	34%	27%	34%	1,50	452,00
45	9%	34%	31%	28%	41%	1,30	461,20
46	9%	35%	37%	26%	33%	1,40	446,40
47	9%	30%	35%	27%	38%	1,40	462,50
48	9%	40%	37%	26%	31%	1,40	459,70
49	9%	35%	34%	32%	41%	1,20	444,30
50	9%	40%	37%	28%	32%	1,40	439,00
51	9%	30%	34%	26%	32%	1,20	447,30
52	9%	34%	37%	27%	38%	1,20	497,50
53	9%	35%	31%	29%	35%	1,20	557,90
54	9%	35%	33%	27%	33%	1,40	533,40
55	9%	34%	36%	34%	31%	1,60	528,80
56	9%	33%	37%	29%	31%	1,60	531,70
57	9%	40%	31%	26%	33%	1,30	530,00
58	9%	40%	37%	27%	38%	1,50	526,90
59	9%	34%	31%	32%	31%	1,40	520,90
60	9%	30%	36%	33%	32%	1,30	517,60
61	9%	40%	37%	29%	31%	1,00	494,90
62	9%	35%	31%	26%	33%	1,40	209,70
63	9%	34%	34%	29%	31%	1,20	212,90
64	9%	40%	35%	27%	36%	1,30	218,70
65	9%	35%	37%	26%	33%	1,50	251,00
66	9%	30%	31%	28%	31%	1,40	248,60
67	9%	34%	37%	34%	34%	1,40	249,20
68	9%	40%	33%	28%	33%	1,40	253,70

69	9%	40%	37%	33%	38%	1,40	255,40
70	9%	35%	31%	29%	32%	1,40	257,00
71	9%	34%	31%	27%	38%	1,50	260,10
72	9%	35%	34%	26%	32%	1,60	287,50
73	9%	40%	37%	28%	31%	1,40	277,10
74	9%	34%	35%	26%	34%	1,40	283,20
75	9%	35%	34%	32%	33%	1,40	278,10
76	9%	40%	37%	26%	38%	1,60	314,30
77	9%	31%	35%	29%	32%	1,61	257,20

PRUEBAS LINUX

Tabla L.7 UN CLIENTE : LibreOffice Calc Firefox

# Prueba	Memoria	CPU1	CPU 2	CPU3	CPU4	ENVIADO Kbps	RECIBIDOS Kbps
1	9%	35%	20%	38%	35%	1,60	252,70
2	9%	33%	20%	41%	31%	1,60	249,80
3	9%	36%	25%	40%	30%	1,50	250,80
4	9%	40%	26%	42%	38%	1,60	251,60
5	9%	35%	27%	40%	31%	1,60	255,50
6	9%	41%	28%	38%	37%	1,60	255,70
7	9%	38%	25%	47%	35%	1,60	265,20
8	9%	40%	21%	41%	31%	1,60	275,00
9	9%	33%	23%	35%	36%	1,60	286,20
10	9%	39%	23%	36%	33%	1,60	285,70
11	9%	40%	22%	35%	34%	1,60	438,40
12	9%	37%	21%	40%	30%	1,60	418,50
13	9%	36%	23%	42%	30%	1,60	416,80
14	9%	36%	25%	35%	35%	1,60	417,30
15	9%	38%	21%	41%	31%	1,60	419,20
16	9%	36%	22%	36%	35%	1,60	406,90
17	9%	41%	25%	45%	30%	1,60	422,50
18	9%	36%	27%	38%	35%	1,60	425,40
19	9%	34%	26%	35%	33%	1,60	428,60
20	9%	37%	20%	42%	35%	1,70	437,70
21	9%	31%	24%	37%	35%	2,10	644,00
22	9%	36%	20%	37%	38%	1,60	436,30
23	9%	35%	22%	40%	30%	1,50	431,50
24	9%	42%	26%	47%	30%	1,40	426,80
25	9%	39%	27%	44%	35%	1,50	432,00

26	9%	34%	27%	45%	30%	1,40	385,20
27	9%	36%	26%	42%	38%	1,40	406,50
28	9%	40%	23%	42%	35%	1,50	416,20
29	9%	32%	21%	35%	34%	1,20	429,90
30	9%	35%	27%	43%	34%	1,20	481,00
31	9%	41%	26%	36%	30%	1,20	486,20
32	9%	33%	22%	35%	35%	1,20	528,90
33	9%	38%	27%	41%	38%	1,30	542,80
34	9%	39%	26%	40%	35%	1,20	541,70
35	9%	36%	22%	35%	37%	1,20	537,10
36	9%	41%	27%	41%	35%	1,10	511,80
37	9%	36%	23%	35%	33%	1,00	500,70
38	9%	40%	24%	40%	38%	1,10	506,60
39	9%	37%	27%	39%	36%	2,20	669,30
40	9%	41%	23%	41%	31%	1,50	215,90
41	9%	34%	27%	38%	38%	1,50	224,10
42	9%	38%	25%	36%	35%	1,50	233,10
43	9%	38%	21%	35%	35%	1,50	233,50
44	9%	31%	27%	35%	30%	1,50	226,30
45	9%	31%	22%	42%	35%	1,50	241,60
46	9%	37%	23%	44%	34%	2,20	671,80
47	9%	37%	23%	38%	38%	1,50	243,20
48	9%	41%	27%	36%	30%	1,50	248,10
49	9%	37%	28%	38%	32%	1,60	254,00
50	9%	41%	27%	44%	30%	1,60	250,10
51	9%	38%	23%	36%	35%	1,60	267,10
52	9%	36%	24%	36%	31%	1,60	253,90
53	9%	34%	27%	44%	33%	1,60	257,20
54	9%	42%	24%	36%	30%	1,60	287,10
55	9%	32%	26%	35%	35%	1,60	271,20
56	9%	35%	27%	41%	30%	1,60	290,80
57	9%	38%	27%	40%	38%	1,60	286,50
58	9%	42%	25%	39%	32%	1,60	356,10
59	9%	42%	26%	41%	36%	1,60	331,30
60	9%	34%	26%	38%	34%	1,60	416,30
61	9%	40%	25%	40%	34%	1,60	417,00
62	9%	42%	27%	36%	30%	1,60	418,10
63	9%	37%	26%	35%	35%	1,60	420,50
64	9%	33%	27%	35%	38%	1,60	418,90
65	9%	40%	21%	41%	36%	1,70	426,40
66	9%	35%	26%	35%	35%	1,60	427,90

67	9%	40%	27%	47%	35%	1,60	423,50
68	9%	33%	26%	40%	39%	1,40	428,80
69	9%	39%	21%	35%	35%	1,60	433,90
70	9%	42%	23%	41%	30%	1,40	427,90
71	9%	32%	21%	39%	35%	1,60	437,90
72	9%	39%	27%	38%	36%	1,40	427,50
73	9%	38%	27%	38%	31%	1,40	433,40
74	9%	32%	26%	46%	30%	1,50	438,60
75	9%	41%	24%	41%	30%	1,70	487,40
76	9%	32%	26%	39%	38%	1,30	410,30
77	9%	34%	22%	33%	36%	1,30	419,30

PRUEBAS LINUX

Tabla L.8 UN CLIENTE : LibreOffice Calc Google Chrome

# Prueba	Memoria	CPU1	CPU 2	CPU3	CPU4	ENVIADO Kbps	RECIBIDOS Kbps
1	9%	34%	46%	32%	60%	11,50	321,40
2	9%	47%	33%	40%	49%	11,30	310,80
3	9%	46%	39%	37%	60%	11,80	310,30
4	9%	46%	44%	44%	51%	11,30	301,50
5	9%	45%	43%	37%	55%	11,30	304,10
6	9%	47%	42%	38%	60%	11,20	305,90
7	9%	48%	48%	37%	46%	11,40	320,20
8	9%	52%	39%	41%	46%	11,10	305,10
9	9%	45%	43%	50%	57%	11,30	311,70
10	9%	46%	42%	42%	57%	11,80	305,50
11	9%	53%	41%	41%	46%	11,10	302,50
12	9%	45%	48%	40%	47%	11,20	307,90
13	9%	42%	44%	41%	60%	12,00	310,10
14	9%	43%	43%	40%	44%	11,60	308,50
15	9%	40%	44%	44%	47%	11,40	306,60
16	9%	47%	48%	40%	48%	11,50	304,50
17	9%	42%	41%	43%	47%	11,60	307,90
18	9%	47%	42%	45%	57%	11,30	311,10
19	9%	40%	44%	48%	60%	11,70	309,50
20	9%	49%	45%	37%	47%	11,30	308,60
21	9%	47%	42%	42%	60%	11,20	306,80
22	9%	44%	41%	43%	51%	10,90	336,30
23	9%	48%	44%	37%	60%	11,00	336,60

24	9%	47%	50%	38%	54%	10,70	339,10
25	9%	44%	39%	44%	44%	10,60	340,30
26	9%	40%	41%	45%	52%	10,00	340,40
27	10%	44%	48%	40%	44%	10,00	344,30
28	10%	41%	48%	47%	51%	10,80	337,60
29	10%	43%	35%	51%	52%	10,00	526,30
30	10%	40%	48%	40%	51%	10,50	342,10
31	10%	42%	39%	49%	50%	10,50	342,90
32	10%	43%	42%	50%	60%	11,00	335,30
33	10%	42%	48%	42%	52%	11,50	308,60
34	10%	42%	38%	43%	51%	11,70	289,90
35	10%	44%	38%	41%	60%	11,50	307,20
36	10%	41%	42%	48%	58%	11,20	307,30
37	10%	42%	45%	48%	48%	11,30	293,30
38	10%	51%	48%	46%	46%	11,80	302,50
39	10%	41%	36%	49%	47%	10,50	331,10
40	10%	48%	38%	44%	47%	10,90	305,60
41	10%	46%	48%	41%	48%	10,30	311,40
42	10%	45%	42%	47%	50%	10,10	333,40
43	10%	41%	39%	45%	51%	11,60	304,20
44	10%	43%	36%	50%	52%	10,80	338,70
45	10%	51%	40%	43%	51%	10,50	340,40
46	10%	44%	41%	41%	60%	11,00	344,70
47	10%	43%	37%	42%	55%	11,30	332,30
48	10%	41%	45%	48%	52%	11,60	340,80
49	10%	47%	45%	37%	53%	11,80	341,10
50	10%	47%	52%	43%	55%	11,30	341,10
51	10%	44%	41%	42%	60%	11,30	340,20
52	10%	42%	51%	42%	48%	11,20	309,50
53	10%	41%	51%	37%	51%	11,40	308,60
54	10%	43%	42%	42%	43%	11,10	306,80
55	10%	44%	39%	41%	47%	11,30	336,30
56	10%	43%	43%	37%	48%	11,80	336,60
57	10%	41%	44%	47%	60%	11,10	339,10
58	10%	43%	46%	44%	53%	11,20	340,30
59	10%	41%	42%	43%	60%	11,50	340,40
60	10%	40%	37%	41%	56%	11,50	344,30
61	10%	46%	43%	39%	52%	11,00	337,60
62	10%	53%	41%	38%	52%	11,40	526,30
63	10%	41%	37%	50%	60%	10,90	342,10
64	10%	53%	42%	44%	56%	10,40	342,90

65	11%	40%	44%	37%	47%	11,40	335,30
66	11%	42%	42%	43%	50%	11,50	331,30
67	11%	43%	40%	45%	53%	11,60	339,00
68	11%	46%	42%	41%	58%	11,30	362,20
69	11%	48%	37%	37%	57%	11,70	335,20
70	11%	40%	41%	43%	55%	11,30	362,10
71	11%	44%	45%	44%	51%	11,20	346,40
72	11%	40%	42%	41%	51%	10,90	349,20
73	11%	47%	37%	35%	60%	11,00	364,90
74	11%	40%	42%	38%	52%	10,70	380,60
75	11%	47%	43%	41%	47%	11,90	376,40
76	11%	53%	38%	37%	60%	11,50	389,80
77	11%	47%	44%	37%	53%	11,20	398,50

PRUEBAS LINUX

Tabla L.9 UN CLIENTE : LibreOffice Impress Firefox

# Prueba	Memoria	CPU1	CPU 2	CPU3	CPU4	ENVIADO Kbps	RECIBIDOS Kbps
1	15%	44%	38%	39%	35%	2,40	299,30
2	15%	41%	34%	36%	34%	2,70	240,40
3	15%	44%	46%	33%	36%	2,60	205,70
4	15%	42%	39%	36%	37%	2,50	210,90
5	15%	41%	30%	40%	37%	2,80	249,20
6	15%	42%	39%	33%	37%	2,30	273,90
7	15%	44%	34%	42%	41%	3,70	749,90
8	15%	43%	36%	39%	38%	3,00	286,70
9	15%	35%	37%	35%	32%	2,60	257,70
10	15%	40%	37%	42%	41%	3,00	312,90
11	15%	41%	42%	39%	35%	3,00	342,90
12	15%	37%	36%	36%	39%	2,70	309,20
13	15%	38%	35%	38%	34%	2,70	307,60
14	15%	36%	35%	34%	41%	3,10	349,80
15	15%	49%	37%	39%	32%	3,10	345,90
16	15%	42%	33%	40%	35%	3,10	338,20
17	15%	40%	32%	36%	40%	3,10	336,70
18	15%	49%	35%	41%	41%	2,80	334,10
19	15%	36%	41%	36%	34%	2,80	315,80
20	15%	43%	36%	41%	32%	2,90	340,70
21	15%	41%	42%	39%	41%	2,80	321,70

22	15%	35%	36%	37%	33%	2,90	307,20
23	15%	34%	43%	49%	38%	2,80	304,70
24	15%	36%	40%	42%	44%	2,70	334,90
25	15%	38%	35%	36%	38%	2,70	316,10
26	15%	35%	36%	41%	35%	2,80	321,60
27	15%	40%	39%	41%	43%	2,40	437,00
28	15%	35%	44%	37%	35%	2,70	327,40
29	15%	38%	35%	37%	37%	2,70	344,20
30	15%	36%	38%	38%	44%	2,30	388,20
31	15%	38%	45%	35%	40%	2,60	448,50
32	15%	41%	36%	43%	38%	2,40	444,00
33	15%	39%	40%	33%	44%	2,30	437,30
34	15%	36%	36%	37%	39%	1,80	438,30
35	15%	48%	41%	36%	42%	1,80	436,90
36	15%	44%	40%	38%	35%	2,10	431,50
37	15%	42%	41%	27%	37%	1,60	418,10
38	15%	41%	44%	34%	33%	1,60	428,70
39	15%	47%	36%	38%	35%	1,50	421,60
40	15%	36%	44%	42%	33%	1,40	431,50
41	15%	38%	35%	42%	33%	1,30	438,70
42	15%	40%	40%	41%	40%	1,30	420,90
43	15%	41%	36%	39%	33%	2,10	171,20
44	15%	42%	38%	40%	33%	1,30	428,40
45	15%	43%	34%	35%	33%	1,10	413,90
46	15%	43%	39%	42%	34%	2,30	182,50
47	15%	42%	38%	48%	34%	3,30	594,00
48	15%	44%	34%	35%	41%	2,50	174,20
49	15%	43%	40%	41%	39%	2,70	197,70
50	15%	40%	38%	41%	42%	2,70	199,30
51	15%	35%	42%	43%	39%	2,70	234,40
52	15%	47%	38%	36%	40%	2,70	219,20
53	15%	48%	38%	34%	41%	2,50	222,50
54	15%	41%	41%	34%	37%	2,50	245,40
55	15%	42%	34%	36%	48%	3,00	293,50
56	15%	38%	35%	44%	41%	2,70	293,00
57	15%	45%	36%	42%	38%	3,10	340,60
58	15%	44%	40%	36%	36%	2,80	314,40
59	15%	37%	43%	36%	41%	3,00	320,40
60	15%	42%	37%	38%	41%	2,90	319,20
61	15%	41%	39%	41%	36%	3,00	325,40
62	15%	39%	46%	38%	38%	3,00	322,10

63	15%	43%	43%	32%	35%	3,10	344,50
64	15%	38%	35%	36%	38%	2,80	332,80
65	15%	47%	32%	35%	38%	3,00	340,00
66	15%	39%	42%	40%	38%	2,70	341,10
67	15%	36%	37%	35%	37%	2,70	322,50
68	15%	34%	35%	40%	38%	2,90	315,70
69	15%	38%	40%	38%	37%	2,90	308,90
70	15%	38%	38%	39%	40%	2,80	324,90
71	15%	36%	44%	43%	36%	2,90	317,70
72	15%	38%	36%	44%	46%	2,60	312,40
73	15%	43%	34%	42%	33%	2,80	333,20
74	15%	43%	33%	41%	39%	2,50	334,60
75	15%	38%	41%	44%	43%	2,30	334,30
76	15%	36%	37%	43%	36%	2,30	369,00
77	15%	38%	37%	36%	41%	2,30	435,70

PRUEBAS LINUX

Tabla L.10 UN CLIENTE : LibreOffice Impress Google Chrome

# Prueba	Memoria	CPU1	CPU 2	CPU3	CPU4	ENVIADO Kbps	RECIBIDOS Kbps
1	10%	51%	54%	44%	54%	20,70	633,80
2	10%	54%	37%	43%	40%	10,80	329,30
3	10%	54%	19%	35%	45%	10,70	311,70
4	10%	53%	40%	24%	67%	11,30	348,30
5	10%	52%	50%	40%	34%	11,00	324,70
6	10%	49%	43%	34%	36%	10,60	359,20
7	10%	51%	23%	43%	26%	11,30	321,00
8	10%	51%	28%	59%	57%	11,60	328,60
9	10%	52%	36%	38%	49%	11,90	349,10
10	10%	56%	39%	23%	50%	11,60	324,80
11	10%	59%	17%	38%	27%	11,20	345,50
12	10%	51%	71%	28%	48%	11,40	357,70
13	10%	57%	37%	35%	47%	11,30	362,50
14	10%	56%	38%	20%	43%	10,80	365,10
15	10%	46%	9%	41%	33%	10,70	390,10
16	10%	57%	34%	54%	62%	10,50	390,30
17	10%	55%	33%	32%	53%	10,10	397,50
18	10%	49%	20%	48%	39%	11,40	380,50
19	10%	53%	28%	21%	46%	10,00	378,20

20	10%	50%	27%	63%	49%	10,10	377,20
21	10%	51%	33%	51%	29%	11,30	323,00
22	10%	52%	31%	32%	36%	10,50	320,60
23	10%	50%	30%	21%	16%	11,20	324,00
24	10%	58%	27%	51%	60%	10,50	294,70
25	10%	50%	33%	50%	48%	11,30	319,50
26	10%	43%	30%	32%	50%	10,30	290,60
27	10%	57%	36%	39%	35%	11,10	332,00
28	10%	51%	21%	45%	57%	11,30	325,80
29	10%	48%	46%	47%	32%	11,50	332,70
30	10%	51%	38%	26%	39%	17,20	592,10
31	10%	56%	43%	37%	25%	11,80	342,00
32	10%	50%	61%	37%	51%	11,40	312,80
33	10%	51%	37%	25%	64%	11,40	318,60
34	10%	48%	32%	41%	33%	11,30	330,00
35	10%	51%	49%	39%	27%	10,30	313,90
36	10%	46%	26%	68%	60%	11,80	323,40
37	10%	45%	45%	39%	39%	11,70	339,40
38	10%	44%	21%	42%	42%	11,00	339,20
39	10%	59%	57%	26%	28%	10,00	329,30
40	10%	59%	59%	60%	45%	11,20	324,00
41	10%	42%	39%	46%	42%	10,50	349,00
42	10%	57%	26%	41%	28%	11,00	372,40
43	10%	56%	42%	26%	44%	10,70	340,30
44	10%	56%	35%	45%	78%	10,50	335,70
45	10%	43%	35%	40%	55%	10,70	337,40
46	10%	42%	20%	53%	30%	11,00	347,40
47	10%	52%	21%	25%	52%	11,10	326,10
48	10%	50%	58%	34%	41%	11,00	314,40
49	10%	48%	39%	40%	43%	11,10	339,80
50	11%	45%	39%	39%	44%	11,70	339,70
51	11%	58%	45%	23%	49%	10,90	353,60
52	11%	45%	41%	56%	55%	11,40	348,60
53	11%	46%	24%	57%	39%	11,60	344,10
54	11%	45%	36%	19%	49%	11,70	348,40
55	11%	51%	37%	19%	43%	11,60	346,00
56	11%	50%	45%	55%	36%	11,40	368,70
57	11%	57%	29%	37%	50%	10,80	387,70
58	11%	58%	34%	22%	40%	10,50	376,70
59	11%	53%	48%	28%	44%	10,40	392,20
60	11%	56%	40%	52%	48%	10,20	382,90

61	11%	58%	52%	33%	45%	10,10	374,00
62	11%	53%	15%	16%	27%	9,70	376,70
63	11%	59%	51%	42%	27%	9,90	405,20
64	11%	50%	37%	55%	38%	9,70	388,40
65	12%	53%	33%	37%	58%	9,30	373,70
66	12%	59%	29%	28%	49%	9,00	366,00
67	12%	53%	48%	58%	66%	9,10	531,80
68	12%	54%	27%	38%	52%	11,30	322,70
69	12%	59%	70%	36%	43%	11,00	326,00
70	12%	52%	27%	44%	42%	11,30	319,50
71	12%	53%	46%	26%	39%	11,70	343,70
72	12%	56%	33%	30%	25%	11,60	339,50
73	12%	59%	38%	58%	41%	10,30	308,30
74	12%	53%	36%	40%	41%	10,50	295,60
75	12%	53%	26%	44%	26%	11,30	330,90
76	12%	52%	45%	25%	56%	11,30	333,20
77	12%	49%	42%	48%	63%	10,80	322,30

ANEXO M

MODELO DE SERVIDORES

Marca/Modelo	Características	Imagen	Sistema de Virtualizacion Instalado
Sun Microsystems – Sun Fire X2200	Dual Core 2.8 GHz Memoria RAM 8GB Disco Duro 250 GB x 2		Unix – Oracle Solaris 11
HP-Proliant DL 120 G7	Intel Xeon E3-1220 Memoria RAM 4GB Disco Duro 250 GB		Microsoft – Windows Server 2012
HP-Proliant DL 120 G6	Intel Xeon E3-1220 Memoria RAM 4GB Disco Duro 250 GB		Linux- Edubuntu 12.04



ANEXO N

ENCUESTA ESTUDIANTES

“Encuesta sobre las aplicaciones, programas o software que utilizan los Centros de Estudios.”



Lea y Conteste las siguientes preguntas colocando una X en la opción que usted crea correcta.

¿Durante la clase de computación para crear una carta o un reporte utiliza usted Microsoft Word?

Si

No

¿Para hacer cálculos matemáticos durante la clase de computación usted utiliza Microsoft Excel?

Si

No

Para hacer algún tipo de presentación durante la clase de computación usted utiliza Microsoft Power Point

Si

No

¿Utiliza usted Adobe Reader durante la clase de computación para hacer algún tipo de documento personal que no pueda ser copiado por otras personas?

Si

No

¿Utiliza usted “Mi primer Encarta” para hacer consultas sin necesidad de tener conexión a Internet?

Si

No

¿Utiliza usted Paint durante la clase de computación para hacer dibujos o garabatos?

Si

No

¿Utiliza usted Windows Media Player para ver videos o escuchar música?

Si

No

¿Qué navegador utiliza usted para visitar páginas web?

Internet Explorer

Mozilla Firefox

Google Chrome

ANEXO O

IMPLEMENTACIÓN ESCUELA HUMBERTO GARCIA DELGADO

Informe sobre la Implementación de escritorios virtuales en Escuela “Humberto García Delgado”

En el presente informe damos a conocer los detalles sobre la implementación del sistema de virtualización de escritorios en la Escuela “Humberto García Delgado”, como fase práctica de nuestro proyecto de grado.

Introducción

La Escuela “Humberto García Delgado” es una unidad de Educación Básica Fiscal Nocturna, la cual se encuentra localizada en la parroquia San Vicente, cantón San Vicente, provincia de Manabí. Esta escuela tiene 29 estudiantes distribuidos en los diferentes años básicos (Segundo-Séptimo año), los cuales oscilan entre los 15 y 35 años de edad. Debido a que es una unidad de educación básica nocturna, permite a los estudiantes trabajar y a su vez educarse sin ningún inconveniente. La escuela cuenta con una infraestructura propia, adecuada para la educación de los estudiantes. Cuenta con un personal de 4 docentes, los cuales dictan las diferentes clases, incluyendo a la directora de la escuela, todos capacitados para la correcta enseñanza de los estudiantes.

La escuela dictaba sus clases de computación teóricas en el aula, porque aún no contaban con un laboratorio adecuado en el cual hacer las prácticas respectivas, solo tenían una computadora y no se podía dar las clases a todos los estudiantes. Debido a esto las clases dejaron de ser dictadas, pese a esto las autoridades competentes ven la necesidad de retomar sus clases de computación para que sus estudiantes reciban una educación acorde con la demanda de la sociedad actual. La directora por medio de la escuela gestionó la adquisición de dos computadoras adicionales para poder continuar con las clases de computación pese a esto el número de computadoras no es suficiente para satisfacer la demanda debido a la cantidad de estudiantes.

Implementación

Al conocer la situación de la escuela por investigaciones previas debido a nuestro proyecto de grado, nos contactamos con las autoridades respectivas de la escuela e hicimos un convenio de cooperación comunitaria para que nos permitieran

implementar un sistema que le permitiera a la escuela continuar con sus clases de computación con el equipamiento existente, debido a que ellos contaban con las computadoras pero no tenían una infraestructura de red adecuada.

Implementamos el sistema de virtualización de escritorios con la plataforma Edubuntu utilizando un servidor central (computadora con características promedio), y dos clientes (Las computadoras más antiguas) en la dirección de la escuela, conectadas en red con un Switch y cable de red conseguidos por autogestión. Los estudiantes probaron las herramientas que ofrecía nuestro sistema, adaptándose rápidamente al mismo.

PRESUPUESTO PARA REALIZAR PRUEBAS

Presupuesto para realizar pruebas en escuela en Manabí			
RUBRO	DETALLES DE RUBRO A SOLICITAR	VALOR POR PERSONA	VALOR TOTAL
PASAJES IDA Y RETORNO	Pasaje terrestre ida (Guayaquil-Bahía de Caráquez)	\$ 7,25	\$ 14,50
	Pasaje terrestre retorno (Bahía de Caráquez-Guayaquil)	\$ 7,25	\$ 14,50
	Total solicitado para Pasajes ida y retorno:		
TRANSPORTE	Transporte al Terminal Terrestre(Guayaquil)	\$ 2,00	\$ 4,00
	Transporte del terminal terrestre(Bahía de Caráquez) hasta Hotel en San Vicente	\$ 2,00	\$ 4,00
	Transporte al Terminal Terrestre(Bahía de Caráquez) desde Hotel en San Vicente	\$ 2,00	\$ 4,00
	Transporte del Hotel en San Vicente hasta la Escuela "Humberto García Delgado" - Un día	\$ 0,25	\$ 0,50
	Transporte del Hotel en San Vicente hasta Terminal Terrestre(Bahía de Caráquez)	\$ 2,00	\$ 4,00
	Transporte del Terminal Terrestre(Guayaquil)	\$ 2,00	\$ 4,00
	Total para Transporte:		
HOSPEDAJE	Un día de hospedaje en San Vicente-Manabí	\$ 25,00	\$ 50,00
	Total para Hospedaje:		
ALIMENTACIÓN	Desayuno	\$ 3,00	\$ 6,00
	Almuerzo	\$ 3,00	\$ 6,00
	Merienda	\$ 4,00	\$ 8,00
	Total para Manutención:		
TOTAL PRESUPUESTADO			\$ 119,50

FOTOS IMPLEMENTACIÓN





ANEXO P : TABLA DE RESULTADOS PRUEBA t DE Student

Experimento	Unix - Microsoft		Unix-Linux		Linux- Microsoft	
	Valor T	valor P	Valor T	valor P	Valor T	valor P
OpenOffice Writer	0,00028	0,99982	0,01152	0,99266	0,00952	0,99394
OpenOffice Calc	0,00046	0,99971	0,00462	0,99706	0,00824	0,99475
OpenOffice Impress	0,00031	0,99980	0,00558	0,99645	0,00723	0,99540
Mozilla Firefox	0,00269	0,99829	0,00510	0,99675	0,00869	0,99447
Google Chrome	N/A	N/A	N/A	N/A	0,00376	0,99761
OpenOffice Writer Firefox	0,00409	0,99740	0,01779	0,98867	0,00261	0,99834
OpenOffice Writer Google Chrome	N/A	N/A	N/A	N/A	0,01009	0,99357
OpenOffice Calc Firefox	0,00394	0,99749	0,00616	0,99608	0,01533	0,99024
OpenOffice Calc Google Chrome	N/A	N/A	N/A	N/A	0,01903	0,98789
OpenOffice Impress Firefox	0,00393	0,99750	0,00617	0,99607	0,00874	0,99444
OpenOffice Impress Google Chrome	N/A	N/A	N/A	N/A	0,01236	0,99213

Bibliografía

- [1]Díaz, D. R. (2012). *Educación Virtual*. Recuperado el 20 de Abril de 2013, de <http://www.educar.org/articulos/educacionvirtual.asp>
- [2]Educación/Coordinación. (23 de Diciembre de 2012). *Propuesta de la mesa de educación*. Recuperado el 18 de Mayo de 2013, de <http://www.filo.uba.ar/contenidos/carreras/educa/catedras/educacion1/sitio/Ecuador.htm>
- [3]Ministerio de Educación del Ecuador. (2009). *Teconologia de educación del Ecuador*. Recuperado el 25 de Mayo de 2013, de http://www.remq.edu.ec/tecnologia/educacion_ecuador.ppt
- [4]El Universo. (2011). *La revista*. Recuperado el 14 de Noviembre de 2012, de <http://www.larevista.ec/orientacion/orientacion/educacion-digital>
- [5]Rouse, M. (2011). *VMWORLD 2011 Conference Coverage*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2012, de <http://searchvirtualdesktop.techtarget.com/definition/desktop-virtualization>
- [6]Electrodata. (2011). *Perú Gobierno Electrónico*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2012, de http://www.ongei.gob.pe/eventos/Programas_docu/33/Programa_187.pdf
- [7]K, R. (Marzo de 2011). *excITingIP.com*. Recuperado el 20 de Octubre de 2012, de <http://www.excitingip.com/1569/understanding-desktop-virtualization-advantages-disadvantages/>
- [8]Houlihan, R. (Enero de 2012). *Carousel Connect*. Recuperado el 20 de Octubre de 2012, de <http://blogs.carouselindustries.com/virtualization/4-benefits-that-change-the-desktop-virtualization-roi-equation/>
- [9]Dinesh. (Mayo de 2011). *Sysprobs*. Recuperado el 20 de Octubre de 2012, de <http://www.sysprobs.com/disadvantages-virtualization-opinion>
- [10]TIC Educación. (Febrero de 2012). *Colegio Digital*. Recuperado el 20 de Octubre de 2012, de http://www.ticeducacion.es/tic_colegio_digital.html

[11]Oracle's. (2011). *Oracle data sheet*. Recuperado el 24 de Febrero de 2013, de <http://www.oracle.com/us/products/servers-storage/sun-ray-software-ds-065317.pdf>

[12]Ministerio de Educación del Ecuador. (2011). *Malla Curricular Educación General Básica*. Recuperado el 19 de Julio de 2013, de <http://educacion.gob.ec/malla-curricular-educacion-general-basica/>