



REPÚBLICA DEL ECUADOR

Escuela Politécnica Nacional

" E S C I E N T I A H O M I N I S S A L U S "

La versión digital de esta tesis está protegida por la Ley de Derechos de Autor del Ecuador.

Los derechos de autor han sido entregados a la "ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL" bajo el libre consentimiento del (los) autor(es).

Al consultar esta tesis deberá acatar con las disposiciones de la Ley y las siguientes condiciones de uso:

- Cualquier uso que haga de estos documentos o imágenes deben ser sólo para efectos de investigación o estudio académico, y usted no puede ponerlos a disposición de otra persona.
- Usted deberá reconocer el derecho del autor a ser identificado y citado como el autor de esta tesis.
- No se podrá obtener ningún beneficio comercial y las obras derivadas tienen que estar bajo los mismos términos de licencia que el trabajo original.

El Libre Acceso a la información, promueve el reconocimiento de la originalidad de las ideas de los demás, respetando las normas de presentación y de citación de autores con el fin de no incurrir en actos ilegítimos de copiar y hacer pasar como propias las creaciones de terceras personas.

Respeto hacia sí mismo y hacia los demás.

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

**FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y
ELECTRÓNICA**

**ESTUDIO Y DISEÑO DE UNA SOLUCIÓN DE VIRTUALIZACIÓN DE
ESCRITORIOS PARA LA EMPRESA FIBRÁN CÍA. LTDA.**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
ELECTRÓNICA Y REDES DE LA INFORMACIÓN**

GISELE DENISE GAIBOR FLOR
denisegaibor@hotmail.com

DIRECTOR: ING. FABIO MATÍAS GONZÁLEZ GONZÁLEZ
Fabio.gonzalez@epn.edu.ec

Quito, Mayo 2016

DECLARACIÓN

Yo Gisele Denise Gaibor Flor, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Gisele Denise Gaibor Flor

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Gisele Denise Gaibor Flor, bajo mi supervisión.

Ing. Fabio González
DIRECTOR DEL PROYECTO

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios por todas sus bendiciones y por la oportunidad de poder culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco a mi familia, en especial a mi padre y madre por apoyarme en todo momento, por los valores que me inculcaron y por la excelente educación que me brindaron a lo largo de mi vida estudiantil.

Un agradecimiento al Ing Fabio González, mi director de tesis, por su apoyo, orientación, paciencia y motivación a lo largo de todo el tiempo que me tomó concluir este trabajo.

Finalmente, un especial agradecimiento a mi jefe y amigo Romeo Cárdenas, que con su guía y consejo me ayudó a finalizar un camino inconcluso por años, que me ha enseñado con el ejemplo que sentir pasión por lo que se hace es la mejor recompensa del mundo y que ha sido un pilar fundamental en mi formación profesional.

Denise Gaibor Flor

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi Dios quién supo guiarme por buen camino y darme las fuerzas para seguir adelante.

A mi familia quienes me apoyaron todo el tiempo.

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión y ayuda en los momentos difíciles, me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mis amigos quienes fueron un gran apoyo emocional durante el tiempo en que escribía esta tesis.

A todos los que me apoyaron para escribir y concluir esta tesis.

Denise Gaibor Flor

CONTENIDO

DECLARACIÓN	I
CERTIFICACIÓN	II
AGRADECIMIENTOS	III
DEDICATORIA.....	IV
CONTENIDO.....	V
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABLAS.....	XI
RESUMEN	XIII
PRESENTACIÓN	XIV
CAPÍTULO 1	1
TEORÍA DE VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS.....	1
1.1 HISTORIA DE VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS	1
1.2 CONCEPTOS DE VIRTUALIZACIÓN	6
1.3 TECNOLOGÍA VERDE.....	13
1.3.1 COMPUTACIÓN EN LA NUBE.....	14
1.3.2 COMPUTACIÓN GRID.....	15
1.3.3 VIRTUALIZACIÓN	16
1.4 VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS	16
1.5 FUNCIONALIDAD DE ESCRITORIO VIRTUALIZADO	22
1.6 ARQUITECTURA DE VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS	23
1.6.1 EL DISPOSITIVO CLIENTE	25
1.6.2 CONEXIÓN DE CLIENTES	26
1.6.3 BALANCEO DE MÁQUINAS VIRTUALES	26
1.6.4 MÓDULO DE GESTIÓN	28
1.6.5 VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS Y VDI	29
1.7 CARACTERÍSTICAS DE ESCRITORIOS VIRTUALES	30
1.7.1 EXPERIENCIA DE USUARIO FINAL	30
1.7.2 CONTROL Y GESTIÓN.....	30
1.7.3 SEGURIDAD DE LOS DATOS.....	31

1.7.4 FLEXIBILIDAD.....	31
1.8 INFRAESTRUCTURA DE ESCRITORIOS VIRTUALES.....	31
1.9 ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS DE VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS EN EL MERCADO.....	35
1.9.1 VMWARE.....	36
1.9.1.1 Introducción	36
1.9.1.2 Funcionalidad	37
1.9.1.3 Características.....	37
1.9.1.4 Componentes de Horizon View	38
1.9.1.5 Protocolos de Conexión Remota	39
1.9.2 MICROSOFT	40
1.9.2.1 Introducción	40
1.9.2.2 Funcionalidad	40
1.9.2.3 Características.....	41
1.9.2.4 Componentes de Microsoft VDI	45
1.9.3 CITRIX.....	45
1.9.3.1 Introducción	45
1.9.3.2 Funcionalidad	46
1.9.3.3 Características.....	47
1.9.3.4 Componentes de Citrix XenDesktop.....	47
CAPÍTULO 2	50
DISEÑO DEL ESQUEMA DE VIRTUALIZACIÓN	50
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA FIBRÁN.....	50
2.2 INFRAESTRUCTURA ACTUAL	57
2.3 ELABORACIÓN DE REQUISITOS DE SOFTWARE (ERS) PROPUESTO POR EL ESTÁNDAR IEEE 830 PARA LA SELECCIÓN DEL SOFTWARE DE VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS.....	61
2.3.1 INTRODUCCIÓN.....	62
2.3.1.1 Propósito.....	62
2.3.1.2 Ámbito del Sistema.....	62
2.3.1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas	63

2.3.1.4	Referencias	64
2.3.1.5	Visión General del Documento	64
2.3.2	DESCRIPCIÓN GENERAL	64
2.3.2.1	Perspectivas del Producto	64
2.3.2.2	Funciones del Producto	65
2.3.2.3	Características de los Usuarios	65
2.3.2.4	Restricciones	66
2.3.2.5	Suposiciones y Dependencias	66
2.3.2.6	Requisitos Futuros	67
2.3.3	REQUISITOS ESPECÍFICOS	67
2.3.3.1	Interfaces Externas	67
2.3.3.2	Funciones	67
2.3.3.3	Requisitos de Rendimiento	69
2.3.3.4	Restricciones de Diseño	69
2.3.3.5	Atributos del Sistema	69
2.3.3.6	Otros Requisitos	70
2.4	COMPARATIVO DE SOLUCIONES	70
2.5	DISEÑO DEL ESQUEMA DE VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS	73
2.5.1	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN CITRIX XENDESKTOP	73
2.5.1.1	Arquitectura de Citrix XenDesktop	73
2.5.1.2	Modelos de asignación FlexCast	76
2.5.1.3	Funcionamiento del inicio de sesión	76
2.5.1.4	Configuración y asignación de recursos	78
2.5.1.4.1	Catálogos de máquinas	78
2.5.1.4.2	Tipos de máquina	79
2.5.1.4.3	Métodos de aprovisionamiento	79
2.5.1.4.4	Grupos de entrega	80
2.5.1.5	Arquitectura conceptual de la solución	80
2.5.2	DISEÑO DE LA SOLUCIÓN CITRIX XENDESKTOP PARA FIBRÁN.	81
2.5.2.1	Evaluación Inicial	81
2.5.2.2	Fase Evaluación	82

2.5.2.2.1 Definición de la organización.....	83
2.5.2.2.2 Definición de los grupos de usuarios.....	83
2.5.2.2.3 Definición de las aplicaciones	87
2.5.2.3 Fase de Diseño.....	91
2.5.2.3.1 Citrix Project Accelerator	91
2.5.2.3.2 Diseño manual de la solución.....	97
CAPÍTULO 3	136
ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	136
3.1 ANÁLISIS DEL DISEÑO REALIZADO	136
3.1.1 CAPA DE USUARIO.....	136
3.1.2 CAPA DE ACCESO	136
3.1.3 CAPA DE RECURSOS.....	137
3.1.4 CAPA DE CONTROL	137
3.1.5 CAPA DE HARDWARE	138
3.2 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	139
3.3 VENTAJAS DE LA SOLUCIÓN	141
3.4 DESVENTAJAS DE LA SOLUCIÓN	142
3.5 CONSIDERACIONES GENERALES.....	143
3.5.1. ¿QUÉ SIGNIFICA IOPS?	144
3.6 ANÁLISIS DE TCO Y ROI	146
3.6.1 TCO	146
3.6.1.1 Costos Directos	147
3.6.1.2 Costos Indirectos	148
3.6.2 ROI	151
3.7 ANÁLISIS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	151
CAPÍTULO 4	154
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	154
4.1 CONCLUSIONES.....	154
4.2 RECOMENDACIONES	155
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	157

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1.1 Concepto de Virtualización [1].....	1
Figura 1.2 Historia de Virtualización [2].....	8
Figura 1.3 Concepto de Hipervisor [3].....	10
Figura 1.4 Evolución del Puesto de Trabajo [5].....	21
Figura 1.5 Arquitectura Tradicional de Escritorio.....	24
Figura 1.6 Arquitectura de Virtualización de Escritorios	24
Figura 1.7 Esquema de Arquitectura de Virtualización de Escritorios [6]	25
Figura 1.8 Ejemplo de dispositivo cliente [7]	26
Figura 1.9 Diagrama de Flujo del Balanceador [8]	27
Figura 1.10 Diagrama de clúster de máquinas virtuales [9]	28
Figura 1.11 Características de Virtualización de Escritorios [10].....	34
Figura 1.12 Cuadrante Mágico de Gartner para Infraestructura de Virtualización de Servidores x86 [11]	36
Figura 1. 13 Componentes de la Arquitectura de VMware View [13]	39
Figura 1.15 Virtualización de la Presentación [15]	43
Figura 1.16 Componentes de la Arquitectura de Microsoft VDI [16].....	45
Figura 1.17 Componentes de la Arquitectura de Citrix XenDesktop [17]	48
CAPÍTULO 2	
Figura 2.1 Logo de Fibrán Cía. Ltda. [18].....	51
Figura 2.2 Diagrama de red actual de Fibrán	60
Figura 2.3 Componentes de la Arquitectura FMA	75
Figura 2.4 Diagrama de inicio de sesión en XenDesktop [20].....	78
Figura 2.5 Arquitectura conceptual de la solución.....	81
Figura 2.6 Metodología de diseño de Citrix [21]	82
Figura 2.7 Organigrama de Fibrán	84
Figura 2.8 Project Accelerator – Recomendación de de HW por grupo de usuario. .	94
Figura 2.9 Project Accelerator - Detalle de cantidad de hwrequerido.....	96
Figura 2.10 Diseño de modelo a cinco capas [24].....	97

Figura 2.11 Arquitectura recomendada StoreFront [28]	112
Figura 2.12 Parámetros de selección del tipo de perfil [29].....	115
Figura 2.13 Recomendación de sistema operativo por modelo <i>FlexCast</i>	117
Figura 2.14 Constantes para el cálculo de usuarios por core [33].....	128
Figura 2.15 Constantes para cálculo de memoria RAM por carga de trabajo [34] ..	129
Figura 2.16 Constantes para el cálculo de almacenamiento [35].....	129
Figura 2.17 Diagrama general de red de la solución propuesta	130
Figura 2.18 Diagrama detallado de red de Fibrán para virtualización de escritorios	135
CAPÍTULO 3	
Figura 3.1 Modelo de Gartner para cálculo de TCO [36].....	147

LISTA DE TABLAS

CAPÍTULO 1

Tabla 1.1 Tipos de Virtualización [4]	12
---	----

CAPÍTULO 2

Tabla 2.1 Equipos de la red de Fibrán Cía. Ltda.	58
Tabla 2.2 Detalle de servidores de Fibrán Cía. Ltda.	59
Tabla 2.3 Comparativo de soluciones de software para virtualización de escritorios	71
Tabla 2.4 Modelos de asignación FlexCast [19].....	76
Tabla 2.5 Parámetros de carga de trabajo [22]	86
Tabla 2.6 Características requeridas por grupo de usuarios de Fibrán	87
Tabla 2.7 Comparación de capacidades por modelos FlexCast [23]	88
Tabla 2.8 Características por aplicación de Fibrán	89
Tabla 2.9 Consolidación de aplicaciones	91
Tabla 2.10 Definición de aplicaciones por usuario	92
Tabla 2.11 Project Accelerator - Recomendación de modelos <i>FlexCast</i> por grupo de usuario.	93
Tabla 2.12 Project Accelerator – Recomendación de dispositivo cliente por grupo de usuario	93
Tabla 2.13 Project Accelerator – Recomendación del método de despliegue de aplicación por grupo	95
Tabla 2.14 Propiedad de los dispositivos por grupo de usuario	99
Tabla 2.15 Reutilización de punto final por grupo de usuario.....	100
Tabla 2.16 Selección del punto final [25].....	101
Tabla 2.17 Equipo recomendado por grupo de usuario	101
Tabla 2.18 Comparación selección punto final	102
Tabla 2.19 Opciones de despliegue de Citrix Receiver[26]	105
Tabla 2.20 Puntos preferidos de autenticación	108
Tabla 2.21 Recomendación de punto preferido de autenticación.....	108
Tabla 2.22 Guía para determinar políticas de autenticación [27]	110
Tabla 2.23 Recomendación de política de autenticación por grupo de usuario.	111

Tabla 2.24 Ubicación de los certificados	113
Tabla 2.25 Recomendación de asignación de vCPU [30]	118
Tabla 2.26 Recomendación de asignación de vRAM [31].....	118
Tabla 2.27 Uso de la base de datos por producto.....	119
Tabla 2.28 Características de base de datos por edición [32].....	120
Tabla 2.29 Cálculo del tamaño de base de datos de sitio.	121
Tabla 2.30 Estimación tamaño de base de monitoreo	122
Tabla 2.31 Especificación de Delivery Controller para 5.000 Escritorios	124
Tabla 2.32 Dimensionamiento de hardware por grupo de usuarios.	130
Tabla 2.33 Características Oracle X5-2	131
Tabla 2.34 Características servidor StoreFront.....	132
Tabla 2.35 Características del servidor XenDesktop.....	132
Tabla 2.36 Características Servidor XenDesktop.....	133
CAPÍTULO 3	
Tabla 3.1 Costos totales del proyecto	140
Tabla 3.2 Costos directos del proyecto	148
Tabla 3.3 Costos de operación interno.....	148
Tabla 3.4 Costo interno de soporte a usuarios.....	148
Tabla 3.5 Valor de la hora de trabajo de Fibrán	149
Tabla 3.6 Consumo eléctrico de la plataforma	149
Tabla 3.7 Costo de energía eléctrica de la plataforma	150
Tabla 3.8 Resumen costos proyecto de virtualización de escritorios	150
Tabla 3.9 Comparativa de costos de plataformas	151

RESUMEN

El presente proyecto de titulación muestra a los lectores el estudio y diseño de una solución de virtualización de escritorios para la empresa Fibrán Cía. Ltda. y el análisis de la solución propuesta.

En el capítulo inicial se realiza una revisión teórica de los conceptos requeridos para este proyecto. Se describirá la historia de la virtualización y se definirán los fundamentos de la virtualización de escritorios que comprende su funcionalidad, arquitectura, características e infraestructura. Además, se realiza un estudio de las tecnologías líderes en el mercado de virtualización de escritorios haciendo una descripción de la arquitectura, componentes, características, ventajas y desventajas de cada una.

En el segundo capítulo se realizará el diseño de un esquema óptimo de virtualización de escritorios para la infraestructura tecnológica de la empresa en base a la reutilización de los componentes actuales y de acuerdo a los lineamientos corporativos. Se establecerán los requisitos de software necesarios para la solución en base al estándar IEEE 830 y se seleccionará el software que se utilizará en el diseño. Este diseño comprenderá el dimensionamiento de hardware, software, componentes de redes tanto para el centro de cómputo como para las estaciones de trabajo.

Posteriormente, se realizará el análisis de la solución, de las ventajas y desventajas del diseño propuesto y el análisis del presupuesto requerido para la implementación del diseño realizado.

Para finalizar, se dará a conocer las conclusiones y recomendaciones de este proyecto

PRESENTACIÓN

En la actualidad las empresas están buscando que sus sistemas de información, además de ser un soporte para el negocio y su estrategia, les permitan reducir costos eficientemente.

La virtualización es una tecnología de software probada que está cambiando rápidamente el entorno de TI y transformando radicalmente el modo en que las personas utilizan la informática. Es utilizada para solucionar de manera eficiente muchos de los problemas de infraestructura tradicional ofreciendo un ambiente de mayor seguridad y movilidad de usuarios.

Desde este punto de vista, le empresa Fibrán está interesado en proveer a su negocio la flexibilidad para escalar recursos informáticos sin necesidad de adquirir nuevos equipos, así como también tener la posibilidad de explotar las capacidades de una excelente herramienta para gestionar pérdidas de datos y su posterior recuperación.

La implementación del presente proyecto busca mostrar a las empresas el potencial que brinda una solución de virtualización de escritorios y el cómo se pueden llegar a facilitar el acceso y administración de los datos de los distintos usuarios con la ayuda de un software de virtualización.

CAPÍTULO 1

TEORÍA DE VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS

1.1 HISTORIA DE VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS

La virtualización es un término usado en varias disciplinas para simular la existencia aparente de algo específico, especialmente en el campo de la investigación. La informática no está excluida de su uso por lo que se puede encontrar muchos ámbitos donde sus características son aprovechadas.

Virtualizar ha sido considerado históricamente y de manera general como tomar algo en cierto estado y simular que se encuentra en otro estado diferente. A partir de ello, dos aproximaciones han ido evolucionando: simular que un computador se trata de múltiples computadores y no solamente de uno -virtualización- o lograr que múltiples computadores sean uno solo.

La virtualización se entiende como la combinación de hardware y software que permite que un recurso físico pueda funcionar como múltiples recursos lógicos, como se muestra en la Figura 1.1

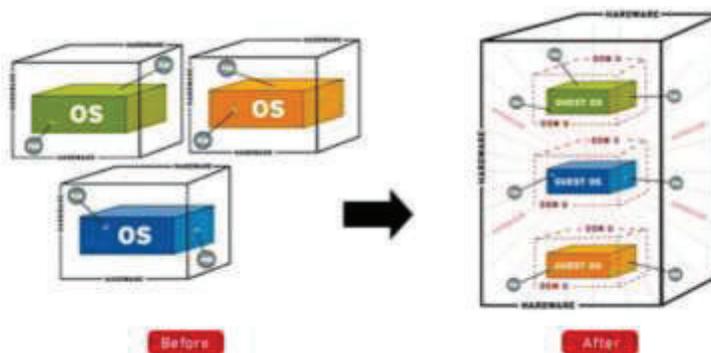


Figura 1.1 Concepto de Virtualización [1]

La virtualización se considera que existe, aproximadamente, desde hace cuatro décadas. Por aquel entonces y hasta hace pocos años era aplicada en ámbitos exclusivos, solo prácticamente para los grandes centros de cómputo, tanto bancarios

como militares y universitarios. Algunos de los usos pioneros de la virtualización incluyen al IBM 7044 (en el que la máquina física era la M44, que albergaba varias máquinas lógicas 44X para los procesos) el CTSS (Compatible Time Sharing System) desarrollado por el MIT (Massachusetts Institute of Technology) en el IBM 7044, y el proyecto Atlas de la Manchester University (uno de los primeros supercomputadores¹ del mundo, operativo en 1962), pionero en el uso de paginación bajo demanda² y llamadas en modo supervisor.

El proyecto Atlas tuvo especial importancia ya que se incluyó en él características novedosas para la época y que venían a solucionar los graves problemas surgidos del uso común de una única computadora por parte de muchos trabajadores a través de terminales. Básicamente consistía en un mecanismo para el reparto y uso al mismo tiempo de los recursos del computador (fundamentalmente procesador y disco), y la seguridad y fiabilidad de que el trabajo de un empleado no interfiriera en el de los otros. En la época de los mainframes, estas cuestiones superaban en importancia al rendimiento en la rapidez de los resultados. Así es como nació la virtualización, con la necesidad de particionar recursos de disco, memoria y capacidad de cómputo.

IBM reflejó la importancia de la virtualización en los años sesenta con el desarrollo de varios sucesores para el IBM 7044. Uno de ellos, el Model 67 virtualizó todas las interfaces hardware a través del VMM (Virtual Machine Monitor), un monitor de máquinas virtuales, llamado posteriormente en la década de los setenta hipervisor debido a la habilidad que poseía de correr sistemas operativos dentro de otros, y que era ejecutado encima del hardware subyacente. En los primeros pasos de la – virtualización los sistemas operativos que eran ejecutados en máquinas virtuales eran llamados *Conversational Monitor Systems* o CMS.

¹ **Supercomputador:** equipo con capacidades de cálculo muy superiores a las computadoras corrientes y de escritorio, usadas con fines específicos.

² **Paginación bajo demanda:** sistema de paginación con el cual se busca disminuir los tiempos de respuesta y aumentar la cantidad de programas en memoria

El origen de las actuales tecnologías de virtualización por hardware está en los problemas creados en la arquitectura x86³ por algunas de sus instrucciones cuando técnicas de virtualización querían ser aplicadas: hay instrucciones pertenecientes al modo privilegiado que no pueden ser capturadas y que incluso pueden devolver diferentes valores dependiendo del nivel de privilegios de quien originó la llamada.

La arquitectura x86 dispone de cuatro anillos de protección, desde el nivel 0 (el de mayor privilegio) donde se ejecuta normalmente el sistema operativo al nivel 3 (menos privilegios) el cual soporta las aplicaciones, pasando por los niveles 1 y 2 en los que corren los servicios del sistema operativo. El problema fue entonces identificado por las empresas fabricantes de hardware –las máquinas virtuales no trabajarían adecuadamente si no eran ejecutadas con suficientes privilegios- y produjeron diseños que soportaran eficientemente y aceleraran la virtualización. La virtualización asistida por hardware, disponible desde años atrás en los mainframes IBM, los servidores Sun y otras máquinas, vivía así su gran relanzamiento en 2004 con la presentación de la tecnología VT de Intel, seguida después de la correspondiente AMD-V de AMD en 2006.

Tanto Intel como AMD disponen de estándares que definen características implementadas en muchos de sus procesadores más usados en ámbitos empresariales que permiten que tecnologías o soluciones de virtualización que hacen uso de la paravirtualización (como Xen, por ejemplo) puedan virtualizar tal y como lo hacen los procesadores instalados en los mainframes, pudiendo realizar virtualización completa y usar como sistema operativo invitado en las máquinas virtuales cualquier sistema.

En términos generales, la virtualización asistida por hardware hace uso de circuitería en la CPU y chips controladores que mejoran la ejecución y rendimiento de múltiples sistemas operativos en máquinas virtuales. Las tecnologías que implementan

³ **Arquitectura x86**: Denominación genérica de microprocesadores de la familia Intel

virtualización con soporte hardware específico suelen tratar con funcionalidades y funciones como el almacenamiento y recuperación del estado de la CPU en transiciones entre el sistema operativo invitado (que corre en la máquina virtual) y el VMM (Virtual Machine Monitor), capa de virtualización que actúa como intermedio entre estos y el sistema operativo anfitrión y el hardware real disponible, gestionando los recursos y llamadas.

En 1998, VMware presenta una patente en EE.UU. con el concepto que revolucionaría el mercado: System and Method for Virtualizing Computer Systems (Sistema y Método para la Virtualización de Sistemas de Cómputo). Esta patente describe la arquitectura pensada por VMware para la creación de un componente que virtualice varios equipos utilizando una sola computadora x86.

No fue hasta el año 1999 que el concepto emergió como una solución para los sistemas llamados abiertos, gracias a la creación de VMware Workstation. Esta herramienta permite que un sistema operativo Windows, Linux o Mac pueda virtualizar máquinas que utilicen los dispositivos que el sistema operativo anfitrión maneja.

Se utilizó y utiliza mucho para realizar pruebas, hacer demostraciones de productos, correr aplicaciones cuando el sistema operativo anfitrión no soporta correrlas en forma nativa, etc.

Hoy día la virtualización es uno de los puntos importantes del sector informático a nivel mundial. Las cifras muestran un creciente número de empresas que virtualizan a prácticamente todos los niveles posibles la infraestructura de sus servicios, servidores, data centers, etc. y los buenos resultados obtenidos tras su implantación en la mayoría de ellas lo pone de manifiesto.

Lo más sorprendente de todo es que se trata de una tecnología disponible desde hace más de cuarenta años, aunque no explotada en todos los estratos –fundamentalmente

en grandes centros de cálculo- y mucho menos en el ámbito más interesante en la actualidad: la consolidación de servidores y la virtualización de sistemas operativos.

La virtualización proporciona muchas mejoras en rendimiento, portabilidad y flexibilidad; características insignia también de GNU/Linux, por lo que la elección de soluciones de virtualización en sistemas que hacen uso de GNU/Linux hace que se tenga un abanico enorme de posibilidades para virtualizar según las necesidades con la mayor libertad. Más aún ahora que se vive un período de recesión económica, las empresas ven la virtualización una solución que les permitirá a medio plazo un gran ahorro de costes en prácticamente todos los ámbitos relacionados con las tecnologías de la información, desde la energía consumida por los servidores de la empresa hasta los costes de mantenimiento, pasando por la administración, soporte, recuperación del servicio y aumentando la calidad del mismo.

En el futuro aparece la virtualización como una de las claves en la explotación óptima de las actuales tendencias tecnológicas en informática. Tendencias actuales como por ejemplo el direccionamiento de 64 bits, CPU multicore (más de 16 cores/CPU por servidor), el tratamiento de manera importante de la refrigeración y ahorro de energía en los servidores, la convergencia de las interfaces de E/S mediante el uso de interfaces de red y almacenamiento de alta velocidad compartidas, o el almacenamiento virtualizado basado en red hacen ver que la virtualización en un futuro juegue un papel de suma importancia en el aprovechamiento de todos estos avances tecnológicos.

Todo esto apoyado por hechos en la industria informática:

- Las nuevas tecnologías del hardware proporcionan soporte de manera explícita a la virtualización, como lo han hecho Intel (con Intel VT) y AMD (con AMD-V) – mejor captura de instrucciones, ocultamiento de la memoria al hipervisor o como

se está viendo con el desarrollo de las MMU⁴ (*Memory Management Units*) de E/S y dispositivos de E/S que aceleran la virtualización.

- Los sistemas operativos comienzan a ser conscientes de la virtualización: mejora de la comunicación con el hipervisor, términos de licencia más amables, reducción de las operaciones costosas para la virtualización.
- Evolución de la gestión de E/S hacia el uso directo de los dispositivos por parte de los sistemas operativos de las máquinas virtuales invitadas.

En definitiva, la virtualización es la clave para la gestión completa de los data centers en el futuro y el máximo aprovechamiento de las grandes posibilidades tecnológicas que ofrece la industria del hardware: es necesaria para incrementar la eficiencia. El soporte por parte de toda la comunidad a la virtualización es total, por lo que se puede decir que se está viviendo una revolución en la informática a todos los niveles (además conjuntamente con técnicas como el Grid Computing o Cloud Computing) como se puede ver en la transformación de modelos de todo tipo: económicos, de diseño, de los servicios ofrecidos, de gestión de las infraestructuras informáticas, del desarrollo de software, que ocasiona su aplicación. Se muestra de manera gráfica la historia de la virtualización en la Figura 1.2

1.2 CONCEPTOS DE VIRTUALIZACIÓN

Virtualización es la técnica empleada sobre las características físicas de algunos recursos computacionales, para ocultarlas de otros sistemas, aplicaciones o usuarios que interactúen con ellos.

Esto implica hacer que un recurso físico, como un servidor, un sistema operativo o un dispositivo de almacenamiento, aparezca como si fuera varios recursos lógicos a la vez, o que varios recursos físicos, como servidores o dispositivos de almacenamiento, aparezcan como un único recurso lógico.

⁴ **MMU – Memory Management Unit:** dispositivo responsable del manejo de los accesos a la memoria por parte de la Unidad de Procesamiento Central (CPU).

Por ejemplo, la virtualización de un sistema operativo es el uso de una aplicación de software para permitir que un mismo equipo maneje varias imágenes de sistemas operativos a la misma vez.

Esta tecnología permite la separación del hardware y el software, lo cual posibilita a su vez que múltiples sistemas operativos, aplicaciones o plataformas de cómputo se ejecuten simultáneamente en un solo servidor o una computadora según sea el caso de aplicación.

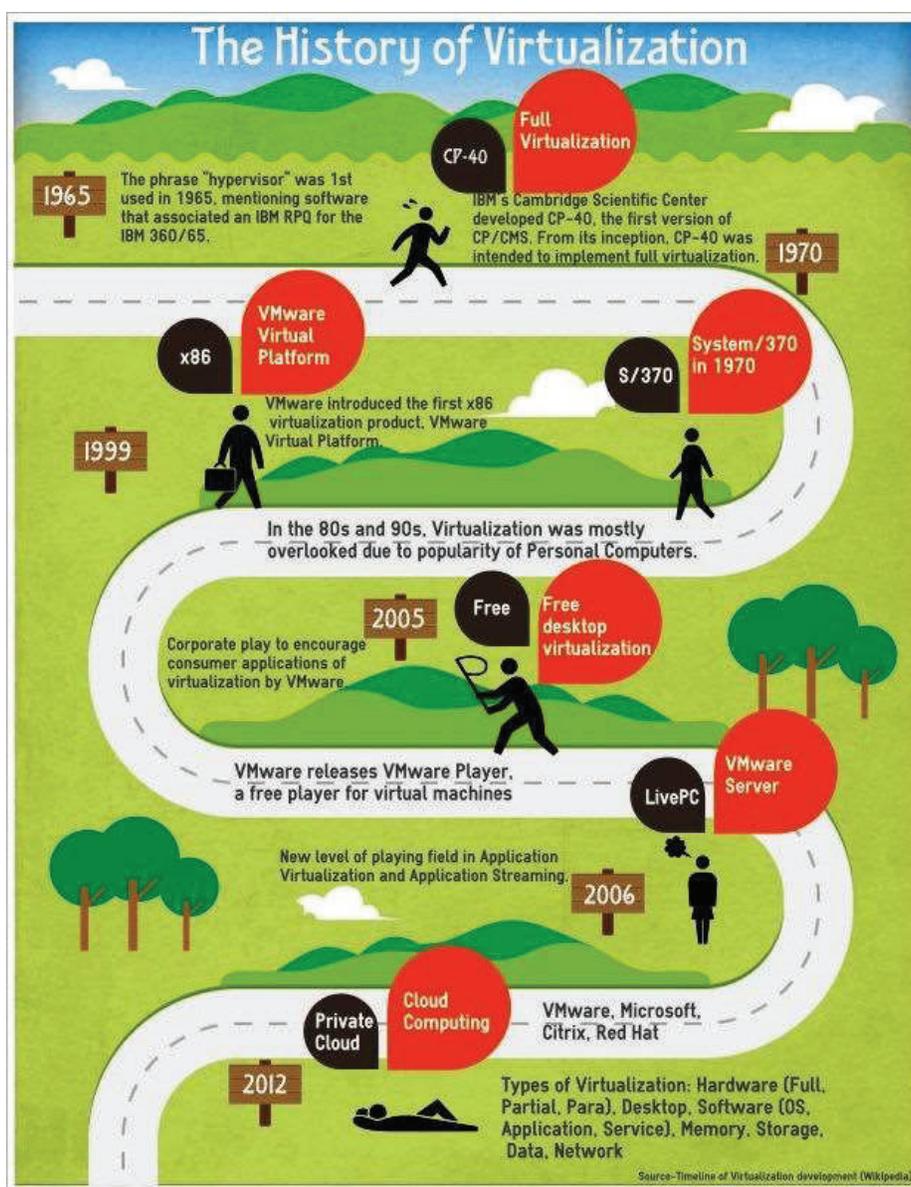


Figura 1.2 Historia de Virtualización [2]

Hay varias formas de ver o catalogar la virtualización, pero en general se trata de uno de estos dos casos: virtualización de plataforma o virtualización de recursos.

1. **Virtualización de plataforma:** se trata de simular una máquina real (servidor o computadora) con todos sus componentes (los cuales no necesariamente son todos los de la máquina física) y prestarle todos los recursos necesarios para su funcionamiento. En general, hay un software anfitrión que controla que las diferentes máquinas virtuales sean atendidas correctamente y está ubicado entre el hardware y las máquinas virtuales. Dentro de este esquema caben la mayoría de las formas de virtualización más conocidas, incluidas la virtualización de sistemas operativos, la virtualización de aplicaciones y la emulación de sistemas operativos.

1.1. **Virtualización de aplicaciones:** Las aplicaciones son ejecutadas encapsuladas sobre el sistema operativo -recurso usado en este tipo de virtualización- de manera que aunque creen que interactúan con él –y con el hardware- de la manera habitual, en realidad no lo hacen, sino que lo hacen bien con una máquina virtual de aplicación o con algún software de virtualización. Este tipo de virtualización es usada para permitir a las aplicaciones de características como portabilidad o compatibilidad, por ejemplo para ser ejecutadas en sistemas operativos para los cuales no fueron implementadas. Debe quedar claro que la virtualización es solamente de las aplicaciones, lo que no incluye al sistema operativo anfitrión.

1.2. **Virtualización de escritorio:** Consiste en la manipulación de forma remota del escritorio de usuario (aplicaciones, archivos, datos), que se encuentra separado de la máquina física, almacenado en un servidor central remoto en lugar de en el disco duro del computador local. El escritorio del usuario es encapsulado y entregado al usuario de manera virtual. De esta forma, se permite al usuario el acceso de forma remota a su escritorio desde múltiples dispositivos, como pueden ser computadores, dispositivos móviles, etc. Por lo tanto, en este caso el recurso

que se abstrae es el almacenamiento físico del entorno de escritorio del usuario que no es consciente del lugar físico donde se encuentra su escritorio, simplemente tiene acceso a él.

2. **Virtualización de recursos:** permite agrupar varios dispositivos para que sean vistos como uno solo, o al revés, dividir un recurso en múltiples recursos independientes. Generalmente se aplica a medios de almacenamiento. También existe una forma de virtualización de recursos muy popular que no es sino la red privada virtual o VPN, abstracción que permite a una computadora conectarse a una red corporativa a través de Internet como si estuviera en la misma sede física de la organización.

Aunque existen algunos tipos de virtualización en los que no es necesario el uso de una máquina virtual, es imposible entender el fundamento de las principales técnicas de virtualización sin saber en qué consiste una máquina virtual, tanto si es de sistema como si es de aplicación.

Un hipervisor, por el contrario es el aspecto más importante y diferenciador de las técnicas de virtualización completa y paravirtualización, los dos modelos más extendidos actualmente en el uso de infraestructuras virtuales.

Las máquinas virtuales de hardware o de sistema, que son las que conforman el corazón del modelo de virtualización que será aplicado en el desarrollo del proyecto (virtualización de plataforma), son las que corren paralelamente sobre una máquina física anfitrión o host, de manera que tienen acceso y hacen uso de los recursos hardware que son abstraídos de él.

Cada máquina virtual es engañada ya que cree que posee de forma exclusiva los recursos de hardware de los que dispone cuando en realidad lo hace de manera virtual, ejecuta una instancia de sistema operativo sobre el que corren determinados servicios o aplicaciones tal y como se considere necesario.

Estas son las máquinas virtuales que componen la base de la virtualización que se estudiará, junto a la capa de software existente debajo de ellas y que permite esta distribución y administración de los recursos, el hipervisor también llamado habitualmente monitor, ya que una de sus funciones fundamentales es la monitorización de las máquinas virtuales.

El hipervisor es un pequeño monitor de bajo nivel de máquinas virtuales que se inicia durante el arranque, antes que las máquinas virtuales, y que normalmente corre justo sobre el hardware, como se muestra en la Figura 1.3.

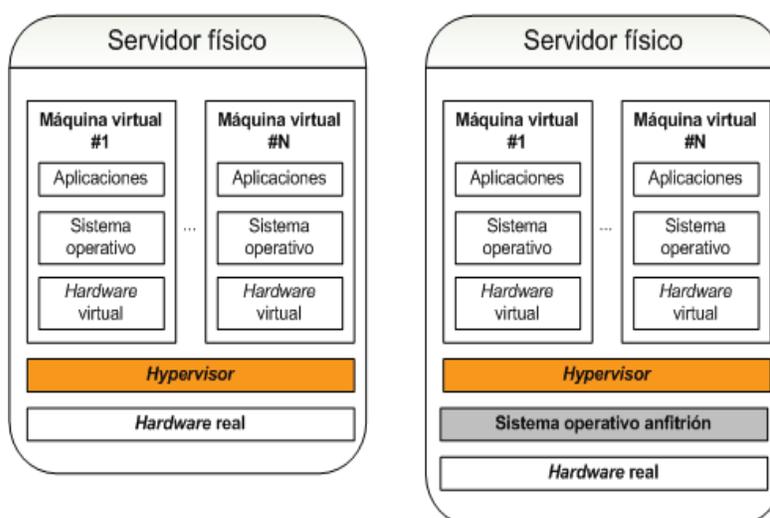


Figura 1.3 Concepto de Hipervisor [3]

El hipervisor es utilizado como capa de virtualización en los modelos de virtualización completa y paravirtualización independientemente de la existencia y uso de hardware con soporte de virtualización específico.

La paravirtualización es el modelo basado en hipervisor más popular debido a que introduce cambios en los sistemas operativos invitados permitiéndoles la comunicación directa con el hipervisor, mejorando así el rendimiento ofrecido y no introduciendo penalizaciones adicionales a la emulación usada en otros modelos como la virtualización completa. Cualquiera de los modelos basado en hipervisor solo podrá

gestionar máquinas virtuales con sistema operativo, librerías y utilidades compiladas para el mismo hardware y juego de instrucciones que el de la máquina física. El que el sistema operativo de la máquina virtual deba ser modificado o no, dependerá de si se habla de paravirtualización o virtualización completa. De acuerdo con lo descrito anteriormente en la Tabla 1.1 se muestran los tipos de Virtualización

Modelo	Submodelo	Recurso abstraído	Ejemplo(s)		
Virtualización de Plataforma	Sistemas operativos invitados	Plataforma hardware completa	VMware Workstation, Parallels Desktop, Sun xVM VirtualBox,		
			VMware Player, Microsoft Virtual PC		
			Emulación	Plataforma hardware completa	Bochs, MAME, DOSBox,
					Hercules, MESS, VirtualPC, Qemu
	Virtualización Completa	Plataforma hardware completa	VMware Server, XenServer,		
			z/VM, Oracle VM, Sun xVM		
			Server, Virtual Server, VMware		
			ESX Server, VMware Server,		
			VMware Fusion, Xen, Hyper-V		
	Paravirtualización	Plataforma hardware completa	Xen, Logical Domains, Oracle		
VM, Sun xVM Server					
Virtualización a nivel del Sistema Operativo	Plataforma hardware completa	OpenVZ, Linux V-Server,			
		Virtuozzo, FreeBSD's chroot jails,			
		Free VPS, Solaris Zones y Solaris			
		Containers			
Virtualización a nivel del kernel	Plataforma hardware completa	KVM, User-mode Linux			
Virtualización de Recursos	Encapsulación	Recurso individual			

	Memoria virtual	Memoria y disco	Espacio Swap, técnicas de paginado de memoria
	Virtualización de almacenamiento	Disco, almacenamiento	RAID, LVM, SAN, NAS, NFS, AFS, GFS, iSCSI, AoE
	Virtualización de red	Red	OpenVPN, OpenSwarm, que permiten crear VPNs
	Unión de interfaces de red	Enlaces de red	vHBA (Virtual Host Bus Adapter), vNIC (Virtual Network Interfaces Card)
	Virtualización de E/S	Conexiones de entrada/salida y transporte	Xsigo Systems, 3Leaf Systems, en el futuro: Cisco Systems, Brocade
	Virtualización de memoria	Memoria RAM	VMware Server
Virtualización de aplicaciones	Virtualización de aplicaciones limitada	Sistema operativo	VMware ThinApp, Citrix XenApp
	Virtualización de aplicaciones completa	CPU y sistema operativo	Java Virtual Machine, Common
			Language Runtime, Mono, LLVM, Portable .NET, Perl
			Virtual Machine, Citrix XenApp, Novell ZENworks Application
			Virtualization, VMware ThinApp, Microsoft Application
			Virtualization
Virtualización de escritorio		Localización física del escritorio, que se encuentra en un servidor remoto-	Wyse Technology, VMware View, Sun VDI, vDesk de Ring Cube, XenDesktop de Citrix, vWorkspace de Quest Software, o ThinLinc de Cendio

Tabla 1.1 Tipos de Virtualización [4]

1.3 TECNOLOGÍA VERDE

Tecnología Verde se puede definir como un conjunto de métodos que reducen el impacto informático sobre el medio ambiente e incluso se considere el reciclaje de muchos de los componentes utilizados en estos procesos permitiendo que otras personas continúen obteniendo provecho de estas tecnologías. Estas tecnologías están diseñadas para reducir costos.

El término “*Green Computing*” también conocido como “*Green IT*” o traducido al español como Tecnologías Verdes se refiere al uso eficiente de los recursos computacionales minimizando el impacto ambiental, maximizando su viabilidad económica y asegurando deberes sociales.

El concepto ha evolucionado con el tiempo, adaptándose a los cambios de las necesidades tecnológicas, el concepto engloba nociones de limpieza o de recuperación; se corrigen errores o se trata de evitar repercusiones negativas sobre el medio ambiente.

El concepto para este estudio va asociado al diseño de soluciones o dispositivos basados en la ecoeficiencia⁵, es decir que garantizan seguridad de fabricación y funcionamiento reduciendo al mismo tiempo su impacto medioambiental. La clave es “producir más con menos”.

El término Tecnologías Verdes comenzó a ser utilizado después de que la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos desarrollara el programa de Estrella de Energía en el año de 1992, diseñado para promover y reconocer la eficiencia energética de diversas tecnologías como computadoras, monitores y aires acondicionados. Esta agencia cuenta con una herramienta que funciona en Internet con la que se puede realizar una Evaluación Ambiental de Productos Electrónicos (EPEAT) y que sirve para seleccionar y evaluar

⁵ **Ecoeficiencia:** concepto de crear más bienes y servicios utilizando menos recursos

computadoras de escritorio, laptops y monitores en base a sus características ambientales.

Los productos EPEAT están diseñados para minimizar el consumo de energía, disminuir las actividades de mantenimiento y permitir el reciclaje de materiales incrementando su eficiencia y tiempo de vida de los productos computacionales.

Para poder saber con certeza si un producto cumple con los requisitos de la tecnología ecológicamente amigable, se debe poner atención a las siguientes características:

- **Menor consumo de electricidad:** Los nuevos aparatos consumen menos electricidad, esto es especialmente importante en países donde la electricidad es generada en centrales eléctricas que usan el carbón como combustible base. Usualmente suelen traer una etiqueta o dejarlo claro en su publicidad.
- **Reducción en el uso de elementos tóxicos:** esto es fundamental al momento de hablar de un producto verde. Se puede tener un aparato de bajo consumo de energía pero fabricado con elementos excesivamente contaminantes.

Algunas de las tecnologías clasificadas como verdes debido a que contribuyen a la reducción en el consumo de energía o emisión de dióxido de carbono son computación en nube, computación grid, virtualización en centros de datos y trabajo.

1.3.1 COMPUTACIÓN EN LA NUBE

La computación en la nube es una solución integral en la cual todos los recursos informáticos (hardware, software, sistemas de redes, almacenamiento) son brindados a los usuarios de manera rápida según lo que determina la demanda. Los recursos o servicios que se brindan son controlables a fin de asegurar cuestiones tales como la alta disponibilidad, la seguridad y la calidad. Permite tener acceso a servidores,

espacio de almacenamiento y software, sin que se disponga de equipos sofisticados para soportarlos.

Computación en la nube es también conocida como servicios en la nube, que se pueden brindar al usuario de tres diferentes maneras.

1. Software como Servicio – SaaS: se trata de una aplicación completa ofrecida como servicio a la que se accede a través de Internet. Para esto, el proveedor del servicio posee una sola instancia del software funcionando en su infraestructura y sirve para atender a varios usuarios de diferentes clientes.
2. Plataforma como Servicio – PaaS: proporciona la agrupación de recursos como un servicio al que se accede a través de Internet. El proveedor del servicio proporciona todas las instalaciones para soportar el ciclo de vida completo de creación y provisión de aplicaciones web.
3. Infraestructura como Servicio – IaaS: también conocido como Hardware como Servicio, consiste en proporcionar al usuario almacenamiento y capacidades de cómputo como servicio estandarizado en la red.

Estos modelos facilitan una rápida implementación del servicio, minimizando el riesgo, la inversión y contribuyen al uso eficiente de la energía.

1.3.2 COMPUTACIÓN GRID

Tecnología innovadora que permite utilizar de forma coordinada todo tipo de recurso (entre ellos cómputo, almacenamiento y aplicaciones específicas) que no están sujetos a un control centralizado. En este sentido es una nueva forma de computación distribuida, en la cual los recursos pueden ser heterogéneos (diferentes arquitecturas, supercomputadores, clusters) y se encuentran conectados mediante redes de área extensa (por ejemplo Internet).

“La Grid” es una malla que enlaza recursos computacionales tales como computadoras, estaciones de trabajo, servidores, elementos de almacenamiento, y provee los mecanismos necesarios para acceder a ellos.

1.3.3 VIRTUALIZACIÓN

Tecnología que comparte los recursos de cómputo en distintos ambientes permitiendo que corran diferentes sistemas en la misma máquina física. Crea un recurso físico único para los servidores, el almacenamiento y las aplicaciones.

La virtualización de servidores permite el funcionamiento de múltiples servidores en un único servidor físico. Si un servidor se utiliza a un porcentaje de su capacidad, el hardware extra puede ser distribuido para la construcción de varios servidores y máquinas virtuales. La virtualización ayuda a reducir la huella de carbono del centro de datos al disminuir el número de servidores físicos y consolidar múltiples aplicaciones en un único servidor con lo cual se consume menos energía y se requiere menos enfriamiento.

1.4 VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS

La Virtualización de Escritorios es un nuevo paradigma de gestión, aprovisionamiento y simplificación de la fuerza en una Organización.

Este tipo de virtualización permite estilos de trabajo virtuales ayudando a las empresas a adaptarse rápidamente a los cambios y ofreciendo mayor seguridad, disminución de costos de soporte y mantenimiento de hardware.

La virtualización de escritorio es un término relativamente nuevo, introducido en la década de los 90, que describe el proceso de separación entre el escritorio, que engloba los datos y programas que utilizan los usuarios para trabajar, de la máquina física. El escritorio virtualizado es almacenado remotamente en un servidor central en lugar de en el disco duro del computador personal. Esto significa que cuando los usuarios trabajan en su escritorio desde su portátil o computadora personal, todos sus programas, aplicaciones, procesos y datos se almacenan y ejecutan centralmente, permitiendo a los usuarios acceder remotamente a sus escritorios desde cualquier dispositivo capaz de conectarse remotamente al escritorio.

La experiencia que tendrá el usuario está orientada para que sea idéntica a la de una computadora estándar, pero desde un dispositivo de cliente ligero o similar, y desde la misma oficina o remotamente.

Existe una evolución en lo que se refiere al puesto de trabajo de la siguiente manera:

- Terminal simple
- Aplicaciones complejas ejecutadas localmente
- Todas las aplicaciones en la red
- Aplicaciones complejas ejecutadas localmente y en la red

Terminal Simple

Un terminal, conocido también como consola, es un dispositivo electrónico o electromecánico de hardware usado para introducir o mostrar datos de un computador o de un sistema de computación.

La Terminal Simple se puede dividir en 3 tipos:

- **Terminales de texto**

Un típico terminal de texto produce la entrada y exhibe la salida y los errores; es un terminal con una interfaz serial para comunicarse con un computador, un teclado para entrada de datos y una pantalla para exhibición de únicamente caracteres alfanuméricos (sin gráficos).

- **Terminal tonto**

El significado específico del término terminal tonto puede variar dependiendo del contexto en el cual es usado. En el contexto de los terminales tradicionales de computadora que se comunican sobre una conexión serial RS-232⁶, los terminales tontos solo pueden interpretar un número muy limitado de códigos de control (CR⁷,

⁶ **RS-232:** Estándar Recomendado 232, designa la norma para el intercambio serial de datos.

⁷ **CR – Retorno de carro:** caracteres de control de la codificación ASCII que hace que se mueva el cursor a la primera posición de una línea.

LF⁸, etc.) pero no tienen la capacidad de procesar las secuencias de escape especiales que realizan funciones tales como borrar una línea, borrar la pantalla, controlar la posición del cursor y los colores del texto.

- **Terminales gráficos**

Un terminal gráfico puede exhibir imágenes tan bien como texto. Los terminales gráficos son divididos en terminales modo de vector, y modo de trama (rasterizado).

Una exhibición de modo vectorial dibuja directamente líneas en la superficie de un tubo de rayos catódicos bajo el control del sistema de computador huésped. Las líneas son formadas continuamente, pero puesto que la velocidad de la electrónica es limitada, el número de líneas concurrentes que pueden ser exhibidas a un tiempo es limitado.

Las exhibiciones del modo vectorial fueron históricamente importantes pero no son usadas ya. Prácticamente todas las representaciones gráficas modernas son de modo rasterizado, descendiendo de las técnicas de exploración del cuadro usadas para la televisión, en la cual los elementos visuales son un arreglo rectangular de píxeles.

Aplicaciones complejas ejecutadas localmente

Se podría denominar a esta evolución del puesto de trabajo como Arquitectura Cliente – Servidor. La arquitectura cliente-servidor es un modelo de aplicación distribuida en el que las tareas se reparten entre los proveedores de recursos o servicios, llamados servidores, y los demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza peticiones a otro programa, el servidor, quien le da respuesta. Esta idea también se puede aplicar a programas que se ejecutan sobre una sola computadora, aunque es más ventajosa en un sistema operativo multiusuario distribuido a través de una red de computadoras. En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre los clientes y los servidores, aunque son más importantes las ventajas de tipo organizativo debidas a la

⁸ LF – Salto de línea: baja el cursor a la siguiente línea.

centralización de la gestión de la información y la separación de responsabilidades, lo que facilita y clarifica el diseño del sistema.

La separación entre cliente y servidor es una separación de tipo lógico, donde el servidor no se ejecuta necesariamente sobre una sola máquina ni es necesariamente un solo programa. Los tipos específicos de servidores incluyen los servidores web, los servidores de archivo, los servidores del correo. Mientras que sus propósitos varían de unos servicios a otros, la arquitectura básica sigue siendo la misma. Una disposición muy común son los sistemas multicapa en los que el servidor se descompone en diferentes programas que pueden ser ejecutados por diferentes computadoras aumentando así el grado de distribución del sistema.

Todas las aplicaciones en la red

Se podría denominar a esta evolución del puesto de trabajo como Arquitectura por capas. La programación por capas es un tipo de arquitectura cliente-servidor en la que el objetivo primordial es la separación de la lógica de negocios de la lógica de diseño; un ejemplo básico de esto consiste en separar la capa de datos de la capa de presentación al usuario.

La ventaja principal de este estilo es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y, en caso de que sobrevenga algún cambio, solo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado. Un buen ejemplo de este método de programación sería el modelo de interconexión de sistemas abiertos.

El diseño más utilizado actualmente es el diseño en tres niveles (o en tres capas).

A continuación se describen capas y niveles.

- **Capa de presentación:** es la que ve el usuario (también se la denomina "capa de usuario"), presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario en un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). También es conocida como interfaz

gráfica y debe tener la característica de ser "amigable" (entendible y fácil de usar) para el usuario. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.

- **Capa de negocio:** es donde residen los programas que se ejecutan, reciben las peticiones del usuario y envían las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) porque es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él. También se consideran aquí los programas de aplicación.
- **Capa de datos:** es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio.

Todas estas capas pueden residir en un única computadora, si bien lo más usual es que haya una multitud de computadoras en donde reside la capa de presentación (son los clientes de la arquitectura cliente/servidor). Las capas de negocio y de datos pueden residir en la misma computadora, y si el crecimiento de las necesidades lo aconseja se pueden separar en dos o más computadoras. Así, si el tamaño o complejidad de la base de datos aumenta, se puede separar en varias computadoras los cuales recibirán las peticiones de la computadora en que resida la capa de negocio.

Si, por el contrario, fuese la complejidad en la capa de negocio lo que obligase a la separación, esta capa de negocio podría residir en una o más computadoras que realizarían solicitudes a una única base de datos.

En sistemas muy complejos se llega a tener una serie de computadoras sobre los cuales corre la capa de negocio, y otra serie de computadoras sobre los cuales corre la base de datos.

En una arquitectura de tres niveles, los términos capas y niveles no significan lo mismo ni son similares. El término “capa” hace referencia a la forma como una solución es segmentada desde el punto de vista lógico:

- Presentación, conocida como capa web en aplicaciones web o como capa de usuario en aplicaciones nativas.
- Lógica de Negocio, conocida como capa aplicativa.
- Datos, conocida como capa de base de datos.

En cambio, el término "nivel" corresponde a la forma en que las capas lógicas se encuentran distribuidas de forma física. Por ejemplo:

- Una solución de tres capas (presentación, lógica del negocio, datos) que residen en una sola computadora (presentación + lógica + datos). Se dice que la arquitectura de la solución es de tres capas y un nivel.
- Una solución de tres capas (presentación, lógica del negocio, datos) que residen en dos computadoras (presentación + lógica por un lado; lógica + datos por el otro lado). Se dice que la arquitectura de la solución es de tres capas y dos niveles.

Aplicaciones complejas ejecutadas localmente y en la red

Esta forma de arquitectura y evolución del puesto de trabajo es una figura mixta de las arquitecturas mencionadas anteriormente en la cual se tiene figuras mixtas de aplicativos tres capas y cliente – servidor tal como se muestra en la Figura 1.4.



Figura 1.4 Evolución del Puesto de Trabajo [5]

Las soluciones de virtualización de escritorio es una de las más conocidas aplicaciones de esta forma de arquitectura.

1.5 FUNCIONALIDAD DE ESCRITORIO VIRTUALIZADO

La tecnología de Virtualización es un estándar que actualmente se ofrece bajo el amparo de distintos fabricantes de soluciones y herramientas de virtualización de escritorio que se mencionan a continuación:

- VMware Horizon Suite
- Microsoft VDI
- Citrix XenDesktop
- Citrix VDI in a BOX
- Oracle VDI
- Dell vWorkspace
- RedHat Enterprise Virtualization for Desktops
- IBM Virtual Desktop

Todas ellas ofrecen una solución global de virtualización de escritorio, si bien algunas como Citrix pueden integrarse con elementos de otro fabricante.

Existen también herramientas de administración y gestión que amplían funcionalidades e integran elementos de diferentes fabricantes simplificando la virtualización de escritorio para mejorar incluso los tiempos de implantación de la plataforma como son:

- Quest WorkSpace
- Novell Endpoint Management
- Veeam ONE

La mayoría de soluciones disponen de una posibilidad de conexión desde un gran número de plataformas cliente o tipos de puntos finales. Evidentemente, las características soportadas en cada caso no son iguales en todas las plataformas. Esto ocurre incluso con diferentes versiones del mismo sistema operativo del punto final donde Windows suele proporcionar mayores funcionalidades. No todos los protocolos mejorados disponibles en cada fabricante se soportan para todos los puntos finales.

Según la plataforma los puntos finales que soporta son:

- Windows
- Mac OS
- Linux
- Thin-clients y Zero-Clients
- HTML5 (AppBlast)
- iOS (iPad, iPhone)
- Android
- WinRT (Windows Store application)

En general, todas soportan clientes Windows, MacOS y Linux.

También soportan un amplio abanico de dispositivos Thin-Clients y Zero-Clients⁹.

En algunos casos puede ocurrir que haya compatibilidad con un determinado Thin-client pero en un modo no completo o, por decirlo de alguna forma, “bajo mínimos” en el cual no se soportan las características (de protocolo, de gestión, etc.) que puede tener, pero sí se soporta una conectividad básica.

En las empresas, cada vez tienen más importancia el uso de dispositivos táctiles como tabletas o smartphone y por ello es más frecuente su uso en soluciones de virtualización de escritorio. En general todas proporcionan un soporte básico para iOS (Apple iPad) y Android, aunque solo sea a nivel de cliente RDP¹⁰.

1.6 ARQUITECTURA DE VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS

La arquitectura del escritorio tradicional se muestra en la Figura 1.5.

⁹ **Thin-Client y Zero-Client:** Un cliente de cero es un dispositivo ligero que da al usuario acceso a un escritorio almacenado en un centro de datos. Un cliente ligero es más como un pequeño PC, con pocas opciones de expansión.

¹⁰ **RDP - Remote Desktop Protocol:** protocolo desarrollado por Microsoft que permite la comunicación en la ejecución de una aplicación entre un terminal y un servidor Windows



Figura 1.5 Arquitectura Tradicional de Escritorio

En donde las aplicaciones funcionan de manera tradicional sobre un sistema operativo el cual es implementado sobre un equipo correspondiente al hardware.

Para la Arquitectura de Virtualización de escritorios básicamente la arquitectura tradicional cambia por el hipervisor, como se muestra en la Figura 1.6.



Figura 1.6 Arquitectura de Virtualización de Escritorios

La arquitectura para la Virtualización de Escritorios se basa en la existencia de un cliente muy sencillo instalado en el puesto de trabajo del usuario como se muestra en la Figura 1.7. La computación de este usuario se ejecuta sobre una serie de máquinas virtuales remotas que están administradas por una serie de servicios auxiliares: el balanceador de máquinas virtuales y un sistema de autenticación centralizado.

Para acceder a su entorno de trabajo el usuario se conecta de forma transparente utilizando un protocolo de escritorio remoto. De esta forma cada usuario se encuentra con una máquina totalmente a su disposición conforme a su perfil. Obviamente el

sistema puede dar servicio a múltiples usuarios simultáneamente y mediante técnicas de clustering se puede aumentar la escalabilidad del sistema. Cada perfil de usuario está aislado de forma que actuaciones realizadas por un usuario en su sesión no afectan al resto de usuarios del sistema.

A continuación se presentarán las tecnologías relacionadas con la virtualización de escritorios. Se describirán tecnologías de escritorios remotos, sistemas de almacenamiento y clustering, así como el dispositivo cliente que forman parte de la arquitectura básica.

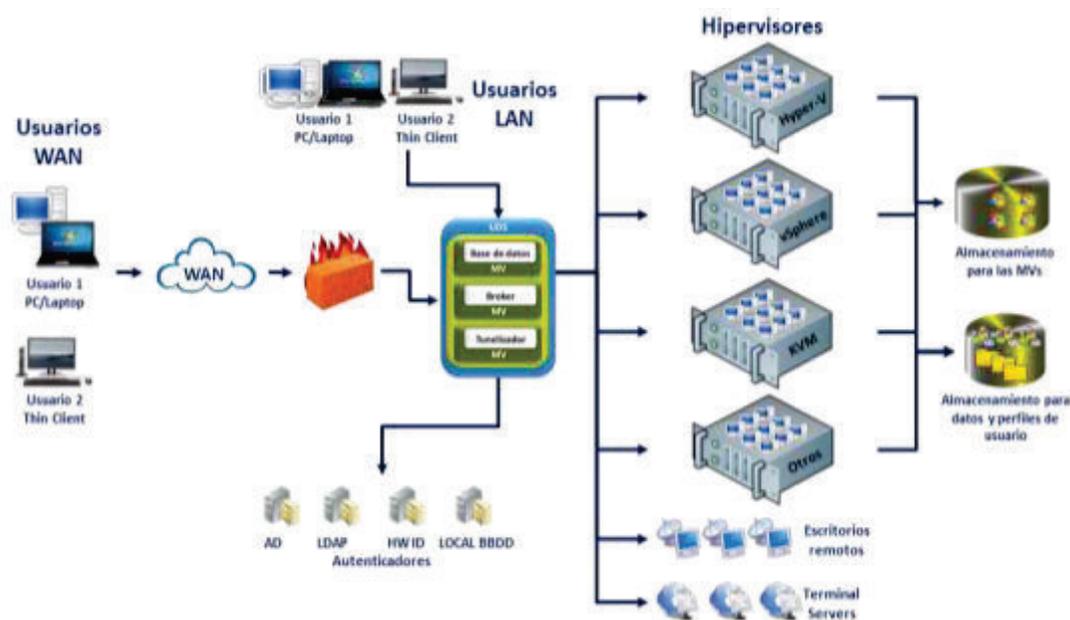


Figura 1.7 Esquema de Arquitectura de Virtualización de Escritorios [6]

1.6.1 EL DISPOSITIVO CLIENTE

El dispositivo situado en el lugar de trabajo debe de ser lo más sencillo posible. Es muy común que las aplicaciones deban ejecutarse en modo kiosco, es decir dentro de un entorno restringido donde el usuario no pueda comprometer la integridad de la imagen del sistema empotrado y en especial de su sistema operativo.

El dispositivo, al ser encendido, muestra al usuario un formulario de autenticación web y acto seguido se conecta a su escritorio remoto personalizado. En caso de avería del dispositivo, este puede ser sustituido. Al no almacenarse ningún fichero de trabajo de

forma local, la información no se ve comprometida y será de nuevo accesible desde cualquier otro terminal cliente. En la Figura 1.8, se muestra un ejemplo de dispositivo cliente.



Figura 1.8 Ejemplo de dispositivo cliente [7]

1.6.2 CONEXIÓN DE CLIENTES

La red de dispositivos cliente y la red corporativa que viene a prestar el servicio a los terminales se conectan a nivel de enlace mediante un túnel; sobre este enlace se garantiza el control de acceso y la distribución de las imágenes del cliente. Esta solución permite aplicar el modelo en cualquier red existente simplemente instalando un dispositivo que permita conectarse de forma segura a la red de servicios finales.

La conexión entre cliente y servidor se realiza mediante un túnel SSH¹¹ y se proporciona acceso a escritorios remotos usando tecnologías como RDP.

1.6.3 BALANCEO DE MÁQUINAS VIRTUALES

Para obtener el máximo rendimiento de la infraestructura de hardware, se desarrolla una arquitectura en clúster donde se ejecutan escritorios remotos en máquinas virtuales. Esta arquitectura permite añadir en caliente más capacidad de computación, es decir usuarios finales, con el simple hecho de ir sumando más recursos de hardware. La pieza clave de esta arquitectura es el balanceador, el cual según la demanda y capacidad de los diferentes recursos del clúster ordenará la instanciación,

¹¹ **SSH – Secure Shell:** nombre de un protocolo y del programa que lo implementa, y sirve para acceder a máquinas remotas a través de una red

pausa o parada de máquinas virtuales. La Figura 1.9 muestra el diagrama de flujo del balanceador.



Figura 1.9 Diagrama de Flujo del Balanceador [8]

Un trabajador o estudiante llega a su lugar de trabajo y se autentica, el sistema en función del usuario pedirá al balanceador una máquina virtual disponible. Si el usuario dispone de una sesión ya abierta, el balanceador reactivará la sesión ya existente e informará al dispositivo de la configuración de esta sesión. En caso de que el usuario necesite una instancia nueva de máquina virtual, el balanceador la creará y también informará de la configuración de la sesión. En ambos casos se actualiza en el sistema el nuevo estado de los recursos físicos del clúster.

Las técnicas de migración de máquinas virtuales empiezan a ser soportadas por diferentes tecnologías de virtualización, estas permiten el traslado de una sesión activa a otra máquina del clúster con más recursos. La continua monitorización de los

recursos permite al balanceador migrar máquinas virtuales y así garantizar la calidad de servicio a todos los usuarios.

Esta arquitectura consiste en N servidores de escritorios remotos compartiendo un único sistema de ficheros usando NFS¹². El almacenamiento está centralizado y protegido mediante mecanismos de redundancia y alta disponibilidad. Añadir nuevos servidores permite aumentar de forma lineal el número de instancias virtuales simultáneas, todo ello gracias al balanceador que recibe el estado de los recursos actualizados por el servicio de monitorización. La Figura 1.10 muestra un esquema básico del clúster de máquinas virtuales.

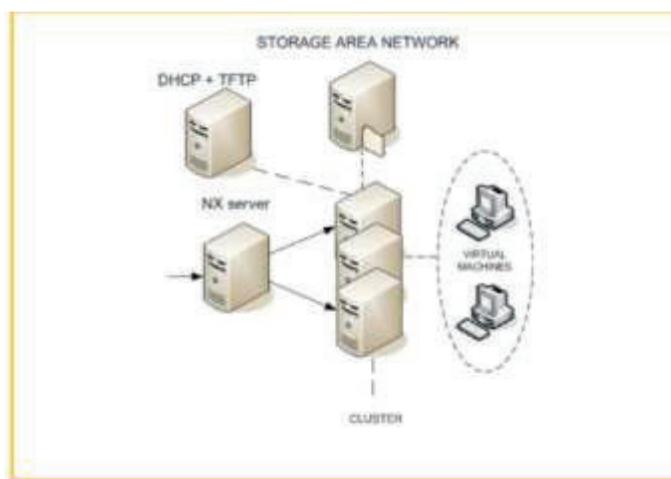


Figura 1.10 Diagrama de clúster de máquinas virtuales [9]

1.6.4 MÓDULO DE GESTIÓN

La arquitectura presentada aporta mejoras en la resolución de incidencias y en tareas de mantenimiento por parte del equipo de soporte "BackOffice"¹³. Los sistemas operativos y ficheros de datos son accesibles fácilmente por el personal técnico sin que estos tengan que desplazarse en el lugar de trabajo. Si cada instancia de sistema

¹² **NFS – Sistema de Archivos de Red:** protocolo de nivel de aplicación, utilizado para sistemas de archivos distribuido en un entorno de red de computadoras de área local.

¹³ **Backoffice:** Personal de la empresa encargado de las tareas administrativas asociadas a las operaciones de la misma que no trata directamente con los clientes.

operativo parte desde una imagen maestra, el despliegue de nuevas configuraciones y aplicaciones resulta mucho más fácil y con menor coste.

El equipo de soporte puede añadir imágenes y asociarlas a usuarios, a la vez que también puede acceder a ellas y dar soporte al usuario en caso que fuera necesario.

1.6.5 VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS Y VDI

Muchas veces se utilizan los términos virtualización de escritorios y VDI como sinónimos, pero en realidad no se refieren a lo mismo y es importante distinguirlo.

VDI o “Virtual Desktop Infrastructure” se refiere al proceso de ejecutar el software de escritorio de un usuario final en una máquina virtual ubicada en un servidor. Es un componente importante de la virtualización de escritorios, pero solo un componente. Si solo “movemos” el escritorio de un usuario a un servidor no estaremos aprovechando todas las ventajas potenciales que puede proporcionarnos la nueva arquitectura.

Lo ideal es complementar una VDI con otros componentes que permitan llevar al mínimo los costes de gestión del sistema: brokers¹⁴ que permiten asociar un usuario con su escritorio de forma dinámica, sistemas que permiten virtualizar escritorios o aplicaciones según sea más conveniente para cada usuario o sistemas que permitan el acceso seguro a los escritorios en VDI desde redes económicas pero con grandes latencias e inseguras por definición (como por ejemplo accesos ADSL, UMTS o GPRS en Internet).

Así, una virtualización de escritorios bien diseñada e implantada puede resolver directamente, sin necesidad de nada más, el problema global de movilidad de los usuarios y sincronización de datos.

¹⁴ **Broker:** componente de software que pone en contacto el usuario que quiere utilizar una plataforma VDI con el escritorio virtual que debe utilizar

1.7 CARACTERÍSTICAS DE ESCRITORIOS VIRTUALES

Una solución de virtualización de escritorios permite simplificar la gestión de los escritorios, mientras se aumenta la seguridad y control sobre la plataforma. Permite entregar una experiencia personalizada y de calidad a los usuarios finales, proporcionando una mayor disponibilidad y agilidad en los servicios de escritorio, respecto a las computadoras tradicionales, reduciendo además el TCO de la Organización en hasta un 50%.

La característica principal de este tipo de solución es que separa el terminal físico del escritorio lógico, es decir, el hardware que forma parte lógica del sistema operativo. Adicionalmente, hospeda el escritorio lógico en el centro de datos, esto permite utilizar menos recursos de manera local y tener mayores elementos dentro del centro de datos centralizado, aprovechando mejor la red para pasar la información y el tráfico. Entre otras características se pueden mencionar:

1.7.1 EXPERIENCIA DE USUARIO FINAL

A diferencia de las computadoras tradicionales, los escritorios virtuales no están atados a las computadoras físicas, sino que residen en un centro de datos centralizado y los usuarios finales pueden acceder a sus escritorios virtuales cuando lo necesiten, y desde cualquier ubicación. Utilizando diversos protocolos de interconexión el usuario puede tener una experiencia más agradable, flexible y adaptable, en diferentes condiciones de conectividad de forma segura.

1.7.2 CONTROL Y GESTIÓN

La virtualización de escritorios permite aumentar el control sobre los escritorios, aplicaciones y datos, entregándolos y gestionándolos como servicios centralizados. A través de una única consola administrativa, sin importar la ubicación de los usuarios, se puede contar con visibilidad sobre todos los servicios de escritorio, mientras se facilitan las tareas de administración al área TI de provisionar escritorios, así como la

gestión de parches y actualizaciones desde un punto central, lo que disminuye el costo de recurso humano para soporte, y facilita la implementación de nuevos escritorios.

1.7.3 SEGURIDAD DE LOS DATOS

La información de los usuarios ya no estará alojada en cada computadora sino en un centro de datos, con los más altos niveles de seguridad. Los robos o daños en los discos de dispositivos ya no implicarán pérdida de información de la compañía mientras el escritorio de cada usuario siempre está disponible.

Una solución de escritorios virtuales proporciona además de seguridad una mejora en la continuidad del negocio dado que permite tener una fácil recuperación ante eventos inesperados. Ante cualquier falla, el usuario puede continuar trabajando con todos sus datos, desde otro dispositivo.

1.7.4 FLEXIBILIDAD

El área de TI puede crecer o decrecer el número de escritorios fácilmente. Adicionalmente, se puede aumentar o disminuir fácilmente las capacidades de disco duro, CPU y memoria según las necesidades del usuario. De igual manera el usuario puede acceder a sus datos y aplicaciones desde cualquier lugar y desde cualquier dispositivo de forma segura.

1.8 INFRAESTRUCTURA DE ESCRITORIOS VIRTUALES

El mercado de TI llegó a un punto de inflexión impulsado por nuevas tecnologías de VDI compatibles con gráficos de gama alta, usuarios de dispositivos móviles y herramientas avanzadas de administración, así como también con nuevas tecnologías de almacenamiento que permiten que un grupo más amplio de usuarios obtenga los beneficios de los escritorios virtuales sin sacrificar el rendimiento. El recurso de almacenamiento puede cumplir una función vital para mantener a raya los costos de implementaciones de VDI, cumplir requisitos en materia de rendimiento y capacidad; y satisfacer las expectativas de los usuarios finales. Por ende, tener una estrategia

integral de administración de datos como parte del plan de VDI resulta esencial para garantizar el éxito.

Con una infraestructura de escritorios virtuales, se efectúa una transición de sistemas de escritorio locales a un entorno de escritorios virtuales, lo que implica la migración de sistemas de almacenamiento locales con un costo relativamente bajo, ubicados en la computadora, a sistemas de almacenamiento empresariales.

Por lo general, los sistemas de almacenamiento empresariales representan una de las mayores categorías de gastos en entornos virtuales, gastos que pueden alcanzar hasta la mitad del costo de una implementación de VDI.

Asimismo, una infraestructura de escritorios virtuales puede crear desafíos de rendimiento únicos que afecten la experiencia de los usuarios, por ejemplo cuando todos arrancan los escritorios o inician sesión al mismo tiempo (como ser a primera hora), lo que ocasiona demoras inaceptables para acceder a los escritorios, aplicaciones o datos.

De acuerdo a lo estudiado anteriormente, una solución de escritorios virtuales puede requerir una arquitectura compleja, por lo que antes de iniciar su puesta en marcha es necesario realizar un diseño, precedido de una fase en la que se establezca claramente las especificaciones y prestaciones a exigir de la plataforma. En muchos casos la aproximación a una solución de escritorios virtuales no se aborda con rigor y parece ser que lo único importante es dimensionar los servidores para que tengan el rendimiento correcto, dejando de lado el resto de aspectos como son obtener mejores prestaciones y reducir los costes de administración.

Para ello es necesario diseñar cada capa de la arquitectura para que cumpla su función al menor coste posible, con un conocimiento y experiencia de lo que existe en el mercado y lo que es apropiado para cada caso. Un buen diseño debe considerar los siguientes aspectos:

- **Dispositivos de acceso**

Reconvertir las computadoras actuales en clientes livianos.

Adquirir clientes livianos tradicionales, o utilizar una solución flexible, con software de streaming.

Utilizar clientes livianos con prestaciones especiales.

Movilidad de los usuarios, local remota, en roaming.

- **Servidores de escritorio**

Utilizar una solución de Terminal Server, blades o máquinas virtuales

¿Qué tecnología de escritorio se utilizará, Windows, Linux o mixta en función de las necesidades de los usuarios?

¿Qué alta disponibilidad y rendimiento se espera?

- **Acceso Remoto**

Conexión de usuarios de oficinas remotas.

Conexión de modo seguro desde Internet.

Acceso a través de redes móviles.

- **Máquinas Virtuales**

¿Qué tecnología se implantará, VMware, Citrix, Microsoft, etc.?

- **Gestión y Administración**

¿Cómo se gestionarán los escritorios?

¿Se implantará pools, escritorios personales o ambos?

¿Se requerirá un broker, que hará el broker?

Definir el sistema de gestión como View de VMware, XenDesktop, o algún otro.

Una vez se defina el diseño de la arquitectura de software se podrá plantear el dimensionamiento del resto de componentes: el número y tamaño de los servidores en función del número de usuarios, prestaciones y redundancia; la verificación de la capacidad de las redes internas y externas; los sistemas de almacenamiento y

respaldo; y los otros componentes que puedan ser necesarios en función de las especificaciones del proyecto y diseño de la arquitectura software.

Es importante señalar que el dispositivo de acceso solo necesita una potencia mínima, con capacidad para manejar tan solo el software de conexión. Puede ser un dispositivo simple y barato, con poca memoria y poca necesidad de CPU. Ello permite que sean dispositivos de muy poco consumo y sin disco o ventiladores, lo que los hace además silenciosos y más fiables.

Para el usuario este dispositivo se comporta como un terminal transparente y, si se ha configurado para ello, puede ni tan solo ser consciente de que las aplicaciones se están ejecutando en otro equipo. Muchas veces cuando una computadora queda obsoleta puede reconvertirse en un cliente liviano, alargando su vida útil.

La Figura 1.11 muestra algunas de las características de la Infraestructura de Virtualización de Escritorios.



Figura 1.11 Características de Virtualización de Escritorios [10]

1.9 ANÁLISIS DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS DE VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS EN EL MERCADO

La virtualización a todo nivel es sin duda alguna una de las tecnologías más de moda y a la vez más útil, actualmente. A pesar de tener unos cuantos años encima, la virtualización ha obtenido una gran popularidad en los últimos años gracias a diversos factores: al soporte nativo de virtualización en las CPU modernas, a los nuevos mecanismos de virtualización y al enorme avance en funcionalidades y características del software de virtualización.

Pero sobre todo, lo que ha hecho que la virtualización sea tan popular hoy en día son una serie de necesidades computacionales que se resuelven todas del mismo modo: ejecutando un sistema operativo completo dentro de otro, es por este motivo que muchas soluciones comerciales se han introducido en este mercado en crecimiento, marcas como VMware, Citrix, Microsoft o Red Hat.

Sin embargo, de acuerdo al cuadrante mágico¹⁵ realizado por la firma consultora Gartner Inc.¹⁶ que se muestra en la Figura 1.12, en el presente capítulo se mencionarán las soluciones comerciales de mayor relevancia en los últimos años.

En primer lugar se analizará la solución que presenta VMware, que se ha mantenido por cinco años consecutivos como líder en el Cuadrante Mágico de Infraestructura de Virtualización de Servidores x86 realizado por Gartner Inc.

El reconocimiento de VMware como líder de Gartner valida la visión, la estrategia y las ofertas de VMware para lograr un verdadero centro de datos definido por software y poder alcanzar nuevos niveles de eficiencia, agilidad y flexibilidad en la virtualización de todos los dominios del centro de datos. VMware fue la empresa pionera en la revolución de la virtualización hace diez años con vSphere, que sigue siendo una

¹⁵ **Cuadrante mágico de Gartner:** representación de los análisis de investigación de Gartner inc.

¹⁶ **Gartner Inc. :** empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información

plataforma importante en el mercado para ejecutar cualquier aplicación x86 con alta eficiencia operativa a todo nivel.

A continuación se estudiará la solución presentada por Microsoft, que junto con VMware se han mantenido como líderes en soluciones de virtualización.



Figura 1.12 Cuadrante Mágico de Gartner para Infraestructura de Virtualización de Servidores x86 [11]

Finalmente, se estudiará la solución presentada por Citrix, que a pesar de disminución en el mercado en los últimos años en la plataforma de virtualización, está apuntando a la virtualización de nube y virtualización de escritorios. En la actualidad se sitúa en el cuadrante de "nicho". Sin embargo, ha sido mencionada por International Data Corporation IDC como un producto líder en el mercado por los desarrollos que impulsa en su plataforma.

1.9.1 VMWARE

1.9.1.1 Introducción

Horizon View es la solución de virtualización de escritorios de VMware, que permite simplificar la gestión de los escritorios, aumentar la seguridad y control sobre la infraestructura organizacional.

Horizon View “permite una mayor disponibilidad y agilidad en los servicios de escritorio,

respecto a las computadoras tradicionales, reduciendo además el TCO". [12].

1.9.1.2 Funcionalidad

VMware Horizon View permite entregar escritorios virtualizados o remotos y aplicaciones a través de una única plataforma.

Dentro de sus funciones se encuentran las siguientes:

- Permite la entrega de escritorios virtuales optimizando su administración, otorga fácilmente derechos a los usuarios finales y entrega rápidamente los recursos de Windows que los usuarios finales necesitan, y a la velocidad que desean. VMware Horizon es compatible con la plataforma única para suministrar aplicaciones y escritorios alojados que ejecutan servicios de escritorio remoto de Microsoft Windows.
- Tecnología puede suministrar escritorios y aplicaciones incluidas las aplicaciones alojadas en servicios de escritorio remoto, aplicaciones empaquetadas con ThinApp¹⁷, las aplicaciones de software como servicio – SAAS e incluso las aplicaciones virtualizadas de Citrix, a los usuarios finales mediante un espacio de trabajo unificado en diferentes dispositivos, ubicaciones, medios y conexiones.
- Permite administrar de forma centralizada imágenes virtuales, físicas y de dispositivos propios del usuario final (BYOD, Bring Your Own Device) para simplificar las operaciones, reducir los costos y mantener el cumplimiento normativo.
- Facilita la administración de imágenes y políticas, realizando aprovisionamiento y asignación de derechos de escritorios y aplicaciones mediante la consola de administración.

1.9.1.3 Características

Entre las características de Horizon View se pueden nombrar:

- Uso de múltiples monitores.

¹⁷ **ThinApp**: aplicación desarrollada por VMware que puede crear aplicaciones portátiles

- Imprimir desde un escritorio virtual a cualquier impresora local o en red que se encuentre definida en el dispositivo cliente.
- Acceso a dispositivos USB y otros periféricos que se encuentren conectados en el dispositivo cliente.
- Entrega de alta disponibilidad a los escritorios virtuales.
- Integración con el Directorio Activo para administrar los escritorios virtuales y políticas.
- Uso de una imagen maestra para crear y provisionar grupos de escritorios virtuales rápidamente.
- Administración de perfiles móviles.
- Acceso desde distintas ubicaciones, incluyendo conexiones a través de la WAN sin necesidad de VPN.

1.9.1.4 Componentes de Horizon View

Los componentes de la arquitectura de VMware View, se muestran en la Figura 1.13 y son los siguientes:

- Servidor de conexión - un servicio de software que actúa como un broker para las conexiones cliente, realiza la autenticación y luego dirige las solicitudes entrantes de usuario al escritorio virtual.
- Agente - un servicio de software que se instala en todos los equipos invitados virtuales, sistemas físicos, con el fin de que puedan ser gestionados.
- Client - una aplicación de software que se comunica con el servidor de conexión para permitir a los usuarios conectarse a sus escritorios.
- Client con modo local - una versión de Client que se extiende para apoyar la función de escritorio local, que permite a los usuarios descargar las máquinas virtuales y utilizarlas en sus sistemas locales.
- Administrator - una aplicación web que permite a los administradores configurar el servidor de conexiones, desplegar y administrar equipos de escritorio.

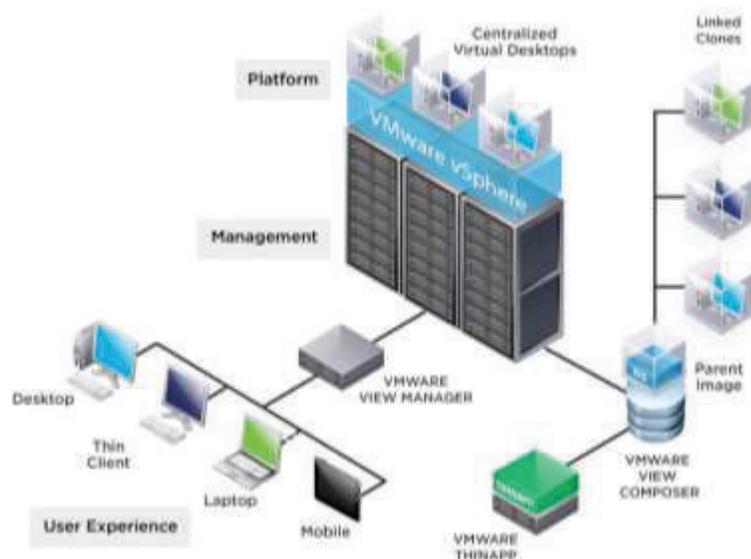


Figura 1. 13 Componentes de la Arquitectura de VMware View [13]

- vCenter Server - un servidor que actúa como un administrador central para hosts ESX / ESXi que están conectados en una red. Proporciona el punto central para la configuración, aprovisionamiento y gestión de máquinas virtuales en el centro de datos.
- View Composer - un servicio de software que se instala en un servidor vCenter para permitir desplegar rápidamente múltiples escritorio desde una única imagen de la base centralizada.
- Servidor de Transferencia - un servicio de software que gestiona y optimiza la transferencia de datos entre las computadoras de escritorio y el centro de datos.

1.9.1.5 Protocolos de Conexión Remota

- **VMware View con PCoIP**

PC over IP – PcoIP es un protocolo que permite la administración de las computadoras de manera remota.

PCoIP puede compensar un aumento en la latencia o en la reducción del ancho de banda para asegurar que los usuarios finales pueden permanecer productivos sin importar de las condiciones de red. **Microsoft RDP.**

Microsoft Remote Desktop Connection (RDC) es un protocolo multicanal que permite a los usuarios conectarse remotamente a un computador.

Horizon View es una solución robusta que permite reutilizar la infraestructura existente en la organización, proporcionando facilidad de administración de toda la plataforma de manera centralizada. Posee una tecnología innovativa que favorece el uso de aplicaciones de manera transparente para el usuario.

1.9.2 MICROSOFT

1.9.2.1 Introducción

La solución de virtualización de escritorio de Microsoft se ha diseñado para simplificar la implementación y la administración de aplicaciones, sesiones y escritorios remotos mediante una única consola unificada en Windows Server.

Al funcionar con las herramientas de administración de System Center y con Microsoft Desktop Optimization Pack (MDOP), Microsoft Desktop Virtualization permite gestionar los recursos físicos y virtuales de manera centralizada.

1.9.2.2 Funcionalidad

VDI de Microsoft puede hospedar escritorios basados en sesión, así como escritorios virtuales personales o agrupados. Esto significa que puede implementar el tipo de VDI de escritorio de los usuarios, todo ello desde una sola plataforma.

- **Equipos de escritorio basados en sesión**

La implementación de escritorio basado en sesión incluye nuevos métodos simplificados para configurar y administrar escritorios basados en sesión. De este modo, se puede implementar rápida, fácilmente, y de forma simultánea, la infraestructura para uno o más servidores de host de sesión de equipo de escritorio remoto.

Además, el perfil de los usuarios de discos permite conservar la configuración de personalización para las colecciones de sesión.

- **Escritorios virtuales personales o agrupados**

Mediante el uso de Windows Server 2012 R2 es más fácil crear entornos agrupados que escritorios personales.

Estas herramientas permiten implementar y administrar escritorios virtuales agrupados con plantillas de escritorios virtuales, conservar la personalización del usuario para implementaciones de escritorios virtuales agrupadas con discos de perfil de usuario y admitir varias opciones de almacenamiento, incluido el almacenamiento del bloqueo de mensajes del servidor local para máquinas virtuales.

- **RemoteApp**

RemoteApp ofrece aplicaciones remotas a los usuarios en lugar de equipos de escritorio completo, ofrece un proceso de publicación sencillo que permite a las aplicaciones en sesión u hosts de VDI ejecutarse simultáneamente con las aplicaciones locales y que se integran en el menú Inicio. De este modo, es más fácil para los usuarios encontrarlas y ejecutarlas.

Se puede implementar RemoteApp y ofrecer aplicaciones desde la arquitectura local con Windows Server, o desde la nube con Microsoft Azure RemoteApp. Permite a los usuarios mantener la productividad durante sus desplazamientos, escalar horizontal o verticalmente sin una inversión costosa y proteger los recursos corporativos en una plataforma confiable.

1.9.2.3 Características

La tecnología de virtualización de escritorios de Microsoft se basa en una infraestructura de capas.

En un escritorio tradicional confluyen hardware, sistema operativo, aplicaciones, configuraciones y datos. Al virtualizar sus escritorios, se puede separar en capas los mencionados elementos y lograr un uso más eficiente de los recursos, y administración simplificada. La Figura 1.14 muestra las características mencionadas.

A continuación se describe de qué manera los productos y características que componen la solución de VDI de Microsoft facilitan obtener un ambiente productivo, ubicuo y flexible.



Figura 1.14 Características de Microsoft VDI [14]

La solución de VDI se compone de diversas capas que se mencionan a continuación.

- **Hardware**

Los equipos de escritorio suelen estar desaprovechados, contando con capacidad de procesamiento ociosa, memoria RAM subutilizada y discos que superan ampliamente el requerimiento real.

Al centralizar el almacenamiento y procesamiento de la información, configuraciones, perfiles y aplicaciones, los requerimientos de hardware se reducen al mínimo. Esta tecnología aísla el hardware de los escritorios, permitiendo un rápido reemplazo de terminales sin pérdidas de datos, del mismo modo, permite implementar nuevos escritorios de manera inmediata.

La virtualización de escritorios permite extender la vida útil de los equipos cliente, realizar mantenimiento del hardware, o migrar el escritorio de los usuarios cuando sea necesario sin generar interrupciones.

- **Servicios de Escritorio Remoto y VDI: Virtualización de la Presentación**

Para que los usuarios puedan acceder desde cualquier dispositivo a su escritorio, Windows Server provee servicios de escritorio remoto a través de terminal server.

A este proceso se lo conoce como virtualización de la presentación, y consiste en transmitir desde la máquina virtual alojada en el centro de datos y hacia la computadora o dispositivo cliente la interfaz de usuario. De este modo, el equipo local envía solamente los bits correspondientes a la entrada de teclado, mouse y otros dispositivos de entrada. El procesamiento se realiza en el equipo remoto, y el resultado se devuelve a la terminal a través de la interfaz gráfica.

La Figura 1.15 ejemplifica lo mencionado acerca de la Virtualización de la Presentación.

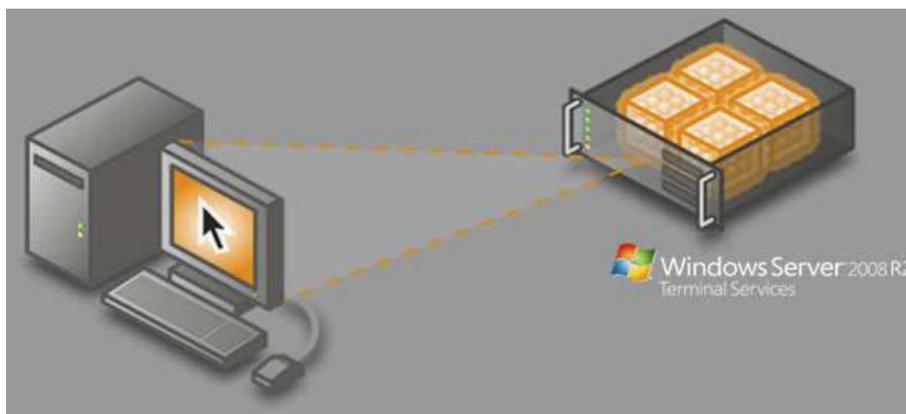


Figura 1.14 Virtualización de la Presentación [15]

Si el usuario final no cuenta con un dispositivo provisto por la empresa y desea acceder remotamente a su escritorio, existe la posibilidad de utilizar el acceso web, desde cualquier navegador.

- **Virtualización de Aplicaciones**

Las soluciones tradicionales de escritorio remoto proveen las aplicaciones desde un servidor. Si bien este enfoque es más seguro que la instalación local, dispersa en las terminales, tiene ciertas limitaciones:

- Incompatibilidad de aplicaciones con el sistema operativo de servidor sobre el que se ejecutan.
- Ambiente inseguro debido a que las aplicaciones no se encuentran aisladas.
- Aplicaciones vulnerables ante virus, troyanos y otros malwares que puedan afectar el sistema operativo de servidor.
- Dificultad a la hora de realizar parches y/o actualizaciones con clientes en línea ejecutando aplicaciones.

Para que la experiencia de usuario sea flexible, debe garantizarse el acceso a las aplicaciones, proveyéndolas de manera segura, aislada, con actualizaciones al día y sin problemas de compatibilidad. La tecnología que permite realizar eso se denomina Microsoft App-V.

Mediante esta tecnología las aplicaciones empaquetadas son luego publicadas y puestas a disposición de los usuarios como simples accesos directos, para que su ejecución se realice de la misma manera que las aplicaciones instaladas localmente.

- **Perfiles móviles y redirección de carpetas**

Otra característica habitual de los escritorios tradicionales es la dispersión de la información, y la administración ineficiente de los perfiles y permisos de usuario.

Los perfiles móviles posibilitan al usuario moverse libremente, brindando la misma experiencia y nivel de personalización desde cualquier dispositivo.

Para que la información se encuentre siempre disponible, la redirección de carpetas permite centralizar el almacenamiento de los datos de usuario, posibilitando un uso más eficiente de los recursos dedicados a almacenamiento.

Adicionalmente, el almacenamiento centralizado permite realizar tareas de respaldo y recuperación en menor tiempo y sin interrupciones. También se podrá evitar la fuga de información sensible, y mantener los datos seguros y a resguardo de virus y otras amenazas.

1.9.2.4 Componentes de Microsoft VDI

Los componentes de VDI de Microsoft son:

- Un hipervisor (Hyper-V Server o Windows Server con Hyper-V) que permite alojar los escritorios virtuales.
- Una suite de administración integrada, Microsoft System Center, con la que el personal de TI puede administrar escritorios físicos, virtuales o basados en sesión desde una única consola.
- Virtualización de aplicaciones que permite la entrega dinámica de aplicaciones a escritorios virtuales de usuarios en lugar de tener que instalarlas como parte de la imagen en el escritorio virtual.

En la Figura 1.16 se muestran los componentes de la Arquitectura de Microsoft VDI

La plataforma de virtualización de escritorios de Microsoft proporciona grandes beneficios de administración debido a la integración nativa que posee con elementos propios del escritorio como la mayoría de programas de ofimática.

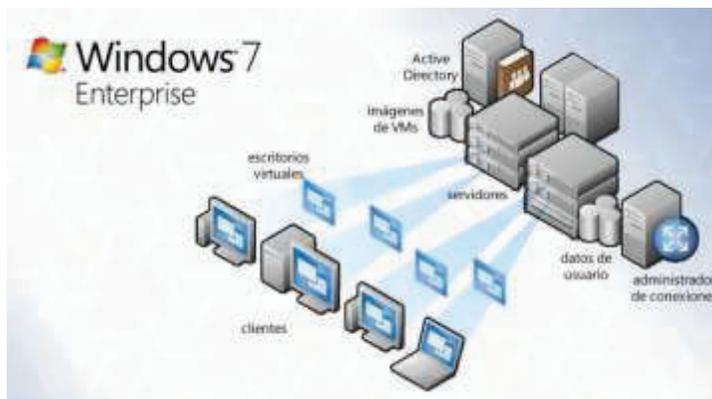


Figura 1.15 Componentes de la Arquitectura de Microsoft VDI [16]

1.9.3 CITRIX

1.9.3.1 Introducción

Citrix XenDesktop permite que los usuarios accedan a sus escritorios y aplicaciones virtuales a través de cualquier red y cualquier dispositivo, desde la red local corporativa LAN o desde redes de área extensa WAN.

Citrix XenDesktop está construido sobre una arquitectura abierta para brindar a los clientes opciones y flexibilidad de plataforma de virtualización y dispositivos terminales.

Permite mejorar la administración de escritorios utilizando una única imagen maestra de escritorio virtual para entregar escritorios virtuales personalizados.

1.9.3.2 Funcionalidad

Citrix XenDesktop es un sistema de virtualización de escritorios que centraliza y entrega escritorios como servicio a usuarios en cualquier lugar, mejora la seguridad de los datos al centralizar la administración del ciclo de vida de los escritorios en el centro de datos y entrega escritorios nuevos y personalizados a usuarios con cualquier conexión.

XenDesktop posee funciones que facilitan el acceso a aplicaciones y escritorios por parte de los usuarios y facilitan la administración de aplicaciones para el administrador: Sus funciones principales son:

- Las funciones de pre inicio de sesiones y persistencia de sesiones ayudan a los usuarios a acceder a las aplicaciones alojadas en servidores con más rapidez, al iniciar sesiones antes de que sean solicitadas y al mantener las sesiones de aplicaciones activas después de que un usuario cierra todas las aplicaciones.
- El respaldo para usuarios no autenticados hace que los usuarios puedan acceder a aplicaciones y escritorios alojados en servidores sin tener que introducir credenciales de autenticación.
- Permite que las conexiones, las aplicaciones y los escritorios recientemente utilizados siguen estando disponibles aunque la base de datos del sitio deje de estar disponible.
- Posee un componente de administración incluido en la plataforma principal que permite la asignación y monitoero de recursos fácilmente.

1.9.3.3 Características

A continuación se detallan algunas de las características principales de la solución de virtualización de escritorios de Citrix XenDesktop:

- Entrega cualquier tipo de escritorio virtual, ya sea centralizado, local o entregado por streaming, para cubrir los diversos requisitos de rendimiento, seguridad y costes de cada usuario.
- Posee un autoservicio de aplicaciones que ofrece un lugar único sencillo de acceso a aplicaciones Windows.
- Permite control de acceso e inicio único y seguro de sesión par aplicaciones.
- Permite a TI construir, probar y actualizar imágenes de escritorio desde un solo lugar y una sola vez, para todos los usuarios.
- Determina el nivel de acceso adecuado según el rol, la ubicación, la red y el dispositivo del usuario, aplicando políticas preconfiguradas.

1.9.3.4 Componentes de Citrix XenDesktop

La virtualización de equipos de escritorio encapsula y ofrece el equipo de escritorio del usuario a un dispositivo remoto del cliente, que puede ser un cliente liviano, un cliente cero, un teléfono inteligente o una tableta.

Permite que varios suscriptores en distintas ubicaciones obtengan acceso a equipos de escritorio virtuales alojados en recursos computacionales centralizados en centros de datos remotos.

Citrix XenDesktop permite provisionar, administrar, gestar y monitorear el ambiente de virtualización de equipos de escritorio. En la arquitectura de XenDesktop los componentes de entrega y administración se comparten entre XenDesktop y XenApp para brindar una plataforma de administración unificada.

Los componentes de la arquitectura de XenDesktop, mostrados en la Figura 1.17, se describen a continuación.

- **Receiver:** instalado en los dispositivos de los usuarios, Citrix Receiver proporciona a los usuarios un acceso rápido, seguro y de autoservicio a los documentos, aplicaciones y equipos de escritorio desde cualquier dispositivo.
- **StoreFront:** autentica a los usuarios en los sitios que alojan recursos y administra los almacenamientos de los equipos de escritorio y las aplicaciones a las que los usuarios tienen acceso.

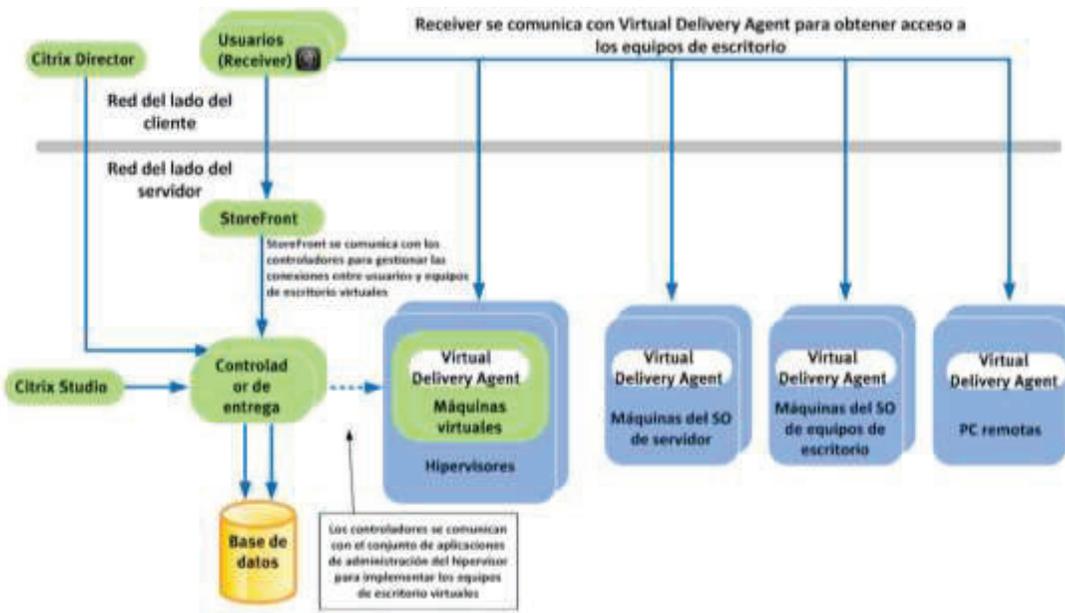


Figura 1.16 Componentes de la Arquitectura de Citrix XenDesktop [17]

- **Studio:** es la consola de administración que permite configurar y administrar la implementación, lo cual elimina la necesidad de separar las consolas de administración para administrar la entrega de aplicaciones y equipos de escritorio.
- **Controlador de entrega:** proporciona servicios que se comunican con el hipervisor para distribuir las aplicaciones y los equipos de escritorio, y para autenticar y administrar el acceso de los usuarios y las conexiones de gestores entre los usuarios y sus aplicaciones y equipos de escritorio virtuales.
- **Virtual Delivery Agent (VDA):** permite realizar conexiones para equipos de escritorio y aplicaciones. Para realizar un acceso remoto a un equipo, se instala el VDA en el equipo de la oficina.

- **Máquinas con sistema operativo de servidor:** son máquinas virtuales o físicas basadas en sistemas operativos Windows Server que se usan para entregar aplicaciones o equipos de escritorio compartidos a los usuarios.
- **Máquinas con sistema operativo de equipo de escritorio:** son máquinas virtuales o físicas basadas en el sistema operativo Windows Desktop y se usan para entregar equipos de escritorio personalizados a los usuarios o aplicaciones desde los sistemas operativos de los equipos de escritorio.
- **Acceso a equipo remoto:** los dispositivos de usuarios incluidos en una lista blanca permiten a los usuarios obtener acceso de forma remota a los recursos de los equipos de la oficina desde cualquier dispositivo que ejecute Citrix Receiver.

CAPÍTULO 2

DISEÑO DEL ESQUEMA DE VIRTUALIZACIÓN

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA FIBRÁN

Fibrán Cía. Ltda. es una empresa dedicada a la fabricación de prendas de vestir, desde 1987 se ha especializado en ser el líder en diseño y fabricación de ropa de punto. Su mercado está enfocado tanto a nivel nacional como internacional. Dentro del mercado nacional, uno de sus más grandes clientes es la cadena deportiva Marathon Sports, líder en ropa e implementos deportivos con más de 50 almacenes a nivel nacional.

Además cuenta con más de 100 clientes para los cuales realiza la confección de sus prendas entre los cuales se puede mencionar la confección del uniforme oficial de la Selección Ecuatoriana de Fútbol. En el mercado internacional cuenta con clientes de marcas reconocidas a escala mundial, actualmente realiza exportaciones a EEUU, Australia, Nueva Zelanda, México, América Central y América del Sur.

Fibrán cuenta con una producción mensual de 250.000 prendas. Dentro de su producción, la confección está dirigida en las siguientes áreas:

- Área de Tejeduría
- Área de Tintorería
- Área de Estampado
- Área de Bordado
- Área de Corte
- Área de Confección

Fibrán, cuyo logo se muestra en la Figura 2.1, busca constituirse como una de las empresas de mayor producción y a la vez caracterizarse también por ser un puntal para la economía ecuatoriana.



Figura 2.1 Logo de Fibrán Cía. Ltda. [18]

Situación Actual

Fibrán se encuentra ubicada en la Panamericana Norte N68-177 y Calle 3, a dos cuadras de Parkenor en la ciudad de Quito. Su infraestructura ha sido adecuada para el funcionamiento de las oficinas y su planta de producción y manufactura. Sus ventas están alrededor de los \$20'000.000 USD, tanto en el mercado nacional como internacional.

Su estructura organizacional interna está definida con las siguientes áreas.

Áreas de Producción y Manufactura

- **Área de Diseño**

Encargada de la creación del concepto de línea, comenzando por la elaboración de los bocetos, elección de los colores, materiales y accesorios, hasta el diseño y creación de artes para embellecimiento de las prendas.

Está conformada por el grupo de operarios y un usuario administrativo que es el coordinador del área.

- **Área de Hilandería**

Fibrán produce hilados 100% algodón, con maquinaria de última generación y materia prima seleccionada. Su planta cuenta con tecnología de punta de industria europea y japonesa, cuenta con equipos de retorcido para producir hilados de varios cabos, con producción de hilos cardados, peinados, open end y heather, los hilos pueden ser tanto crudos como teñidos.

Está conformada por el grupo de operarios y un usuario administrativo que es el coordinador del área.

- **Área de Tejeduría**

La moderna fábrica de tejido y su laboratorio de control de calidad totalmente equipado, permiten a Fibrán producir una amplia variedad de telas de tejido de punto circular por trama, así como tejido de punto rectilíneo, tanto en hilados de 100% algodón, como en mezclas. Está conformada por el grupo de operarios y un usuario administrativo que es el coordinador del área.

- **Área de Tintorería**

Su laboratorio de tintorería permite la reproducción adecuada de colores tal cual sea el requerimiento del cliente, además de contar con diversos acabados químicos y mecánicos. Está conformada por el grupo de operarios y un usuario administrativo que es el coordinador del área.

- **Área de Estampado y Bordado**

La planta de estampado está completamente equipada y cuenta con cinco máquinas modernas de hasta catorce colores, variedad en últimas técnicas de estampado. Un equipo moderno de bordado, ciento setenta y dos cabezas, con capacidad de hasta quince colores. Está conformada por el grupo de operarios y un usuario administrativo que es el coordinador del área.

- **Área de Corte**

En el proceso de corte cuenta con máquinas de marcadero y patronaje, monitoreo de lotes de tela, cinco mesas de corte de tejido rayado, ocho mesas de flotación, sistema de control del empaquetamiento y control de calidad en línea. Realizando un consumo óptimo de tela, gracias al sistema de corte computarizado. Está conformada por el grupo de operarios y un usuario administrativo que es el coordinador del área.

- **Área de Confección**

Conformada por un grupo de personas con una alta experiencia y versatilidad en la fabricación de prendas de todo tipo y estilo. Está conformada por el grupo de operarios y un usuario administrativo que es el coordinador del área.

- **Áreas Administrativas.**

Las áreas administrativas son las siguientes:

- **Área Directiva**
 - Conformada por el gerente general de la empresa y su secretaria.
- **Área Comercial**
 - Conformada por el gerente comercial, una asistente y tres vendedores al por mayor, que manejan la relación comercial con las cadenas de venta como por ejemplo, Corporación La Favorita o Corporación El Rosado.
- **Área de Administrativa - Financiera**
 - Conformada por cinco personas, actualmente cuentan con el ERP BAAN, sin embargo se encuentran en un proceso de migración a SAP con un plazo estimado de ejecución hasta Diciembre 2015.
- **Área de Producción y Mantenimiento**
 - Conformada por su gerente de área, una asistente de producción y una asistente de compras, abarca a las áreas producción y manufactura mencionadas anteriormente.
- **Área de Marketing**
 - Conformada por dos personas, se encargan de la coordinación con su principal cliente Marathon Sports.
- **Área Jurídica**
 - Conformada por una persona que se encarga de dar soporte legal a la Organización.
- **Área de Tecnologías de la Información y Comunicaciones**
 - Conformada por cinco personas, se encarga de establecer los lineamientos para proveer las herramientas de cómputo, sistemas y telecomunicaciones necesarios para el desarrollo de las tareas de cada área.

Las perspectivas de crecimiento de la actividad empresarial de Fibrán impulsan un cambio tecnológico que garantice la mayor flexibilidad ante las nuevas necesidades de recursos a utilizar y la mayor disponibilidad de acceso a los sistemas de información.

Durante los últimos años, la creciente complejidad en la administración del sistema de servidores corporativos se unió a la necesidad de renovar una parte significativa de sus servidores físicos que integran la infraestructura y a la creciente dependencia de las aplicaciones críticas como el ERP¹⁸ y el sistema de mensajería y colaboración.

El proyecto que se describirá en el presente documento, “Virtualización de Escritorios para la Empresa Fibrán Cía. Ltda.”, está enfocado a la optimización de recursos de TI para usuarios administrativos, en donde los recursos tecnológicos están subutilizados. Si bien es cierto, este proyecto no influye directamente en la cadena de valor de la Organización, si lo hace de manera indirecta y se realizará tomando en cuenta las siguientes necesidades de la organización:

- **Garantizar el Acceso Seguro y el Cumplimiento Normativo**

Fibrán al formar parte de una de la industria ecuatoriana está en la obligación de acoger la normativa vigente de seguridad de la información, mediante la cual se establece la preservación de la privacidad y la confidencialidad de la información mediante el control de acceso a sus aplicativos e información. La seguridad no se limita al acceso a la información confidencial, sino que también al acceso a la información sensible que se genera en las etapas de Diseño y Creación de Fibrán.

En este aspecto, en la implementación de una solución de virtualización de escritorio para Fibrán, se debe tener en cuenta que los datos centralizados de los usuarios se convierten en un punto débil a través del cual los sistemas de TI de la organización pueden sufrir un ataque externo.

- **Garantizar la planificación de la continuidad empresarial y la recuperación ante desastres.**

Debido a la normativa vigente y como prevención al riesgo ante posibles desastres

¹⁸ **ERP – Enterprise Resource Planning:** sistema de información gerencial que integra y maneja muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía de producción.

naturales, la planificación de la continuidad empresarial es una prioridad clave para Fibrán. Garantizar el acceso a las aplicaciones y servicios corporativos las 24 horas del día, todos los días del año, supone un reto enorme debido a la complejidad de los entornos de TI y a la probabilidad de que se produzcan desastres no previstos.

Recurrir a la virtualización del escritorio para garantizar la planificación de la continuidad empresarial y la recuperación ante desastres, requiere que se tenga en cuenta cómo se almacenan las aplicaciones, datos de la empresa y los usuarios en el centro de datos, cómo se realiza el respaldo y recuperación de los datos y escritorios. Se debe tener en cuenta además, la resistencia de las aplicaciones/datos y de los servicios de comunicación.

- **Permitir el uso de los dispositivos personales (BYOD¹⁹) y de los dispositivos gestionados por el departamento de TI**

La tendencia a nivel mundial según los resultados del estudio del Bring-Your-Own (BYO) Index de Citrix Systems, muestra una inclinación al uso de dispositivos propios por parte de los usuarios a los recursos empresariales.

Fibrán no es la excepción de esta tendencia, es así como sus principales directivos, gerente general y gerentes de área aprovechan la flexibilidad del uso de sus *tablets* y *smartphones* para fines laborales junto con los dispositivos estándar proporcionados por el departamento de TI. Para la implementación de esta política oficialmente en Fibrán, a través de una solución de escritorios virtuales, debe considerarse la protección a los datos de la empresa para permitir el acceso a los sistemas de TI desde diversos dispositivos propiedad de los usuarios.

Adicionalmente, a medida que crece el número de usuarios que utilizan sus propios dispositivos, también aumenta el número de plataformas dispares que entran a formar

¹⁹ **BYOD - Bring your Own Device:** política empresarial consistente en que los empleados lleven sus propios dispositivos a su lugar de trabajo para tener acceso a recursos empresariales.

parte de los sistemas de TI de la empresa, lo que da lugar a distintos problemas de compatibilidad que debe resolver el equipo de TI. Los usuarios esperan que el equipo de TI corporativo ofrezca asistencia técnica para los dispositivos que utilizan en el trabajo, derivando en una carga adicional para el área.

- **Aumentar la capacidad de los usuarios gerenciales y mejorar su productividad.**

La necesidad de facilitar a los usuarios gerenciales las mismas herramientas, aplicaciones y comunicaciones que cuando están en las instalaciones de la empresa se convierte en una prioridad clave para garantizar la productividad y agilidad de los empleados de Fibrán.

Los usuarios móviles son altos ejecutivos y personal de ventas para los que es esencial mantenerse conectados a las aplicaciones y herramientas de colaboración de la empresa.

El personal de TI debe ser capaz de satisfacer las necesidades de movilidad de estos usuarios permitiendo el acceso al lugar de trabajo desde diferentes dispositivos y ubicaciones, y, en ciertos casos, gestionando los dispositivos móviles y ofreciendo asistencia técnica para ellos. Para facilitar la labor de los usuarios móviles, a través de un escritorio virtual el departamento de TI debe tener en cuenta que es necesario tener una experiencia consistente del espacio de trabajo móvil, independientemente de si se usa un dispositivo de empresa o uno personal.

Los usuarios móviles están habituados a la rapidez de respuesta de las aplicaciones de escritorio, por lo que se debe procurar tener una baja latencia para que al momento de acceder a las aplicaciones, no resulte contraproducente para ellos.

- **Mejorar la productividad del personal de TI y simplificar la gestión.**

El personal de TI de la empresa se divide en varias disciplinas, como servidores,

escritorios, comunicaciones, redes, etc. A medida que ha crecido la infraestructura de Fibrán, ha sido necesario incrementar el personal de TI, lo que ha supuesto un gran reto para los recursos organizativos incrementando la complejidad de la gestión.

Para mejorar la productividad del personal de TI, mediante la implementación de una solución de virtualización de escritorios, el departamento de TI debe tener en cuenta que este tipo de implementaciones cambia considerablemente la infraestructura de TI, de tal forma que las disciplinas de TI que solían estar claramente diferenciadas deben trabajar conjuntamente para garantizar un mejor rendimiento.

A la hora de llevar a cabo la implementación de la virtualización del escritorio, es posible que el personal de TI deba adquirir nuevas habilidades debido a la introducción de nuevos conceptos y a la integración de diversos aspectos de la TI.

- **Apoyar los objetivos empresariales para reducir los costos de TI**

Con la implementación de una solución de virtualización de escritorios, Fibrán busca la manera de reducir los costos de TI, mejorando el aprovisionamiento, la gestión y el mantenimiento (actualizaciones, migraciones, etc.) de escritorios o computadoras de la organización. El departamento de TI debe tener en cuenta que los costos asociados al espacio, la energía y la refrigeración de los servidores de el centro de datos en que se guardan los escritorios podría aumentar, adicionalmente del incremento en el costo del ancho de banda, debido al tráfico bidireccional adicional entre los usuarios y el centro de datos.

2.2 INFRAESTRUCTURA ACTUAL

Para el análisis de la infraestructura actual de la Empresa Fibrán Cía. Ltda., se detallará la topología completa de red a nivel de servidores y centro de datos, así como la distribución de equipos a los usuarios.

Fibrán posee una red LAN tipo Ethernet con estándar IEEE 802.3ab. La topología de la red está configurada en forma de estrella, se conecta utilizando cable UTP categoría 5 y 5e con conectores RJ45. Adicionalmente, se ubican los equipos de proveedores de enlace de datos como Telconet, Suratel y CNT.

A continuación se realiza el inventario de la red para determinar el hardware, software y equipo de telecomunicaciones.

La Tabla 2.1 lista los equipos de la red de Fibrán Cía. Ltda.

Dispositivo	Cantidad
Servidor	9
Switch	5
Router	1
Firewall	1
UPS	1
Aire acondicionado	1
Monitores	2
Tablero de control	1
Tablero de Transferencia de Energía	1

Tabla 2.1 Equipos de la red de Fibrán Cía. Ltda.

Los servidores de Fibrán están ubicados en el centro de datos, su detalle se muestra en la Tabla 2.2.

Descripción	Procesador	Memoria RAM	Disco Duro	MainBoard	Tipo
Servidor BPM	Intel Core i7-860	8,00 GB	1TB/1TB	Intel DP55WG	PC
Servidor BPM	Intel Xeon E5607	32,00 GB	4,5 TB	Intel S5500BC	Server

Servidor OVM (BPM)	Intel Xeon	32,00 GB	4 TB	Intel S5500BC	Server
Descripción	Procesador	Memoria RAM	Disco Duro	MainBoard	Tipo
Servidor Citrix		2,00 GB	60 GB/ 160 GB	Intel D946GZIS	PC
Servidor HP	AMD Turion II Neo N40L	2,00 GB	1 TB	*****	Server
Servidor Soporte	Intel Core 2 Duo E6750	8,00 GB	3 TB	Intel DG33BU	PC
Servidor Blanco	Intel Pentium D	6,00 GB	320 GB	Intel D945PLRN	PC
Servidor Google mini (Firewall)	Intel Pentium 4	2,00 GB	300 GB	*****	Server
Servidor KVM	Intel Core 2 Quad	8,00 GB	750 GB	*****	Server
Servidor Portal	Intel Pentium 4	2,00 GB	80 GB	*****	Server
Servidor BDD	Intel Xeon	4,00 GB	320 GB	*****	Server
Servidor OVM	Intel Xeon E5-2420	128,00 GB	3 TB/3 TB	Intel S2400SC	Server
Servidor negro	Intel Core i7 2600	20,00 GB	4,0 GB	*****	PC
Servidor rojo	Intel Core i7 2600	20,00 GB	4,0 GB	Intel DH67BL	PC
Servidor xenServerBA	Intel Xeon	16,00 GB	500 GB	*****	Server

Tabla 2.2 Detalle de servidores de Fibrán Cía. Ltda.

El diagrama de red de Fibrán se muestra en la Figura 2.2.

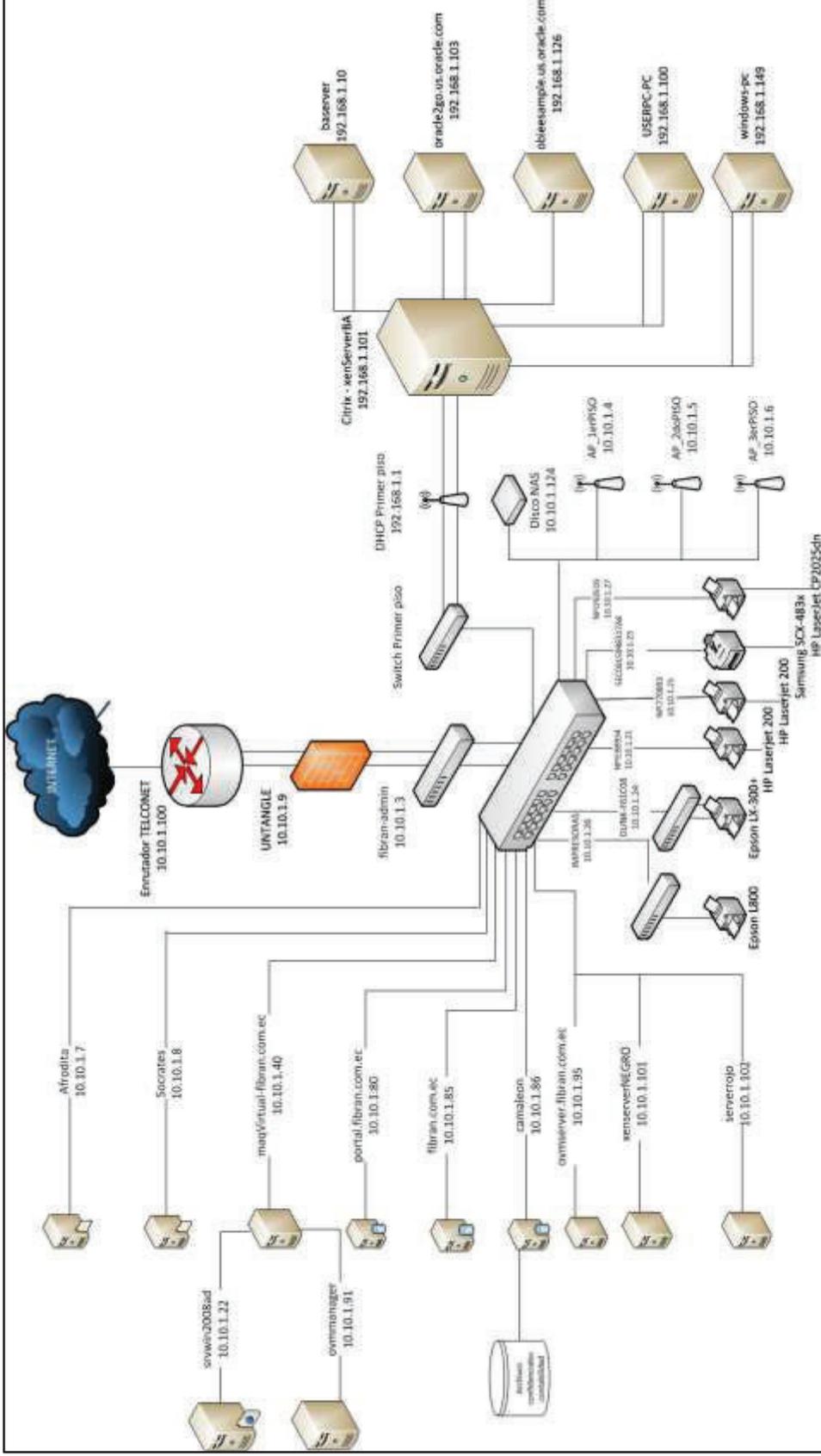


Figura 2.2 Diagrama de red actual de Fibrán

2.3 ELABORACIÓN DE REQUISITOS DE SOFTWARE (ERS) PROPUESTO POR EL ESTÁNDAR IEEE 830 PARA LA SELECCIÓN DEL SOFTWARE DE VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS

El estándar IEEE 830 fue generado por un equipo de trabajo del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica - IEEE - en 1998 en Estados Unidos, cuya finalidad es determinar la funcionalidad de un software en un ambiente específico, integrando los requerimientos del sistema desde la perspectiva del usuario, cliente y desarrollador.

Los principales objetivos de la realización de una Especificación de Requerimientos de Software (ERS) son:

- Un cliente describa claramente lo que quiere obtener de determinado software.
- Un proveedor entienda claramente lo que el cliente espera del software.
- Se establezcan bases para un contrato de desarrollo o de compra-venta.
- Se reduzca el esfuerzo de análisis, diseño, y programación evitando re-trabajos.
- Se tenga una base o referencia para validar o probar el software solicitado.
- Se facilite el traspaso del software a otros usuarios o clientes.
- Se le puedan hacer mejoras o innovaciones al software

La elaboración del documento ERS debe involucrar a representantes de ambas partes, tanto usuarios como desarrolladores o proveedores y debe considerar funcionalidades deseadas, desempeño, atributos y restricciones de diseño impuestas a la implementación como límite de recursos o políticas internas de la empresa. Lo importante de un documento de ERS es que se detalle lo que realmente se necesita, en un lenguaje consistente y completo, evitando la ambigüedad y ordenado en base a la importancia o estabilidad.

A continuación se elaborará el documento de requisitos de Software para la Solución de Virtualización de Escritorios de la empresa Fibrán Cía. Ltda. mediante la cual se establecerá la base para realizar la selección más adecuada de este software.

2.3.1 INTRODUCCIÓN

El presente documento permitirá determinar los requisitos que debe cumplir el software de virtualización de escritorios para la empresa Fibrán y que cubrirá todos los requerimientos funcionales de acuerdo a las necesidades establecidas por la Organización para el sistema a seleccionar.

2.3.1.1 Propósito

El documento que se describirá a continuación tiene como propósito la definición de los requisitos que debe cumplir el software de virtualización de escritorios para su posterior implementación, con el objetivo de soportar las necesidades funcionales de sus futuros usuarios.

Esta definición está dirigida tanto al personal técnico operativo que se encargará de la implementación y administración de este proyecto, así como al personal gerencial del área de TI y de la organización que realizará la revisión y autorización del despliegue del sistema en Fibrán.

2.3.1.2 Ámbito del Sistema

El ámbito del sistema que se desarrollará, está enfocado en la optimización de los recursos tecnológicos de la empresa Fibrán.

Dado que el objetivo del proyecto de virtualización de escritorios se aplica a los usuarios de las computadoras de escritorio, se tomará en cuenta únicamente a los usuarios administrativos de la empresa y no a todo el personal operativo de maquinarias propias del giro del negocio de la empresa.

El objetivo más importante es alcanzar una gestión más eficiente de los recursos de la empresa, en segundo término proporcionar a los administradores de producción una herramienta de control y seguimiento de la producción, mejorar la comunicación con los proveedores y lograr beneficios en la facturación e inventarios para el área comercial y finanzas.

El sistema proveerá una herramienta cotidiana de trabajo para los usuarios administrativos con lo que tendrán acceso directo a las herramientas de gestión de la empresa, pudiendo comprobar en tiempo real la disponibilidad de las prendas, gestionar el stock, realizar pedidos, enseñar muestrarios, etc.

Este sistema, por tanto, facilita la gestión de la labor de los representantes, acortando los tiempos de provisión de las prendas e incrementando la productividad de estos trabajadores por la disminución de tiempo invertido en labores administrativas.

2.3.1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

Definiciones.

- **Escritorio virtualizado:** es almacenado remotamente en un servidor central en lugar de en el disco duro del ordenador personal, esto significa que cuando los usuarios trabajan en su escritorio desde su computadora personal, todos sus programas, aplicaciones, procesos y datos se almacenan y ejecutan centralmente, permitiendo a los usuarios acceder remotamente a sus escritorios desde cualquier dispositivo.
- **Hipervisor:** es una plataforma que permite aplicar diversas técnicas de control de virtualización para utilizar, al mismo tiempo, diferentes sistemas operativos en una misma computadora.
- **Cliente Ligero:** es una computadora cliente que depende primariamente del servidor central para las tareas de procesamiento, y se enfoca principalmente en transportar la entrada y la salida entre el usuario y el servidor remoto.
- **Autenticación:** es la verificación de la identidad de una persona, usuario o proceso, para así acceder a sus recursos o poder realizar determinadas tareas.
- **Protocolo:** es un sistema de reglas que permiten que dos o más entidades de un sistema de comunicación se comuniquen entre ellas para transmitir información.
- **Directorio Activo:** servicio de directorio en una red distribuida de computadores

- **Controlador:** es un programa informático que permite al sistema operativo interactuar con un periférico, haciendo una abstracción del hardware y proporcionando una interfaz para utilizar el dispositivo.

Acrónimos

- **AD:** *Active Directory* o Directorio activo.
- **DNS:** *Domain Name System* o Sistema de Nombres de Dominio.
- **DHCP:** Dynamic Host Configuration Protocol o Protocolo de Configuración Dinámica de Host.
- **HA:** High Availability o Alta Disponibilidad.
- **RDP:** Remote Desktop Protocol o Protocolo de Escritorio Remoto

2.3.1.4 Referencias

Como referencia se utiliza los documentos *datasheet*²⁰ de cada uno de los productos a ser evaluados.

2.3.1.5 Visión General del Documento

El presente documento establecerá la descripción del sistema y las características que brindará a los usuarios, además de las funciones del sistema y sus restricciones para finalmente realizar la selección de la herramienta que se utilizará en base al cumplimiento de los requerimientos.

2.3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

En esta sección se describirán los factores generales que se involucran en el proyecto, lo que posteriormente permitirá definir los requisitos para el sistema.

2.3.2.1 Perspectivas del Producto

El sistema a desarrollarse creará la posibilidad de acceder a los puestos de trabajo y las aplicaciones empresariales a través de una plataforma virtual.

²⁰ **Datasheet:** documento que resume el funcionamiento y otras características de un componente

En definitiva, se busca desvincular la relación entre computadora y usuario, de forma que se facilite el acceso desde cualquier ubicación, oficina o departamento, a la misma información (imagen de escritorio centralizada); además, esto permitiría la reutilización del hardware de usuario final, reduciendo costos y tiempos de administración y gestión.

El sistema de virtualización de escritorios es una plataforma independiente que se integra con las aplicaciones empresariales ya establecidas en la Organización y que se ejecutará en el Data Center de la empresa.

2.3.2.2 Funciones del Producto

Las funciones que debe tener el producto se basan en la utilidad para poder acceder a los escritorios de oficina de manera virtual, ya sea utilizando equipos propios de la organización o personales. Las funciones del producto incluyen:

- Gestión de entornos de escritorio de la empresa.
- Acceso remoto seguro y estable.
- Administración centralizada de usuarios y perfiles.
- Almacenamiento seguro de los datos de aplicaciones y usuarios.

2.3.2.3 Características de los Usuarios

Los usuarios de este sistema serán los trabajadores de las áreas administrativas, que utilizan programas computacionales básicos como ofimática y usuarios con acceso al ERP.

Usuarios con perfiles especializados que utilizan programas específicos para el desarrollo de actividades propias de la cadena de valor de la organización están fuera del alcance de este proyecto.

Por otra parte se incluirá el personal encargado de administrar, monitorear y configurar los permisos, perfiles y accesos de los usuarios generales a sus escritorios remotos.

Los usuarios serán agrupados considerando el nivel de personalización del escritorio, el nivel de seguridad requerido, la movilidad, criticidad de la información y carga de trabajo que maneja cada uno.

2.3.2.4 Restricciones

El sistema a ser implementado estará configurado para limitar a los usuarios a una sola sesión y la desconexión del usuario cuando abandona la sesión, el usuario se volverá a conectar a esa sesión automáticamente la próxima vez que se conecte a su escritorio. De forma predeterminada, un servidor host de sesiones de escritorio estará configurado para limitar a los usuarios a una sola sesión.

El acceso a las aplicaciones será restringido solo a usuarios autorizados de acuerdo a los perfiles creados para cada uno, aplicando las políticas de seguridad de la empresa en todos los dispositivos conectados. De esta manera los administradores de TI contarán con las herramientas necesarias para gestionar la tendencia BYODPC²¹ sin dejar de lado las políticas de seguridad corporativas.

Todos los datos serán transmitidos a través de una red segura y del firewall de la organización, de tal forma que el equipo de TI puede restringir su uso y gestionar mejor los riesgos potenciales de seguridad. Asimismo, se evita la pérdida de datos que pueden sufrir las unidades físicas. Además, se puede supervisar la actividad de las aplicaciones mediante un control centralizado.

El sistema de escritorios remotos debe ser integrable completamente con la infraestructura existente.

2.3.2.5 Suposiciones y Dependencias

El sistema será implementado y configurado sobre servidores con sistema operativo Windows.

²¹ **BYODPC – Bring Your Own Device / PC:** acrónimo de trae tu propio dispositivo o computadora

Se utilizará un agente de software de conexión que proporciona la virtualización de escritorio para reemplazar a las computadoras con las máquinas virtuales en un servidor. Estas máquinas virtuales se pueden acceder a través de cualquier cliente RDP.

2.3.2.6 Requisitos Futuros

Como requisito futuro se establece la implementación de la solución en un ambiente de alta disponibilidad.

Uno de los futuros requisitos del sistema es la integración de todos los usuarios funcionales y operativos de la cadena de valor de la organización, sin que su integración al sistema implique demoras en los tiempos de ejecución de sus programas. Adicionalmente, el sistema debe soportar la integración con otras plataformas de virtualización.

2.3.3 REQUISITOS ESPECÍFICOS

En esta sección se describirán los requisitos del sistema a detalle para permitir la selección del sistema que satisfaga los mismos.

2.3.3.1 Interfaces Externas

La interfaz de usuario será completamente amigable, similar al de una computadora con Windows. La interfaz de conexión de cada máquina virtual será vinculada a una única interfaz de red del servidor central que realizará la distribución de las máquinas virtuales a los diferentes usuarios.

2.3.3.2 Funciones

Los requisitos funcionales del sistema son los siguientes:

REQ_VDI_01: Autenticación

El sistema debe permitir realizar la autenticación de los usuarios para acceder a los recursos asignados.

REQ_VDI_02: Dispositivos cliente

El sistema debe soportar dispositivos cliente de diversas plataformas, es decir dispositivos cliente con sistema operativo unix, linux, Windows o iOS.

REQ_VDI_03: Administración centralizada

El sistema debe permitir realizar la administración, provision de recursos, creación de escritorios de manera centralizada de una única consola de administración.

REQ_VDI_04: Control de dispositivos externos

El sistema debe permitir que el personal de TI, controle los dispositivos externos a los que tiene acceso el usuario como por ejemplo puertos USB.

REQ_VDI_05: Configuración

El sistema brindará las facilidades para una configuración sencilla, mediante una interfaz gráfica, de todas las funcionalidades de la plataforma.

REQ_VDI_06: Administración web

El sistema debe permitir una administración sencilla, tanto local como remota, a través de una interfaz web.

REQ_VDI_07: Seguridad

El sistema a ser implementado deberá ser una plataforma segura, permitiendo aplicar las políticas de seguridad de la organización.

REQ_VDI_08: Single Sign On

El sistema permitirá integración con el directorio activo de la organización, así como la integración con una plataforma single sign on.

REQ_VDI_09: Autoprovisión

El sistema permitirá la asignación automática de la máquina virtual a cada usuario bajo petición.

REQ_VDI_10: Soporte del Fabricante

El sistema debe contar con soporte del fabricante de la herramienta, así como una amplia documentación para la instalación, configuración y despliegue de la solución.

2.3.3.3 Requisitos de Rendimiento**REQ_VDI_11: Capacidad de Carga**

El sistema deberá permitir la conexión limitada de 30 usuarios que acceden simultáneamente.

Los accesos de los usuarios se permitirán sin restricción de horario, y se almacenará una imagen de escritorio de cada uno de los usuarios.

2.3.3.4 Restricciones de Diseño

El diseño del sistema a implementarse deberá ajustarse al hardware existente en la organización.

2.3.3.5 Atributos del Sistema**REQ_VDI_12: Escalabilidad**

El sistema debe permitir escalabilidad en el número de usuarios y versiones futuras de la herramienta.

REQ_VDI_13: Mecanismos de acceso

Se proporcionará mecanismos de acceso restringido para conexión a los escritorios virtuales por parte de los usuarios; y acceso de los administradores al servidor central.

REQ_VDI_14: Protocolos de comunicación

Los protocolos de comunicación del sistema serán:

- TCP/IP
- HTTP
- RDP/ X Window

REQ_VDI_15: Topología de Red

La topología de red será en estrella, en la cual las estaciones están conectadas directamente a un switch central y todas las comunicaciones se harán necesariamente a través de este al servidor central de virtualización.

REQ_VDI_16: Cableado de Red a distintas velocidades

El sistema soportará conexión de redes a distintas velocidades entre la interfaz del servidor central y el switch; y la conexión del switch a las máquinas cliente.

REQ_VDI_17: Contar con Hipervisor

El sistema a ser implementado deberá contar con un hipervisor que permita aplicar diversas técnicas de control sobre cada uno de los equipos virtuales instalados.

2.3.3.6 Otros Requisitos

REQ_VDI_18: Idioma

La herramienta a ser implementada en el presente sistema debe proporcionar opciones de configuración y operación en diferentes idiomas, que pueden ser seleccionados por los administradores.

REQ_VDI_19: Integración

La herramienta a se implementada debe poder integrarse con las plataformas existentes en la organización, así como un diferentes productos de virtualización existentes en el mercado.

2.4 COMPARATIVO DE SOLUCIONES

Para cada uno de los requisitos establecidos en relación a la Norma IEEE 830, a continuación se presenta el comparativo de las soluciones de software para la implementación de un sistema de virtualización de escritorios, que se presenta en la Tabla 2.3.

Requerimiento	VMware	Microsoft	Citrix
---------------	--------	-----------	--------

REQ_VDI_01: Autenticación	X	X	X
REQ_VDI_02: Dispositivo Cliente	--	--	X
REQ_VDI_03: Administración centralizada	X	X	X
REQ_VDI_04: Control de dispositivos externos	X	X	X
REQ_VDI_05: Configuración	X	X	X
REQ_VDI_06: Administración Web	X	X	X
REQ_VDI_07: Seguridad	X	X	X
REQ_VDI_08: Single Sign On	X	X	X
REQ_VDI_09: Auto provisión	X	X	X
REQ_VDI_10: Soporte del Fabricante	X	X	X
REQ_VDI_11: Capacidad de Carga	X	X	X
REQ_VDI_12: Escalabilidad	X	X	X
REQ_VDI_13: Mecanismos de acceso	X	X	X
REQ_VDI_14: Protocolos de comunicación	X	X	X
REQ_VDI_15: Topología de Red	X	X	X
REQ_VDI_16: Cableado de Red a distintas velocidades	X	X	X
REQ_VDI_17: Contar con Hipervisor	X	X	X
REQ_VDI_18: Idioma	X	X	X
REQ_VDI_19: Integración	--	..	X

Tabla 2.3 Comparativo de soluciones de software para virtualización de escritorios

Las tres herramientas revisadas dentro de este comparativo cumplen con la mayoría de los requisitos planteados.

Las tres herramientas son robustas de fabricantes líderes en el mercado que realizan desarrollos exhaustivos para proporcionar funcionalidades que cumplan las expectativas de los usuarios al implementar una solución de virtualización de escritorios, sin embargo Citrix posee un producto más estable cuya versión final se despliega en su versión siete en comparación de la versión seis de VMware o la versión tres de Microsoft.

Citrix cumple con todos los requisitos establecidos tanto funcionales como de rendimiento.

La diferencia básica para seleccionar esta plataforma para este diseño radica en el soporte de dispositivos cliente, debido a que es la única solución que permite el despliegue de sus productos en una plataforma Mac.

Esta es una consideración importante, debido a que los altos ejecutivos de la organización manejan esta plataforma en sus dispositivos personales.

Adicionalmente, Citrix ofrece una versatilidad para la integración con otras plataformas, sus productos pueden interactuar con la plataforma de virtualización de Microsoft o VMware fácilmente. Por último se ha tomado en consideración la recomendación de un consultor externo experto en virtualización con mucha experiencia en el manejo del producto que apoya su implementación catalogando el soporte técnico ofrecido por el fabricante en un gran nivel, de fácil acceso y respuesta rápida.

A continuación se realiza la propuesta y detalle de la solución de Virtualización de Escritorios para la empresa Fibrán Cía. Ltda. con el software de virtualización de Citrix.

2.5 DISEÑO DEL ESQUEMA DE VIRTUALIZACIÓN DE ESCRITORIOS.

2.5.1 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN CITRIX XENDESKTOP

El diseño de la solución de Citrix se basa en el uso de dos de sus productos principales, Citrix XenApp y Citrix XenDesktop para proporcionar las características de virtualización para los usuarios de Fibrán.

XenDesktop y XenApp comparten una arquitectura modular llamada *FlexCast Management Architecture* (FMA), lo que permite contar con un aprovisionamiento integrado.

FMA es una arquitectura orientada a servicios que permite la interoperabilidad y administración modular.

2.5.1.1 Arquitectura de Citrix XenDesktop

A continuación se describe la arquitectura FMA y cada uno de sus componentes para una instalación de XenDesktop, denominada “sitio”.

- **Citrix Receiver.**- software que se instala en el dispositivo cliente para permitir la conexión con la máquina virtual a través del puerto TCP²² 80 o 443. Se comunica con *StoreFront* mediante la API²³ de *StoreFront Service*.
- **StoreFront.**- interfaz que permite la autenticación de los usuarios, administra los almacenes de aplicaciones y escritorios a los que acceden los usuarios. Se comunica con *Delivery Controller* mediante XML²⁴.
- **Delivery Controller.**- componente central de administración de XenDesktop y XenApp, sus servicios permiten administrar los recursos, las aplicaciones y los escritorios, además de optimizar y equilibrar la carga de las conexiones de los

²² **TCP – Transmission Control Protocol:** protocolo fundamental de Internet.

²³ **API - Application Programming Interface:** conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software

²⁴ **XML - eXtensible Markup Language:** lenguaje de marcas utilizado para almacenar datos en forma legible.

usuarios. El *Controller* se compone de servicios que se comunican con el hipervisor para sus diferentes acciones.

- **Virtual Delivery Agent - VDA.**- software que se instala en cada equipo físico o virtual que se quiere poner a disposición de los usuarios, permite que la máquina se registre con el *Controller*. Los VDA establecen y administran la conexión entre la máquina y el dispositivo del usuario, verifican que haya una licencia de Citrix disponible para el usuario o para la sesión, y aplican las directivas que se hayan configurado para la sesión. El VDA comunica la información de la sesión al *Broker Service* en el *Controller* a través del *Broker Agent* incluido en el VDA.
- **Base de Datos del Sitio.**- es una base de datos Microsoft SQL que almacena los datos de *Delivery Controller* como las directivas del sitio, los catálogos de las máquinas y los grupo de entrega, información de configuración y sesiones.
- **Studio.**- es la consola de administración que permite configurar y administrar los sitios. Incluye varios asistentes que funcionan como guía para la configuración del entorno, la creación de cargas de trabajo para alojar escritorios y aplicaciones, y la asignación de éstos a los usuarios. También se puede usar para asignar licencias de Citrix y realizar un seguimiento de las mismas.
- **Director.**- es una herramienta basada en web que permite acceder a los datos en tiempo real del *Broker Service*, los datos históricos de la base de datos del sitio y los datos del *Netscaler*. Se comunica con *Controller* a través del puerto TCP 80 o 443.
- **Servidor de Licencias.**- es el servidor que administra las licencias del producto. Se comunica con el *Controller* para administrar las licencias para cada sesión de usuario y con *Studio* para asignar los archivos de licencias.
- **Hipervisor.**- aloja las máquinas virtuales del sitio, estas pueden ser las máquinas virtuales que se usen para alojar aplicaciones y escritorios, así como las máquinas virtuales que se usen para alojar los componentes de XenApp y XenDesktop.

La Figura 2.3 muestra los principales componentes de la arquitectura.

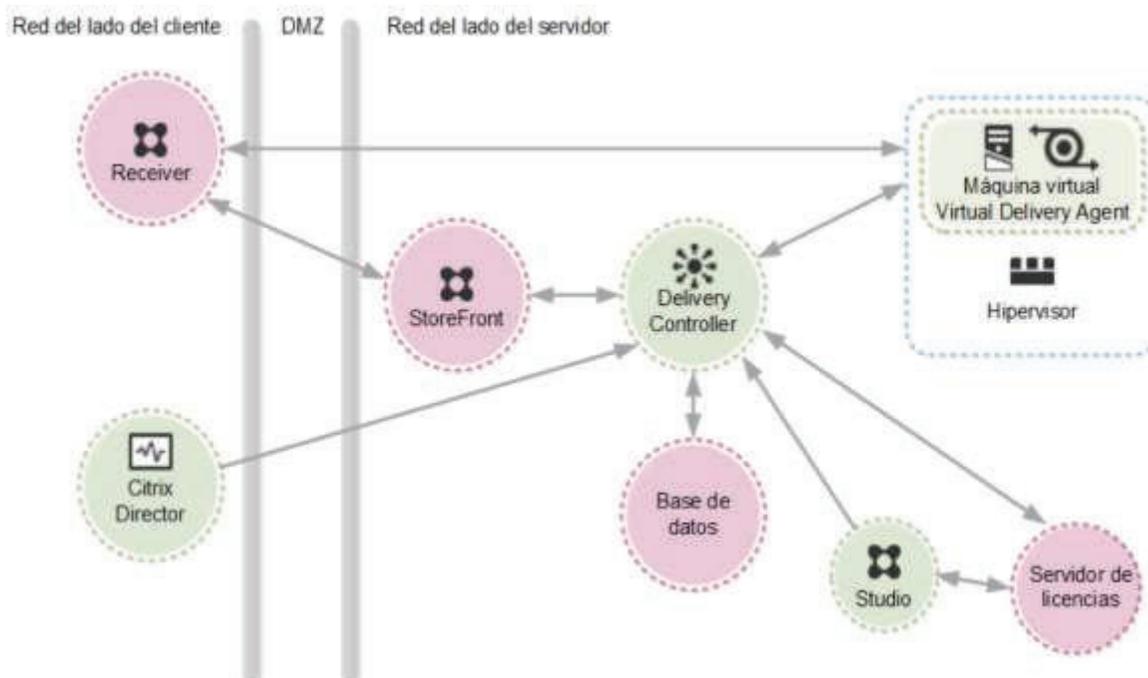


Figura 2.3 Componentes de la Arquitectura FMA

Componentes adicionales de la arquitectura FMA.

- **Broker Service.**- es un servicio del *Delivery Controller* que realiza seguimiento de los usuarios que han iniciado sesión, donde lo han hecho, que recursos tienen a su disposición y si requieren reconectarse con aplicaciones existentes. *Broker Service* se comunica con *Broker Agent* a través del puerto TCP 80.
- **Broker Agent.**- es un agente que recopila datos en tiempo real y está ubicado en el VDA.
- **Monitor Service.**- es el componente de *Delivery Controller* que recopila datos históricos y los almacena en la base de datos del sitio, se comunica en el puerto TCP 80 y 443.
- **Pila/ Archivo ICA²⁵.**- es la información agrupada del usuario, requerido para la conexión con el VDA.

²⁵ **ICA - Independent Computing Architecture:** protocolo propio diseñado por Citrix para sistemas de servidores de aplicaciones.

- **Netscaler Gateway.**- una solución de acceso a los datos que ofrece un acceso seguro dentro y fuera de la red LAN.

2.5.1.2 Modelos de asignación FlexCast

Existen diferentes maneras de aprovisionar un escritorio virtual. Cada modelo tiene sus ventajas y desventajas por lo que es importante seleccionar el modelo correcto para cada grupo de usuarios. Existen seis modelos de aprovisionamiento *FlexCast* que se resumen en la Tabla 2.4

FlexCast Model		User Installed Apps	Image Delivery Technology	Virtual / Physical	Access	Desktop to User Ratio
Hosted shared: Non-Persistent		No	MCS / PVS	Physical / Virtual	HDX	1 : Many
Hosted VDI:	Random / Non-Persistent	No	MCS / PVS	Virtual	HDX	1 : Many
	Static / Non-Persistent	No	MCS / PVS	Virtual	HDX	1 : 1
	Static / Persistent	Yes	MCS / PVS	Virtual	HDX	1 : 1
Remote PC		Yes	Installed	Physical	HDX	1 : 1
Streamed VHD		No	PVS	Physical	Local	1 : 1
Local VM		Yes	XC	Virtual (XenClient)	Local	1 : 1
On demand apps		No	MCS / PVS	Physical / Virtual	HDX	1 : Many

Tabla 2.4 Modelos de asignación FlexCast [19]

En el anexo A se puede encontrar detalle de cada uno de los modelos para la virtualización de escritorios con XenDesktop.

2.5.1.3 Funcionamiento del inicio de sesión.

Para iniciar una sesión de XenDesktop, el usuario se conecta a través de *Citrix Receiver* que se encuentra instalado en su dispositivo de usuario o a través del *Receiver* para web (RFW). Dentro de receiver, el usuario selecciona su escritorio virtual asignado.

Las credenciales de usuario se transfieren a través de *StoreFront* hacia el *Controller* quien determina los recursos necesarios mediante comunicación con un *Broker Service*. En el *StoreFront*, se coloca un certificado SSL²⁶ para cifrar las credenciales provenientes del usuario por medio del *Receiver*.

Para la autenticación y la autorización es necesario usar el directorio activo de Fibrán. Para garantizar la confidencialidad de las comunicaciones se usa Kerberos²⁷ en el directorio activo.

El *Broker Service* determina a qué escritorio y aplicaciones puede acceder el usuario.

Una vez verificadas las credenciales, la información sobre el escritorio disponible para el usuario se envía a través del *StoreFront – Receiver*. Cuando el usuario selecciona el escritorio en la lista mostrada, esta información viaja de regreso por la misma ruta al *Controller*, quien determina el VDA adecuado para alojar el escritorio especificado.

El *Controller* envía un mensaje al VDA con las credenciales, datos y conexión de usuario. El VDA acepta la conexión y envía la respuesta de vuelta al *Receiver* por la misma ruta. El *Receiver* guarda toda la información recibida acerca de la creación de la sesión y crea un archivo ICA en el dispositivo del usuario.

El archivo ICA se copia en el dispositivo del usuario y se establece una conexión directa entre el dispositivo y la pila ICA que se ejecuta en el VDA. Esta conexión rodea la infraestructura formada por el *Receiver – StoreFront – Controller*.

La conexión entre el *Receiver* y el VDA utiliza el protocolo *Citrix Gateway Protocol CGP*. Si la conexión se pierde, la funcionalidad existente de fiabilidad permitirá que el

²⁶ **SSL Secure Socket Layer:** protocolo criptográfico para comunicaciones seguras.

²⁷ **Kerberos:** protocolo de autenticación de redes que permite a dos computadoras en una red insegura demostrar su identidad mutuamente de manera segura.

usuario se reconecte con el VDA, sin necesidad de reiniciar el proceso de sesión antes mencionado. Esta funcionalidad se configura en *Studio*.

Cuando el usuario se conecta al VDA, este notifica al *Controller* el inicio de sesión; el *Controller* envía la información a la base de datos y empieza a registrar datos en la base de datos de supervisión.

El procedimiento descrito se muestra en la Figura 2.4.

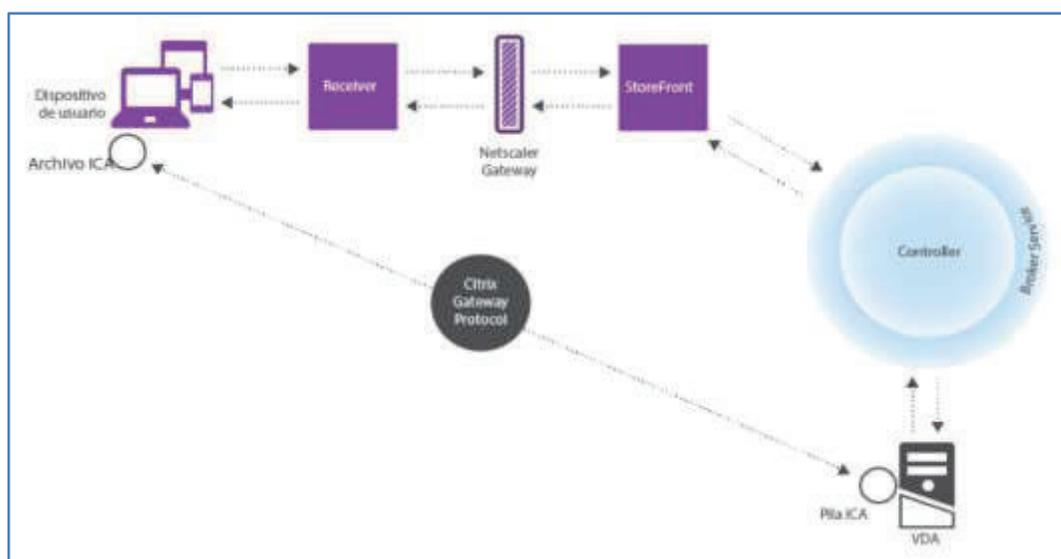


Figura 2.4 Diagrama de inicio de sesión en XenDesktop [20]

2.5.1.4 Configuración y asignación de recursos

Para la implementación de los escritorios virtuales, el administrador debe configurar los recursos que desea proporcionar a los usuarios usando catálogos de máquinas, debe además configurar qué usuarios tienen acceso a determinados recursos, para lo cual usa los grupo de entrega.

2.5.1.4.1 Catálogos de máquinas

Es un conjunto de máquinas físicas o virtuales que se administran como una única entidad. Los escritorios virtuales que forman este catálogo son los recursos que se proporcionarán a los usuarios. Todas las máquinas del catálogo tienen el mismo sistema operativo y el mismo VDA instalado. Al crear un catálogo de máquinas, se

debe especificar el tipo de máquina y el método de aprovisionamiento para las máquinas de ese catálogo.

2.5.1.4.2 Tipos de máquina

Existen tres tipos de máquinas que se pueden crear en el catálogo.

- **Máquinas con sistema operativo de servidor Windows:** son máquinas físicas o virtuales basadas en un sistema operativo de servidor Windows, que se utilizan para entregar aplicaciones publicadas de XenApp. Estas máquinas permiten que varios usuarios se conecten a ellas simultáneamente.
- **Máquinas con sistema operativo de escritorio:** son máquinas físicas o virtuales basadas en un sistema operativo de escritorio Windows, que se utilizan para entregar escritorios virtuales, aplicaciones alojadas en máquinas virtuales y escritorios físicos alojados. Solo se puede conectar un usuario a la vez con cada uno de estos escritorios.
- **Acceso con Remote PC:** son dispositivos de usuario que se incluyen en una lista blanca, que permite a los usuarios acceder a los recursos de sus computadoras de la oficina, de manera remota, desde cualquier dispositivo que ejecute *Citrix Receiver*. El acceso con *Remote PC* permite administrar el acceso a las computadoras de la oficina a través de la implementación de XenDesktop.

2.5.1.4.3 Métodos de aprovisionamiento

Los métodos de aprovisionamiento pueden ser:

- **Machine Creation Services (MCS):** Es una colección de servicios para crear, a demanda, tanto servidores como escritorios virtuales a partir de una imagen maestra, lo que permite optimizar el uso del almacenamiento y entregar una máquina virtual a los usuarios cada vez que inician una sesión. *Machine Creation Services* está totalmente integrado y administrado en *Citrix Studio*.
- **Provisioning Services:** Permite aprovisionar y reaprovisionar equipos en tiempo real a partir de una única imagen de disco compartida. Administra los dispositivos de destino como una colección de dispositivos. El escritorio y las aplicaciones se entregan desde un disco virtual (vDisk) de *Provisioning Services* creado a partir de la imagen de un dispositivo de destino maestro. De esta manera, se pueden

aprovechar las capacidades de procesamiento de hardware físico o de máquinas virtuales.

- **Imágenes existentes:** Se refieren a los escritorios y aplicaciones que ya se han migrado a máquinas virtuales en el centro de datos. Se debe administrar los dispositivos de destino de forma individual o colectiva con herramientas de terceros.

2.5.1.4.4 Grupos de entrega

Los grupos de entrega son colecciones de usuarios con acceso a un grupo de recursos. Los grupos de entrega contienen máquinas del catálogo de máquinas y usuarios del directorio activo que tienen acceso al sitio. A menudo tiene sentido asignar usuarios a los directorio activo como los grupos de entrega son modos de agrupar usuarios que tienen requisitos similares. Cada grupo de entrega puede contener máquinas de varios catálogos de máquinas y cada catálogo de máquinas puede contribuir sus máquinas a más de un grupo de entrega, pero cada máquina individual solo puede pertenecer a un grupo de entrega. Se puede configurar un grupo de entrega para la entrega de aplicaciones, de escritorios, o de ambas cosas.

2.5.1.5 Arquitectura conceptual de la solución

En base a los conceptos descritos anteriormente, la arquitectura de la solución planteada para el proyecto de virtualización de escritorios de Fibrán se basa en la arquitectura de cinco capas planteada por Citrix.

La Figura 2.5 muestra el diagrama conceptual de la arquitectura de Citrix para la implementación de Escritorios Virtuales.

Las cinco capas mostradas en el gráfico corresponden a las siguientes:

1. **Capa de usuario:** define los grupos de usuarios y puntos finales.
2. **Capa de acceso:** define la manera en que un grupo de usuarios accede a los recursos.

3. **Capa de recursos:** define los escritorios virtuales, aplicaciones y datos provistos a cada grupo de usuarios.
4. **Capa de control:** define la infraestructura requerida para soportar el acceso de los usuarios a sus recursos.
5. **Capa de hardware:** define los recursos físicos de hardware para la solución.

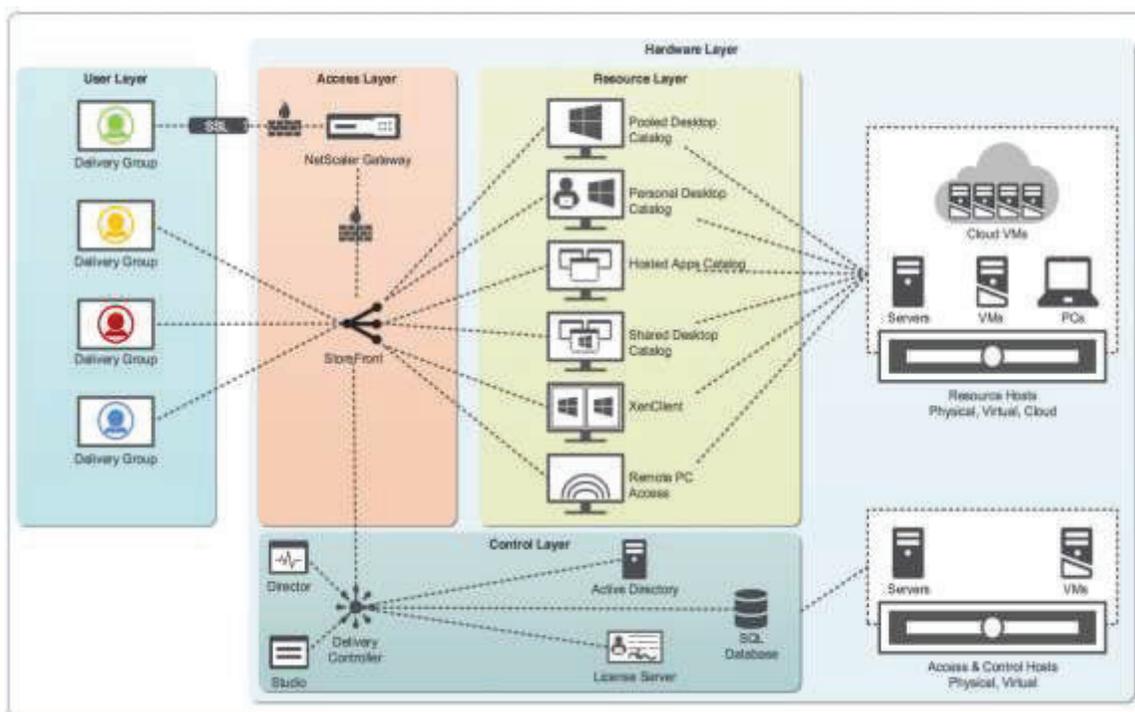


Figura 2.5 Arquitectura conceptual de la solución

2.5.2 DISEÑO DE LA SOLUCIÓN CITRIX XENDESKTOP PARA FIBRÁN.

2.5.2.1 Evaluación Inicial

Para diseñar la solución de escritorios virtuales para Fibrán se seguirá la metodología de Citrix descrita en el documento *"The Citrix Virtual Desktop Handbook"*, donde se definirá cinco fases para un proyecto exitoso.

La metodología mostrada en la Figura 2.6 consiste en:

1. **Definir.-** se define la estrategia que ayudará al negocio a aprovechar la implementación de esta tecnología.

2. **Evaluar.**- se definen los parámetros clave de negocio según los cuales se priorizará esfuerzos dentro del proyecto.
3. **Diseñar.**- se define la arquitectura necesaria para satisfacer los requerimientos de la evaluación. Se considera puntos como alta disponibilidad, escalabilidad y redundancia.
4. **Desplegar.**- durante esta fase se instala y configura la infraestructura *FlexCast* de acuerdo a lo descrito en la fase de diseño.
5. **Monitorear.**- se definen los procesos operacionales para mantener la operación de la solución.

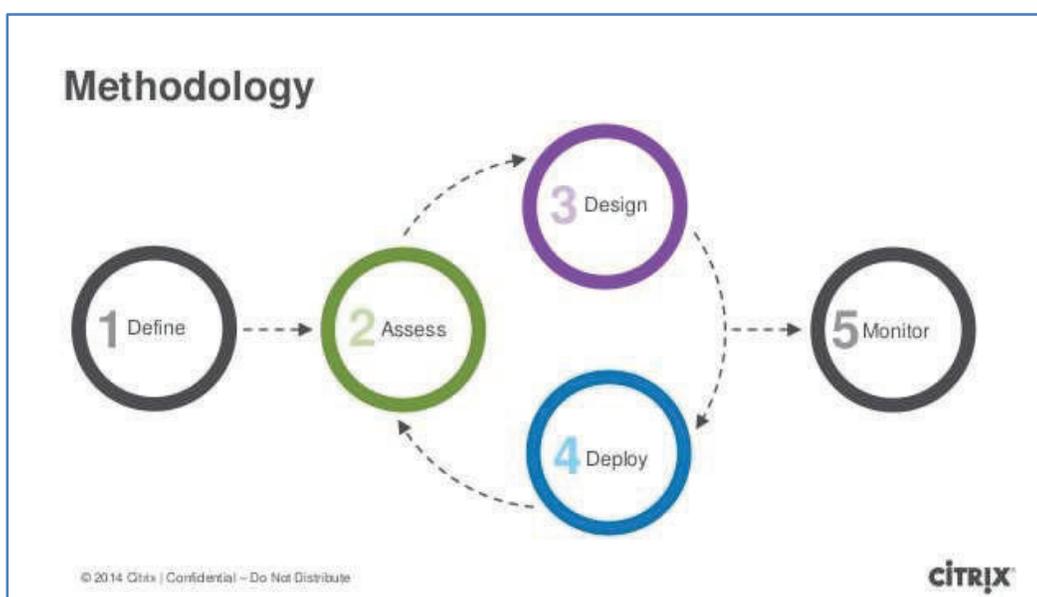


Figura 2.6 Metodología de diseño de Citrix [21]

Como parte de este trabajo, se completará la fase dos y tres para la Solución de Virtualización de Escritorios de Fibrán.

Para tener más detalles de la metodología de Citrix, puede referirse al anexo B de este documento.

2.5.2.2 Fase Evaluación

Para la fase de evaluación se realizarán los siguientes pasos:

- Definición de la organización.

- Definición de los grupos de usuarios.
- Definición de las aplicaciones.

2.5.2.2.1 Definición de la organización

El primer paso es entender los requerimientos tanto funcionales como técnicos, además de los beneficios que la Fibrán espera obtener de la implementación de una solución de virtualización de escritorios.

Esta definición de requerimientos se la realizó en el capítulo anterior mediante el desarrollo de la norma IEEE 830.

2.5.2.2.2 Definición de los grupos de usuarios

Para la definición de los grupos de usuarios se iniciará con la identificación de las personas que formarán parte de este diseño, para lo cual se tomará como punto de partida el organigrama de Fibrán.

La Figura 2.7 muestra el organigrama de Fibrán Cia. Ltda.

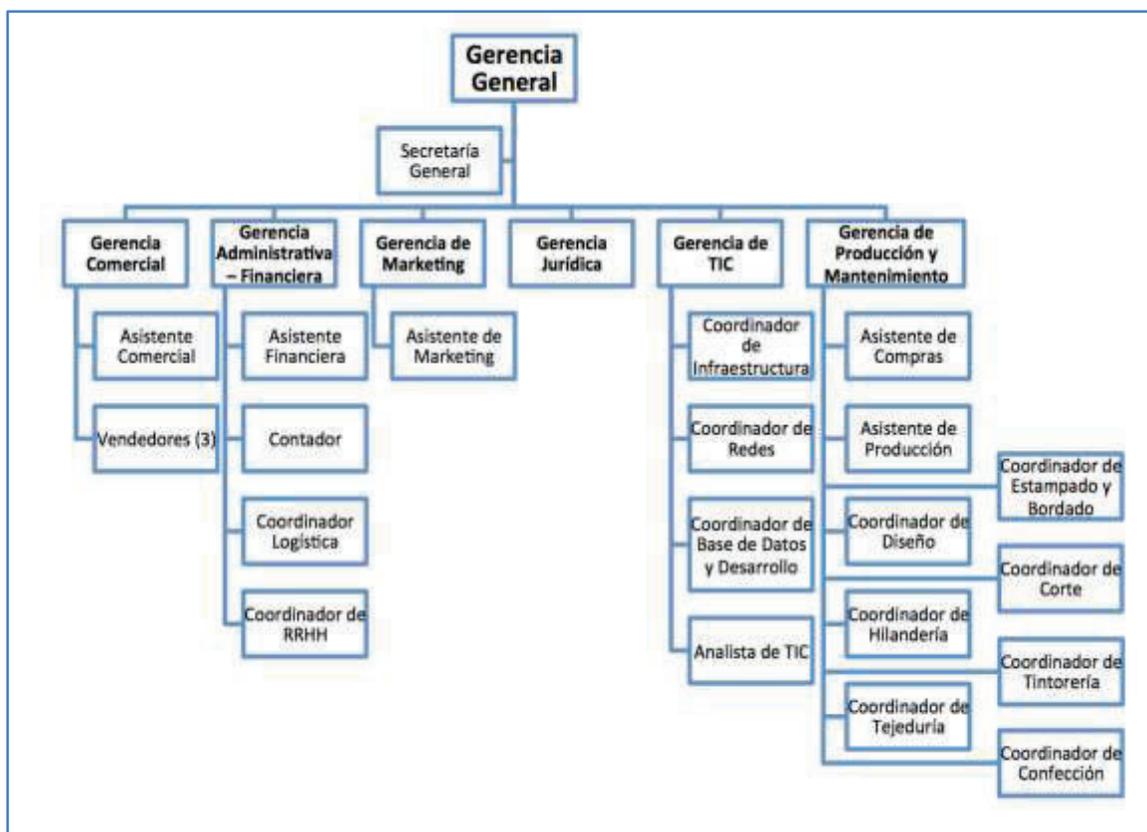


Figura 2.7 Organigrama de Fibrán

A continuación se definirán los grupos de usuarios de Fibrán. Los usuarios serán divididos en base a características comunes de seguridad, movilidad, criticidad de los datos que manejan y la carga de trabajo que poseen.

1. Segmentación de usuarios.

Los grupos de usuarios serán definidos con base en la estructura de la organización, considerando las mismas características técnicas y de negocio.

Los grupos son:

- Asistentes
- Coordinadores
- Finanzas
- Gerentes
- Tecnología - TIC
- Ventas

2. Características de los grupos de usuarios.

Se definirán las siguientes características para cada uno de los grupos de usuarios identificados en Fibrán.

- **Nombre de centro de datos.-** todos los miembros de los grupos serán asignados al mismo centro de datos primario donde su usuario y aplicaciones son almacenadas normalmente.
- **Requerimientos de personalización:** se identifica si el grupo de usuarios requiere personalización definida para las aplicaciones, así podrían ser.
 - Ninguna: no se requiere personalización.
 - Básicas: se requiere configuración de usuarios de:
 - Configuración de aplicaciones: firma de correo electrónico, diccionario de Office, favoritos de Internet y barra de herramientas
 - Configuración de escritorio: impresora, fondos de pantalla, configuración de red
 - Completa: se requiere realizar cualquier cambio, incluyendo instalación de aplicaciones de usuario
- **Requerimientos de seguridad:** Los requerimientos de seguridad determinarán las políticas que serán aplicadas.
 - Baja: información tiene poco o nada impacto en la organización.
 - Media: información que puede poner un proyecto, producto o persona en riesgo.
 - Alta: el robo de esta información puede poner en riesgo a varias personas o toda la organización.
- **Requerimientos de movilidad:** determinar si un usuario requiere movilidad en uno de los siguientes tres niveles:
 - Local: siempre conectado a la red interna de alta velocidad, red segura.
 - Remota: a veces se conecta a una red externa insegura de velocidad variable.
 - Desconectado: a veces necesita conexión a su escritorio desconectado desde cualquier red externa.
- **Requisitos de Carga de Trabajo:** determina el rendimiento de cada perfil de usuario, pueden tener los siguientes niveles:

- Liviano: una o dos aplicaciones de productividad de oficina.
- Normal: de dos a diez aplicaciones de productividad de oficina y ligero uso de aplicaciones multimedia.
- Pesado: intensivo uso de multimedia, procesamiento de datos o desarrollo de aplicaciones.

La Tabla 2.5 permite determinar si el perfil de rendimiento del grupo de usuarios es ligero, normal o pesada:

Requisitos de Rendimiento	Promedio de Uso de CPU	Promedio de Uso de Memoria	IOPS
Light	< 200MHz	< 1024MB	< 6 IOPS
Normal	200MHz – 500MHz	1024MB – 2048MB	6 – 15 IOPS
Heavy	> 500MHz	> 2048MB	> 15 IOPS

Tabla 2.5 Parámetros de carga de trabajo [22]

- **Impacto de pérdida de información por día:** la criticidad de la información de cada grupo de usuarios se debe considerar para incluir el suficiente nivel de redundancia en el diseño de la solución. Existen tres niveles de criticidad que se pueden requerir.
 - Impacto bajo: no hay riesgo de pérdida de información.
 - Impacto medio: potencial riesgo de proyectos, productos o ingresos.
 - Impacto alto: riesgo grave de proyectos, productos o ingresos.

De acuerdo a estos parámetros descritos, la Tabla 2.6 muestra un resumen de los requerimientos de los grupos de usuarios de Fibrán.

3. Asignación de modelo FlexCast

Cada usuario tiene diferentes requerimientos de movilidad, seguridad y carga de trabajo de acuerdo a lo cual se define para cada grupo de usuarios con características similares, un modelo *FlexCast* con diferentes niveles de personalización y rendimiento.

Grupo de Usuarios	Personalización	Seguridad	Movilidad	Criticidad	Carga de Trabajo
Gerentes	Completa	alta	Desconectada	Alta	pesada
Asistentes	ninguna	baja	local	baja	baja
Coordinadores	básica	media	remota	media	pesada
Vendedores	básica	media	desconectada	Alta	normal
Finanzas	básica	alta	remota	media	pesada
TIC	completa	media	remota	media	pesada

Tabla 2.6 Características requeridas por grupo de usuarios de Fibrán

De los cinco modelos *FlexCast* presentados anteriormente, y haciendo una comparación con las capacidades de cada uno respecto de las características de los grupos de usuarios, se puede obtener la información mostrada en la Tabla 2.7.

De acuerdo a la Tabla 2.6, se puede determinar que el modelo aplicable para cada uno de los grupos de usuarios de Fibrán definidos anteriormente son los siguientes:

- Asistentes On Demand Apps
- Coordinadores Pooled VDI / On Demand Apps
- Finanzas Pooled VDI / On Demand Apps
- Gerentes Local VM / On Demand Apps
- TIC Assigned VDI
- Vendedores Local VM

2.5.2.2.3 Definición de las aplicaciones

Una vez realizada la segmentación de los usuarios en grupos, el siguiente paso es identificar las aplicaciones que requiere cada grupo y si las aplicaciones son técnicamente difíciles, requieren recursos comunes o variados.

Segmentation Characteristic	Hosted Shared	VDI: Pooled-Random / Streamed	VDI: Pooled-Static	VDI: Pooled / Streamed with PvD	VDI: Dedicated	VDI: Existing	VDI: Physical	VDI: Remote PC	Streamed VHD	Local VM	On Demand Apps
Workload											
Light	✓	*	*	*	*	*	*	*	*	*	✓
Normal	✓	✓	*	*	*	*	*	*	*	*	✓
Heavy	✗	✓	*	*	*	*	*	*	✓	✓	✗
Heavy + Open GL	✗	✓	*	*	*	*	*	✗	✓	✓	⊕
Mobility											
Local	✓	✓	*	*	*	*	*	*	✓	*	✓
Roaming Local	✓	✓	*	*	*	*	*	*	✗	*	✓
Remote	✓	✓	*	*	*	*	*	*	✗	*	✓
Offline	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	⊕
Personalization											
None	✓	✓	*	✗	✗	✗	✗	✗	✓	*	✓
Basic	✓	✓	*	✗	✗	✗	✗	✗	✓	*	✓
Complete	✗	✗	✗	✓	*	*	*	*	✗	*	✗
Security											
Low	✓	✓	*	*	*	*	*	*	*	*	✓
Medium	✓	✓	*	*	*	*	⊕	*	*	*	✓
High	✗	✓	✓	✗	✗	✗	⊕	✗	✗	✓	✗
High + Audit	✗	✗	✓	✗	✗	✗	⊕	✗	✗	✓	✗
Criticality											
Low	✓	✓	*	*	*	*	*	*	*	*	✓
Medium	✓	✓	*	*	*	*	✗	✗	✗	✗	✓
High	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓

*✓: Recommended. **: Viable. *✗: Not Recommended. *⊕: Streamed Apps Only. *⊕: Viable with Microsoft Restrictions.

Tabla 2.7 Comparación de capacidades por modelos FlexCast [23]

A continuación se recogerán las características de las aplicaciones mediante los siguientes pasos.

1. Características de las Aplicaciones.

Se deben identificar las siguientes características para cada una de las aplicaciones de Fibrán utilizadas por los grupos de usuarios.

- **Técnicamente difícil:** una aplicación se califica como técnicamente difícil si es compleja de configurar, tiene muchas dependencias de otras aplicaciones o requiere una configuración especial. Su identificación es importante debido a que generalmente no es apropiado su despliegue en la imagen base.
- **Demasiados recursos:** las aplicaciones en esta categoría en promedio utilizan más de 1 GB de memoria RAM o un procesamiento del 50%. Es importante identificar estas aplicaciones, ya que no son apropiadas para la entrega a través de un escritorio compartido donde varios usuarios comparten el mismo sistema operativo.

- **Aplicaciones comunes:** una aplicación es calificada como común si es utilizada por más del 75% de los usuarios.

La Tabla 2.8 muestra la lista de aplicaciones usadas por Fibrán, con su valoración para cada una de las características mencionadas anteriormente.

Nombre de la Aplicación	Difícil técnicamente	Demasiados Recursos	Aplicación Común
Word 2010	no	no	si
Excel 2010	no	no	si
Power Point 2010	no	no	si
Outlook	no	no	si
Adobe Reader	no	no	si
Adobe Flash Player	no	si	no
Adobe Photoshop	no	si	no
Mozilla Firefox	no	no	si
WinZip	no	no	si
Skype	no	no	si
Team Viewer	no	no	no
Yahoo Messenger	no	no	si
SAP R3	si	si	no
Symantec Backup Exec Desktop	no	no	si
Symantec Endpoint Protection	no	no	si

Tabla 2.8 Características por aplicación de Fibrán

2. Racionalización

A continuación se describe los parámetros que permitirán realizar una consolidación apropiada de aplicaciones.

- **Múltiples versiones:** determinar si una aplicación tiene varias versiones dentro de la Fibrán. Hay varias razones para que suceda esto, incluyendo un parche inconsistente o proceso de actualización, gestión de la aplicación descentralizada, licencias limitadas y situaciones donde los usuarios requieren versiones de las aplicaciones específicas para la compatibilidad con otras aplicaciones, macros y formatos de documentos.
- **Aplicaciones instaladas de usuario:** aplicaciones no relacionadas con el negocio que los usuarios han instalado sus propias aplicaciones e incluyen juegos, clientes de comunicación, protectores de pantalla y reproductores de música y video.
- **Aplicaciones heredadas:** este tipo de aplicaciones se refiere a las aplicaciones que ya se han jubilado pero que no pueden ser retiradas de las computadoras de escritorio debido a que no hay un proceso establecido para ello.
- **Aplicaciones de gestión:** las aplicaciones antivirus, gestión de aplicaciones, monitoreo, inventario, mantenimiento y de reserva serán completamente re-diseñados a través de la organización durante el proceso de transformación de escritorio. Estas aplicaciones serán consolidados durante esta etapa.

La Tabla 2.9 muestra la consolidación de las aplicaciones de acuerdo al siguiente código de colores:

Naranja	Múltiples versiones
Amarillo	Aplicaciones instaladas de usuario
Verde	Aplicaciones heredadas
Morado	Aplicaciones de gestión

Nombre de la Aplicación	Difícil técnicamente	Demasiados Recursos	Aplicación Común
Word 2010	no	no	si
Excel 2010	no	no	si
Power Point 2010	no	no	si
Outlook	no	no	si
Adobe Reader	no	no	si
Adobe Flash Player	no	si	no
Adobe Photoshop	no	si	no

Mozilla Firefox	no	no	si
WinZip	no	no	si
Skype	no	no	si
Team Viewer	no	no	no
Yahoo Messenger	no	no	si
SAP R3	si	no	si
Symantec Endpoint Protection	no	no	si
Symantec Backup Exec Desktop	no	no	si

Tabla 2.9 Consolidación de aplicaciones

3. Definición de aplicaciones por grupos de usuarios.

Con la definición realizada de cada uno de los grupos de usuario, la identificación de las aplicaciones de Fibrán, a continuación se definirá el grupo de aplicaciones que utiliza cada grupo de usuarios.

Para esto, en la Tabla 2.10 se muestran en las filas el listado de las aplicaciones y en las columnas el nombre de cada uno de los grupos de usuarios, de esta manera mediante una X se definirá que grupo de usuarios utiliza determinada aplicación.

2.5.2.3 Fase de Diseño

Para la fase de diseño se considerarán dos opciones.

Como primera opción se utilizará la herramienta de apoyo de Citrix, denominada “*Citrix Project Accelerator*” y como segunda opción se elaborará el diseño de la solución en base a las mejores prácticas de Citrix.

2.5.2.3.1 Citrix Project Accelerator

En el siguiente link <https://project.citrix.com/projects>, se puede acceder a la herramienta en línea de Citrix, que ayuda a simplificar el proceso de diseño de una solución de escritorios virtuales asistiendo a los usuarios en la generación de la arquitectura y dimensionamiento de la solución.

	Asistentes	Coordinadores	Finanzas	Gerentes	TIC	Vendedores
Word 2010	x	x	x	x	x	x
Excel 2010	x	x	x	x	x	x
Power Point 2010	x	x	x	x	x	x
Outlook	x	x	x	x	x	x
Adobe Reader	x	x	x	x	x	x
Adobe Flash Player		x		x		x
Adobe photoshop		x				
Mozilla Firefox	x	x	x	x	x	x
WinZip	x	x	x	x	x	x
Skype	x	x	x	x	x	x
Team Viewer					x	
Yahoo Messenger				x		
SAP R3	x	x	x	x		
Symantec Endpoint Protection	x	x	x	x	x	x
Symantec Backup Excep Destop	x	x	x	x	x	x

Tabla 2.10 Definición de aplicaciones por usuario

A través de esta herramienta, un grupo de consultores expertos de Citrix proporcionan recomendaciones de diseño en base a las respuestas de un cuestionario formulado en *Project Accelerator*.

Las preguntas básicamente están enfocadas a obtener información relacionada a la fase de evaluación revisada anteriormente, información relacionada con las características de los usuarios, aplicaciones y su interacción mutua.

Para obtener el diseño a partir de la herramienta, se la alimentó con la información previa recopilada en la fase de evaluación, luego de los análisis internos propios de la herramienta se presenta un resultado de arquitectura y sizing recomendado para la solución.

Estos resultados se presentan a continuación.

Recomendación del modelo FlexCast

De acuerdo a los resultados arrojados por la herramienta “Project Accelerator”, los modelos *FlexCast* aplicables a cada grupo se muestran en la Tabla 2.11

Grupo de Usuario	Modelo FlexCast recomendado
Asistentes	On Demand Apps
Coordinadores	Pooled VDI
Finanzas	Pooled VDI
Gerentes	Local VM
TIC	Assigned VDI
Vendedores	Local VM

Tabla 2.11 Project Accelerator - Recomendación de modelos *FlexCast* por grupo de usuario.

Recomendación de dispositivo cliente.

Para los grupos de usuarios definidos de Fibrán, la recomendación de la herramienta para los dispositivos de punto final se muestran en la Tabla 2.12

Grupo de Usuarios	Punto Final Primario
Asistentes	Thin Client
Coordinadores	Thin Client
Finanzas	Thin Client
Gerentes	Laptop
TIC	Thin Client
Vendedores	Laptop

Tabla 2.12 Project Accelerator – Recomendación de dispositivo cliente por grupo de usuario

Recomendación de Aplicaciones

Para las aplicaciones usadas en Fibrán, la recomendación de la herramienta para el método de despliegue de cada una se muestra en la Tabla 2.13

Dimensionamiento y arquitectura recomendada

Para el dimensionamiento y la arquitectura ideal de la solución completa, la herramienta se basa en la recopilación de la arquitectura y dimensionamiento de la plataforma para cada uno de los grupos de usuarios individualmente. La cantidad de procesamiento y memoria requerido por cada grupo de usuarios, de acuerdo a las recomendaciones de la herramienta se muestran en la Figura 2.8

✓	RDO	User Groups	Datacenter	FlexCast	Cores	RAM (GB)	Storage (GB)	IOPS
✓	1	 Asistentes 5 users	Asistentes	On-Demand Apps	2	5	7	70
✓	2	 Finanzas 2 users	Finanzas	Pooled VDI (x)	2	9	23	70
✓	3	 Tic 1 users	Tic	Assigned VDI	1	4	21	26
✓	4	 Coordinadores 12 users	Coordinadores	Pooled VDI (x)	3	54	130	420
✓	5	 Vendedores 3 users	Vendedores	Local VM	n/a	n/a	n/a	n/a
✓	6	 Gerentes 7 users	Gerencia	Local VM (x)	1	3	6	63

Figura 2.8 Project Accelerator – Recomendación de de HW por grupo de usuario.

Grupo de Usuarios	Adobe Acrobat Reader	Adobe Flash	Adobe Photo shop	Firefox	Excel	Outlook	Power Point	Word	SAP	Skype	Symc Backup Exec Desktop	Symc Endpoint Protection	WinZip	Yahoo IM	Team Viewer
Asistentes	Installed on base image	N/A	N/A	Installed on base image	On-Demand App (Dedicated Server)	Installed on base image	Installed on base image	Installed on base image	Installed on base image	N/A	N/A				
Coordinadores	Installed on base image	On-Demand App (Dedicated Server)	Installed on base image	Installed on base image	Installed on base image	Installed on base image	N/A	N/A							
Finanzas	Installed on base image	N/A	N/A	Installed on base image	On-Demand App (Dedicated Server)	Installed on base image	Installed on base image	Installed on base image	Installed on base image	N/A	N/A				
Gerentes	Installed on base image	Installed on base image	N/A	Installed on base image	On-Demand App (Dedicated Server)	Installed on base image	Installed on base image	Installed on base image	Installed on base image	Installed on base image	N/A				
TIC	Installed on base image	N/A	N/A	Installed on base image	N/A	Installed on base image	Installed on base image	Installed on base image	Installed on base image	N/A	Installed on base image				
Vendedores	Installed on base image	Installed on base image	N/A	Installed on base image	N/A	Installed on base image	Installed on base image	Installed on base image	Installed on base image	N/A	N/A				

Tabla 2.13 Project Accelerator – Recomendación del método de despliegue de aplicación por grupo

De acuerdo a los resultados finales mostrados por la herramienta, la cantidad de hardware requerido para implementar la solución de escritorios virtuales para Fibrán se muestran en la Figura 2.9.



Figura 2.9 Project Accelerator - Detalle de cantidad de hwrequerido

Este resultado mostrado corresponde al hardware requerido, dividido en 3 componentes, control, despliegue de escritorios y despliegue de aplicaciones.

Para el hardware de control se requieren un total de setenta y ocho (78) cores y ciento sesenta y cuatro (164) GB de memoria RAM dividido en siete equipos.

Para el hardware de despliegue de escritorios se requieren un total de cuatro (4) cores y sesenta (60) GB en RAM dividido en tres equipos.

Para el hardware de despliegue de aplicaciones se requiere un total de veinte (20) cores y ciento veinte (120) GB en RAM divididos en cinco equipos.

En el anexo C se muestra el detalle de la arquitectura y dimensionamiento de la solución para cada uno de los grupos de usuarios de acuerdo a la herramienta Citrix Project Accelerator.

Las cifras mostradas en el resultado de este diseño se basan en la lógica detallada desarrollada por los Consultores Expertos de Citrix y corresponden a un diseño ideal de la solución.

Todos los cálculos se ajustan a un entorno recomendado ideal, en donde cada uno de los componentes de la infraestructura tienen tolerancia a fallos y redundancia por separado.

La arquitectura planteada, no reutiliza los servidores de un grupo de usuarios para proponer la solución completa de todo el datacenter, sino por el contrario determina una cantidad específica de procesamiento y memoria para cada uno de los grupos de usuarios. Adicionalmente, las constantes utilizadas para determinar la cantidad de memoria RAM y cores requeridos se basa en la experiencia en pruebas de campo y laboratorio de Citrix.

Las fórmulas utilizadas para la obtención de las cantidades mostradas en la Figura 2.9, se muestran en el anexo D.

2.5.2.3.2 Diseño manual de la solución

Para diseñar la solución de Virtualización de Escritorios para Fibrán se seguirá un proceso probado, determinado en el manual de diseño de Citrix, luego del cual se alinearán las decisiones técnicas a los requerimientos de la organización.

El enfoque recomendado abarca cinco etapas distintas, de acuerdo a lo establecido en el modelo de arquitectura conceptual como se muestra en la Figura 2.10.

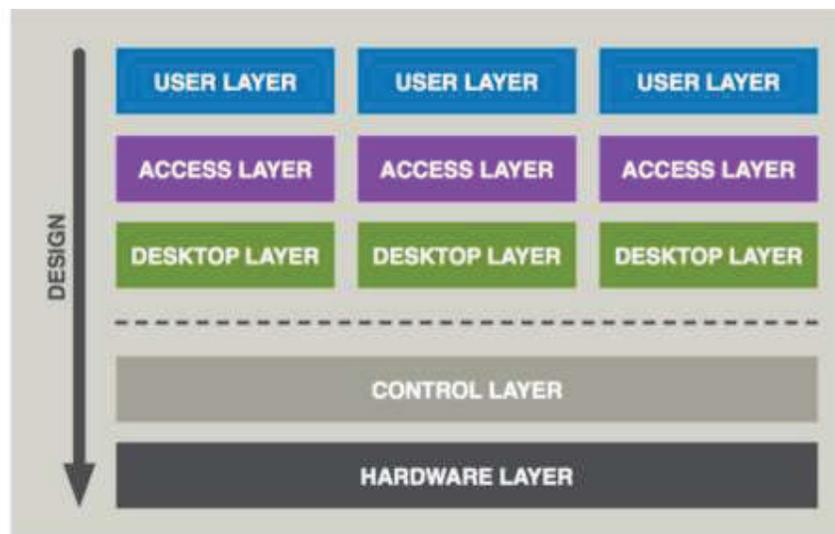


Figura 2.10 Diseño de modelo a cinco capas [24]

Las tres primeras capas se diseñan independientemente para cada uno de los segmentos, de acuerdo a lo establecido en la fase de evaluación realizada anteriormente en este capítulo.

En las primeras tres capas se determina el escritorio virtual de los usuarios y cómo accede cada uno a él; sin embargo las capas inferiores se diseñan para el grupo total de usuarios de la solución

A continuación se diseña cada una de las cinco capas para la solución de escritorios virtuales para Fibrán.

1. Capa de usuario.

La primera capa es la capa de usuario, que es definida por cada grupo de usuarios por separado. En el diseño de esta capa se incorporan los criterios de negocio en cuanto a las necesidades de movilidad, seguridad, criticidad de la información de cada uno de los grupos de usuarios para definir los puntos finales y los *Citrix Receiver*. Esta selección influirá en la funcionalidad y flexibilidad de cada grupo de usuarios.

Selección del punto final

Para el dispositivo de punto final existen varias opciones, como *laptop*, computadora, *tablet*, *smartphone* o *thin client*, sin embargo su selección deberá alinearse a los requerimientos de los usuarios. Se tomarán en cuentas las siguientes consideraciones:

a. Propiedad del punto final

A pesar de la creciente tendencia de que los empleados de las organizaciones usen sus dispositivos propios para su trabajo, su uso puede impactar en el ambiente corporativo. Es así como ciertos requerimientos de los usuarios, identificadas en la segmentación de los usuarios, pueden afectar la selección del dispositivo idóneo.

- **Seguridad:** usuarios que requieren un alto nivel de seguridad no pueden tener un dispositivo personal en el ambiente corporativo asegurado debido al riesgo de robo de información.

- **Movilidad:** usuarios que requieren un modo desconectado no pueden utilizar un dispositivo personal debido a que el modelo *FlexCast* asociado puede tener requisitos de hardware muy específicos.
- **Criticidad:** usuarios con información altamente crítica, como gerentes por ejemplo, pueden requerir puntos finales redundantes que les permita acceder a su información en caso de falla, por lo que no sería recomendable usar un dispositivo propio.
- **Modelo FlexCast:** un dispositivo personal no puede ser utilizado por usuarios con los siguientes modelos *FlexCast*: *stream VHD*, *local VM* o *Remote PC* debido a que estos modelos requieren una configuración específica.

De acuerdo a esto, para los usuarios de Fibrán, la propiedad de sus dispositivos se muestra en la Tabla 2.14

	Seguridad			Movilidad			Criticidad			Dispositivo Propio
	alta	media	baja	Local	remota	desconectada	alta	media	baja	
Asistentes			x	x					x	SI
Coordinadores		x			x			x		SI
Finanzas	x				x			x		SI
Gerentes	x					x	x			NO
TIC		x			x			x		SI
Vendedores		x				x	x			NO

Tabla 2.14 Propiedad de los dispositivos por grupo de usuario

b. Ciclo de vida del punto final

Se puede elegir reutilizar los dispositivos de punto final, sin embargo los beneficios de esta reutilización deben ser equilibrados contra las siguientes consideraciones.

- **Estándares mínimos:** para la reutilización de las computadoras tradicionales se debe garantizar los siguientes requisitos: Mínimo procesador de 1GHz, 1GB de memoria RAM, 16 GB de espacio en disco, y si es posible una GPU²⁸ para soportar características de gráficos de alta definición.
- **Directivas de negocio:** una de las prioridades de la organización incluye la reducción del consumo de energía, la compra de nuevos equipos con esta característica puede ser beneficioso.

²⁸ GPU – Graphics Processing Unit: Unidad de procesamiento gráfico

- **Carga de Trabajo:** si la carga de trabajo de un usuario requiere la instalación de sus aplicaciones en una máquina local, lo más recomendable es utilizar un equipo individual para aprovechar todas sus características, en cambio si el trabajo del usuario esta asociado al acceso a una aplicación virtualizada se puede reutilizar una estación de trabajo existente.

De acuerdo a estos criterios, la reutilización del punto final para cada uno de los grupos de usuario de Fibrán se muestra en la Tabla 2.15

c. *Factor de forma del punto final*

Las capacidades de los puntos finales han crecido junto con la eficiencia ofrecida en el factor de forma²⁹ de los *Thin Client* en los últimos años. Se debe considerar las características de múltiples grupos de usuarios para determinar el mejor punto final a ser desplegado en la organización.

	Estándares Mínimos	Directivas de Negocio	Carga de Trabajo	Reutilizar Dispositivo
Asistentes	x	x	Aplicaciones Virtualizadas	SI
Coordinadores	x	x	Aplicaciones Instaladas	NO
Finanzas	x	x	Aplicaciones Instaladas	NO
Gerentes	x	x	Aplicaciones Instaladas	NO
TIC	x	x	Aplicaciones Instaladas	NO
Vendedores	x	x	Aplicaciones Instaladas	NO

Tabla 2.15 Reutilización de punto final por grupo de usuario

Para la selección del punto final, se tomará en cuenta la Tabla 2.16

En base a las características de cada punto final señalados en la Tabla 2.16, la selección para cada grupo de usuarios de Fibrán, se muestra en la Tabla 2.17.

²⁹ **Factor de forma:** estándares que definen algunas características físicas de la placa base para una computadora.

Realizando una comparación con el equipo final seleccionado por la herramienta Citrix Project Accelerator y el presente diseño, la diferencia de selección se muestra en la Tabla 2.18

Endpoint	Mobility	FlexCast	Business Drivers	Security
Thin Clients	<ul style="list-style-type: none"> Local Roaming 	<ul style="list-style-type: none"> Hosted Shared Hosted VDI On Demand Apps 	<ul style="list-style-type: none"> Agility Better desktop management Increased security 	High
Desktop PCs	<ul style="list-style-type: none"> Local Roaming 	<ul style="list-style-type: none"> Hosted Shared Hosted VDI Remote PC Streamed VHD On Demand Apps 	<ul style="list-style-type: none"> N/A – existing state 	Medium
Desktop PC w/ XenClient	<ul style="list-style-type: none"> Local Roaming Mobile 	<ul style="list-style-type: none"> Local VM 	<ul style="list-style-type: none"> Better desktop management Increased security 	High
Laptops	<ul style="list-style-type: none"> Local Roaming Remote 	<ul style="list-style-type: none"> Hosted Shared Hosted VDI Remote PC On Demand Apps 	<ul style="list-style-type: none"> BYOD Work from anywhere 	Low
Laptops w/ XenClient	<ul style="list-style-type: none"> Local Roaming Remote 	<ul style="list-style-type: none"> Local VM 	<ul style="list-style-type: none"> Better desktop management Increased security Work from anywhere 	High
Tablets	<ul style="list-style-type: none"> Local Roaming Remote 	<ul style="list-style-type: none"> Hosted Shared Hosted VDI On Demand Apps 	<ul style="list-style-type: none"> BYOD Work from anywhere 	Low

Tabla 2.16 Selección del punto final [25]

	Seguridad	Movilidad	Flexcast	Directriz de Negocio	Equipo Recomendado
Asistentes	baja	Local	On Demand Apps	Mejorar Administración de escritorio	Laptop
Coordinadores	media	remota	Pooled VDI	Agilidad	Thin Client
Finanzas	alta	remota	Pooled VDI	Aumentar seguridad	Laptop
Gerentes	alta	desconectada	Local VM	BYOD	Laptop
TIC	media	remota	Assigned VDI	Mejorar Administración de escritorio	Desktop PC
Vendedores	media	desconectada	Local VM	Trabajar desde cualquier lugar	Laptop

Tabla 2.17 Equipo recomendado por grupo de usuario

La diferencia de la selección del punto final para el grupo de usuarios asistentes y TIC radica en la reutilización de los recursos existentes en la organización dado que ambas selecciones cumplen los requerimientos de estos usuarios.

	Equipo Recomendado	Equipo Project Accelerator
Asistentes	Laptop	Thin Client
Coordinadores	Thin Client	Thin Client
Finanzas	Laptop	Thin Client
Gerentes	Laptop	Laptop
TIC	Desktop PC	Thin Client
Vendedores	Laptop	Laptop

Tabla 2.18 Comparación selección punto final

d. Selección de Thin Client

Para la selección del *Thin Client* se debe considerar parámetros como la carga de trabajo de los usuarios, experiencia de administración y costo de licenciamiento.

En el mercado existen algunas opciones de diversos fabricantes que ofrecen diversas características que pueden ajustarse a los requerimientos de los usuarios.

Selección del Receptor

Adicionalmente para el punto final se toma en cuenta la selección del receptor – “*Citrix Receiver*”. El receptor de Citrix es un cliente de software que se instala en cualquier dispositivo de punto final que permite el acceso a los escritorios, aplicaciones o información de manera segura. Se tomarán en cuentas las siguientes consideraciones para su selección:

a. Tipo de receptor

Se puede desplegar la última versión de software compatible con el punto de usuario final utilizada, sin embargo se deben reconocer las características de cada

uno de las ediciones. En el anexo E de este documento, se puede encontrar la matriz de características de los receptores Citrix.

Para los grupos de usuarios definidos en Fibrán, el tipo de receptor seleccionado es Windows 4.2.100 que soporta el sistema operativo Windows XP hasta Windows 8.1 para la mayoría de características incluidas opciones de seguridad.

b. Despliegue inicial

Para el despliegue inicial de *Citrix Receiver* en la mayoría de ocasiones la mejor práctica es hacer el despliegue de la versión completa del software en el punto final del usuario para obtener mayores funcionalidades, sin embargo, de no ser esto posible se puede omitir el despliegue del cliente Java o el receptor HTML5³⁰.

Para el despliegue de los *Citrix Receiver* existen varios métodos, las opciones de despliegue para cada tipo de receptor se muestra en la Tabla 2.19. Para los *Citrix Receiver* de los usuarios de Fibrán, se realizará el despliegue de la versión completa.

c. Configuración inicial

La configuración inicial de los *Citrix Receiver* debe proporcionar acceso a los recursos empresariales. Existen diversos métodos de configuración, que dependen del tipo de receptor, el factor de forma del dispositivo o el método de acceso local o remoto a la información

Se pueden tener los siguientes métodos de configuración inicial:

- Descubrimiento basado en mail: las últimas versiones del receptor de Citrix pueden ser configuradas a través de una dirección de correo electrónico, para esto se requiere *StoreFront* así como un registro de servicio de DNS que apunta al FQDN³¹ en el servidor de *StoreFront*.

Para el acceso remoto, se debe configurar el mismo servicio utilizado en el *Netscaler Gateway*.

³⁰ **HTML5 - HyperText Markup Language:** es la quinta revisión importante del lenguaje básico de la World Wide Web

³¹ **FQDN - Fully Qualified Domain Name:** nombre que incluye el nombre de la computadora y el nombre de dominio asociado a ese equipo.

- Políticas de grupo: la política de grupo de Microsoft puede ser utilizada para configurar el receptor.

Deployment Option	Built into Base Image	Enterprise Software Deployment	Active Directory and Group Policy	Receiver for Web Site	Internal Downloads Site	Windows App Store	Mobile Market or App Store	Merchandising Server
Citrix Receiver for Windows	•	•	•	0	0			1
Citrix Receiver Enterprise for Windows	•	•	•	0	0			
Citrix Receiver for Mac				0				•
Citrix Receiver for Windows B/RT	0	0		•		•		
Citrix Receiver for Linux	3	3		3	0			
Citrix Receiver for Android							•	
Citrix Receiver for iOS							•	
Citrix Receiver for BlackBerry		2					•	
HTML 5 Receiver				•				
Online Plug-in	•	•						•
ShareFile Plug-Ins	•							•
Offline Plug-in	•							•
Single Sign-On Plug-in	•							•
NetScaler Gateway Plug-in	•							•
CloudBridge Acceleration Plug-in	•							•
Desktop Lock	•							

- - Recommended
- 0 - Available as an option
- 1 - Option for VDI hosts
- 2 - Proprietary to BlackBerry
- 3 - Possible, but not extensively tested

Tabla 2.19 Opciones de despliegue de Citrix Receiver[26]

- Archivo de aprovisionamiento: para ambientes que utilizan *StoreFront* es posible provisionar a los usuarios mediante el uso de un archivo que contiene la información del almacenamiento, colocado como un recurso de red compartida.
- Manualmente: se puede realizar una configuración manual del receptor, esta configuración es recomendada únicamente para administradores con conocimiento avanzado.

Para el caso de Fibrán, se recomienda que la configuración inicial se la realice por descubrimiento basado en mail, para aprovechar el uso de los recursos ya existentes en la organización como el DNS.

d. Actualizaciones

Las actualizaciones del receptor permiten al usuario acceder a las mejores funcionalidades del software mediante su despliegue e instalación en sus receptores Citrix.

Existen varios métodos de acceder a estas actualizaciones, que se mencionan a continuación:

- Servicio de Actualización Citrix.com: El receptor de Citrix puede ser configurado obtener las actualizaciones necesarias directamente del sitio del fabricante Citrix.com de manera automática. La configuración de esta opción se la realiza en el panel de administración del *StoreFront*.
- Servidor de merchandising: Funciona únicamente para los receptores que permiten el uso del plug-in de actualización de Citrix. Este plug-in se comunica automáticamente con el servidor de mercancías de Citrix para descargar las actualizaciones.
- Implementación de software empresarial (ESD): la herramienta ESD se conecta directamente con el servidor de mercancías de Citrix. Es ideal para dispositivos fuera del firewall de la organización.

- Actualizaciones manuales: si ninguna de las opciones de actualización automática es posible, se puede realizar una configuración manual lo que requiere una participación activa del usuario.

Para el caso de Fibrán, se recomienda la configuración de las actualizaciones de manera automática mediante el uso del Servicio de Actualización de Citrix.com

2. Capa de Acceso

La segunda capa a ser diseñada es la capa de acceso que es definida para cada grupo de usuarios.

La capa de acceso es la responsable de la validación de los usuarios a través de la autenticación, además de organizar el acceso a cada uno de los componentes necesarios para establecer una conexión con el escritorio virtual segura. Las decisiones acerca de esta capa se basan en el dispositivo de punto final así como la movilidad de cada uno de los grupos de usuarios.

Punto de Autenticación

El primer paso para que un usuario acceda a los recursos virtuales asignados, es la autenticación. El punto de autenticación está determinado por el requerimiento de movilidad de los usuarios y pueden ser las siguientes dos opciones:

- *StoreFront*: proporciona autenticación a los usuarios y el servicio de despliegue de los recursos al receptor de Citrix, habilitando el almacenamiento centralizado para el despliegue de los escritorios, aplicaciones y recursos.
- *NetScaler Gateway*: es un appliance³² que proporciona acceso seguro a las aplicaciones y control granular de políticas a las aplicaciones e información, permitiendo a los usuarios conectarse desde cualquier lugar.

³² **Appliance**: dispositivo de propósito específico.

De acuerdo a los requerimientos de movilidad, los puntos de autenticación preferidos de los usuarios se muestran en la Tabla 2.20

Requerimiento de movilidad de los usuarios	Punto de Autenticación Preferido
Local	StoreFront
Roaming local	StoreFront
Remoto	Netscaler Gateway
Móvil	Netscaler Gateway

Tabla 2.20 Puntos preferidos de autenticación

Para los usuarios de Fibrán, según sus requerimientos de movilidad, los puntos de acceso recomendados se muestran en la Tabla 2.21.

	Movilidad	Recomendación de Punto de Autenticación Preferido
Asistentes	Local	StoreFront
Coordinadores	remota	Netscaler Gateway
Finanzas	remota	Netscaler Gateway
Gerentes	desconectada	Netscaler Gateway
TIC	remota	Netscaler Gateway
Vendedores	desconectada	Netscaler Gateway

Tabla 2.21 Recomendación de punto preferido de autenticación

a. Política de Autenticación

Una vez determinado el punto de autenticación, se debe definir el tipo de autenticación, para lo cual se tienen las siguientes opciones:

Storefront: tiene varios métodos de autenticación, la selección del adecuado depende el método de acceso de los usuarios, requerimientos de seguridad y ubicación de la red.

Los métodos de autenticación por *StoreFront* son:

- **Nombre de usuario y contraseña:** requiere que el usuario inicie sesión directamente en el sitio, ingresando su usuario y contraseña.
- **Paso a través del dominio:** permite pasar a través del dominio las credenciales de los dispositivos usuarios. El usuario autentica su dispositivo registrado en el dominio y automáticamente inicia sesión.
- **Paso a través de NetScaler Gateway:** permite la autenticación desde el NetScaler Gateway. El usuario se autentica en el NetScaler e inicia sesión automáticamente.
- **Tarjeta Inteligente:** permite la autenticación de los usuarios mediante el uso de una tarjeta inteligente o un PIN³³ a través del receptor de Citrix para Windows y de NetScaler Gateway. Para habilitar el uso de las tarjetas inteligentes se debe configurar su uso en el directorio activo que contiene la dirección de los servidores *StoreFront* o dentro del dominio.
- **Acceso no autenticado:** permite a los usuarios acceder a los escritorios y aplicaciones sin presentar las credenciales de autenticación al *StoreFront* o al *Citrix Receiver*. Cuando una sesión sin autenticación es iniciada se crea una cuenta local anónima en el servidor VDA con cada petición lo que implica la creación de un almacenamiento en *StoreFront* para accesos no autenticados. Esta opción está habilitada dependiendo de la versión del software de Citrix XenDesktop utilizada.

NetScaler Gateway: soporta varios métodos de autenticación, los principales utilizados para ambientes de virtualización de escritorios son los siguientes:

- **LDAP:** el Protocolo Ligero de Acceso a Directorios LDAP es utilizado para acceder a servicios de información de directorio como el directorio activo. *NetScaler Gateway* utiliza LDAP para autenticar usuarios y obtener información del grupo del cual son miembro.
- **RADIUS (token):** el Protocolo RADIUS es un protocolo UDP de red que proporciona autenticación, autorización y contabilidad. *NetScaler Gateway*

³³ **PIN - Personal Identification Number:** número de identificación personal

reenvía las credenciales del usuario al servidor radius, que puede hacer la validación local o mediante el uso del servicio de directorio. El servidor radius puede aceptar la conexión, rechazar la conexión o solicitar un segundo método de autenticación como un token por ejemplo.

- **Certificado de Cliente:** los usuarios pueden realizar la autenticación basado en los atributos de un certificado de cliente que se presenta al servidor virtual. Los certificados de cliente, generalmente son entregados a los usuarios en forma de tarjetas inteligentes o tarjetas de acceso común que son leídas por un lector adjunto al dispositivo cliente.

El tipo de autenticación de un grupo de usuarios está definido por los requerimientos de seguridad, así como por el punto de autenticación seleccionado.

La Tabla 2.22 muestra una guía de cómo determinar la política de autenticación de los usuarios.

Punto inicial de Autenticación	Movilidad	LDAP - Nombre de Usuario y Contraseña	A través de -	LDAP + Token	LDAP + Tarjeta Inteligente	Token + Tarjeta Inteligente
StoreFront	Local & Roaming Local	Medio	Medio	Alto	Alto	Alto
NetScaler Gateway	Remoto	Bajo	N/A	Alto	Alto	Alto

Tabla 2.22 Guía para determinar políticas de autenticación [27]

Según la guía presentada, la selección de la política de autenticación que se aplicará a cada uno de los grupos de usuarios de Fibrán, se muestra en la Tabla 2.23

	Movilidad	Seguridad	Recomendación de Punto de Autenticación Preferido	Política de Autenticación
Asistentes	Local	baja	StoreFront	LDAP + Nombre de Usuario y Contraseña
Coordinadores	remota	media	Netscaler Gateway	LDAP + Tarjeta Inteligente
Finanzas	remota	alta	Netscaler Gateway	LDAP + Tarjeta Inteligente
Gerentes	desconectada	alta	Netscaler Gateway	LDAP + Tarjeta Inteligente
TIC	remota	media	Netscaler Gateway	LDAP + Tarjeta Inteligente
Vendedores	desconectada	media	Netscaler Gateway	LDAP + Tarjeta Inteligente

Tabla 2.23 Recomendación de política de autenticación por grupo de usuario. Este tipo de acceso no aplica a ninguno de los grupos de usuarios de Fibrán.

a. Alta Disponibilidad

Si los servidores de *StoreFront* o el servicio proporcionado por los mismo no está disponible, los usuarios no podrán iniciar las sesiones de escritorio virtual, ni podrán acceder a las aplicaciones publicadas.

Por lo tanto, el *StoreFront* debería desplegarse en al menos dos servidores, en esquema de alta disponibilidad, para evitar tener un punto único de falla que implique una pérdida del servicio.

Las opciones para desplegar el *StoreFront* en alta disponibilidad son los siguientes:

- **Balanceo de carga por hardware:** se realiza por medio de un appliance inteligente que detecta el estado del servicio y proactivamente balancea la carga de los usuarios, un ejemplo de este tipo de alta disponibilidad es *Citrix NetScaler*.
- **Round Robin DNS:** proporciona balanceo de carga a través de múltiples servidores sin realizar la comprobación del servicio. Si un servidor falla, con el uso de este método los usuarios seguirá siendo enrutados al servidor fallido. Es por esto que no se recomienda el uso en este proyecto.
- **Balanceo de carga de red de Windows:** realizado por un servicio de Windows que verifica si el servidor está activo pero no puede determinar el estado del

servicio. Un usuario puede ser reenviado por un servidor *StoreFront* que no pueda recibir más peticiones, quedando sin acceso a su escritorio virtual. Este método no se recomienda para este proyecto.

De las opciones mostradas para proporcionar alta disponibilidad en *StoreFront*, la recomendación es realizar un Balanceo de carga por hardware para el proyecto de escritorios virtuales de Fibrán.

La Figura 2.11 muestra la arquitectura del recomendada para *StoreFront*.

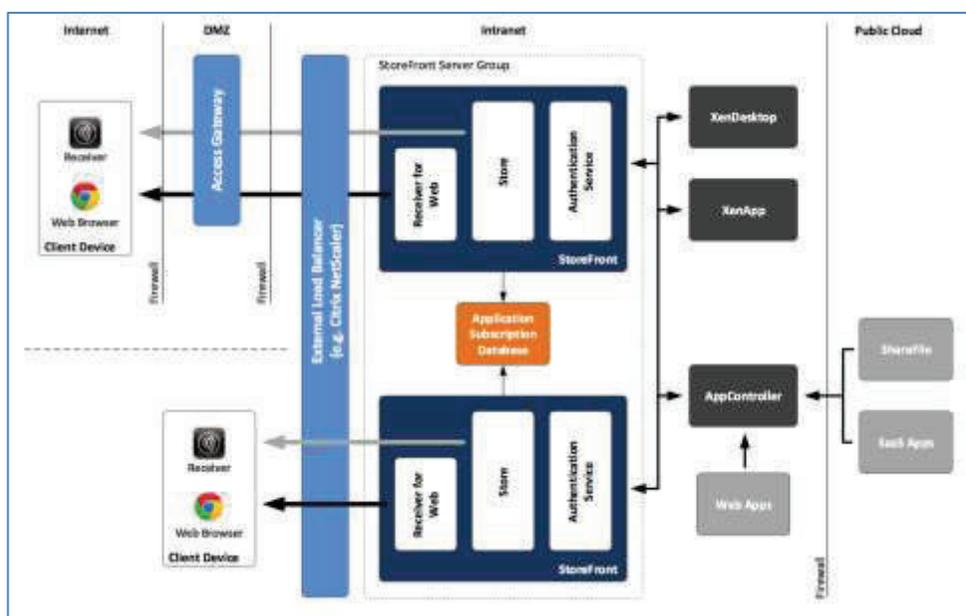


Figura 2.11 Arquitectura recomendada StoreFront [28]

b. Alta Disponibilidad de Delivery Controller y StoreFront

Para realizar la entrega de los escritorios y las aplicaciones, el *StoreFront* debe estar configurado con una dirección IP o nombre DNS en al menos uno de los *Delivery Controller* en cada sitio de virtualización de escritorios. Para tener un ambiente con tolerancia a fallos, esta configuración debe realizarse en múltiples controladores, de esta manera en caso de una falla el *StoreFront* automáticamente conmutará al siguiente servidor disponible.

Para ambientes con una alta carga de usuario se recomienda tener una configuración de tolerancia a fallas activo-activo. En el caso de Fibrán no trata de una alta carga de usuarios, sin embargo se requiere una solución escalable por lo que si se tendrán en cuenta esta configuración con servidores de Delivery Controller redundantes.

c. Seguridad – Tráfico Entrante

Las comunicaciones desde *Citrix Receiver* hacia el servidor de *StoreFront* incluyen las credenciales de usuarios, el conjunto de recursos y los archivos de inicio de sesión. Cuando se tiene un acceso remoto, el tráfico es ruteado por redes inseguras como Internet, por lo que Citrix recomienda que este tráfico sea cifrado utilizando para ello cifrado SSL. Para el tráfico remoto, se puede utilizar el *NetScaler Gateway* para proporcionar una conexión segura.

Los servidores internos de *StoreFront* pueden utilizar un certificado público o privado. Estos certificados deben estar instalados en el servidor *StoreFront* y en *NetScaler Gateway*.

La Tabla 2.24 explica donde se deben instalar los certificados, si *StoreFront* tiene balanceo de carga realizada por *NetScaler* y utiliza además cifrado SSL.

Certificado	Tipo de Certificado	Ubicación del Certificado
Certificado Público	Público	Servidor StoreFront
	Intermedio	NetScaler
Certificado Privado	Privado	Servidor StoreFront
	Root	NetScaler

Tabla 2.24 Ubicación de los certificados

Para el presente caso de estudio, referente a la virtualización de escritorios de Fibrán, se seleccionará el uso de un certificado público para facilitar la conexión de los dispositivos móviles a la red interna, en caso que hubiere.

3. Capa de Recursos

La capa de recursos es la tercera capa cuyo diseño se realiza para cada uno de los grupos de usuarios.

Personalización

El perfil de los usuarios es un aspecto crítico que determina la experiencia de los usuarios al acceder a sus escritorios virtuales.

El perfil de usuario debe estar alineado con las características de los usuarios definidas anteriormente y con el modelo *FlexCast* determinado para cada uno.

a. Perfiles de Usuario

A continuación se define los perfiles de usuarios existentes para posteriormente seleccionar el perfil más adecuado para cada uno de los grupos de usuarios definidos.

- **Perfil Local:** está almacenado en cada servidor o sistema operativo de escritorio y es inicialmente creado en base al perfil de usuario por defecto.
- **Perfil Roaming:** está almacenado en repositorio central de red para cada usuario. Difiere del perfil local en que la información del perfil puede estar disponible para las sesiones de los usuarios desde todo el sistema.
- **Perfil Obligatorio:** están almacenados en una ubicación central para varios usuarios, sin embargo los cambios realizados por el usuario no se almacenan al terminar la sesión.
- **Perfil Híbrido:** combina el perfil obligatorio con la información específica del usuario durante la sesión.

Para asignar el perfil adecuado para cada grupo de usuarios, la Figura 2.12 muestra las características del modelo *FlexCast* por perfil de usuario.

Feature	Local	Roaming	Mandatory	Hybrid
User setting persistence required (personalization characteristic: basic / complete)				
Hosted VDI – random	Not Recommended	Recommended for users who use more than one	Not Recommended	Recommended
Hosted VDI – dedicated / static with PVD	Recommended for users who use a single	Recommended for users who use more than one	Not Recommended	Recommended for users who use more than one
Hosted shared	Not Recommended	Recommended for users who use more than one	Not Recommended	Recommended
XenClient	Recommended for users who use a single	Recommended for users who use more than one	Not Recommended	Recommended for users who use more than one
User setting persistence not required or not desired (personalization characteristic: none)				
Hosted VDI – Random	Recommended for users who use a single	Not Recommended	Recommended for users who use more than one	Not Recommended
Hosted VDI – dedicated / static with PVD	Not Recommended	Not Recommended	Recommended for users who use a single	Not Recommended
Hosted shared	Not Recommended	Not Recommended	Recommended for users who use a single	Not Recommended
XenClient	Not Recommended	Not Recommended	Recommended for users who use a single	Not Recommended

● Recommended
● Viable
● Not Recommended
● Recommended for users who use a single
● Recommended for users who use more than one

Figura 2.12 Parámetros de selección del tipo de perfil [29]

Para el presente caso de estudio, a los usuarios de Fibrán se les asignará el perfil Roaming, que es un perfil utilizable para todos los usuarios de la organización independientemente del modelo *FlexCast* utilizado. Adicionalmente facilitará la administración de los perfiles por encontrarse almacenado en una ubicación central.

Disco Virtual Personal - vDisk

Los discos virtuales vDisk proporcionan una separación de los escritorios donde se conservan las personalizaciones y aplicaciones de cada uno de los usuarios. Los discos virtuales pueden ser utilizados con los servicios de aprovisionamiento para la entrega de recursos al escritorio virtual.

Los requerimientos básicos de tamaño para un vDisk son los siguientes:

- Tamaño mínimo: 3GB
- Tamaño máximo: no definido

Aplicaciones

Existen varios métodos de despliegue de las aplicaciones que se describen a continuación.

- **Instalada en imagen:** la aplicación es parte de la imagen base del escritorio.

- **Instalada en disco virtual personal:** la aplicación es parte del disco virtual personal de cada usuario.
- **App streaming:** la aplicación es entregada al escritorio bajo demanda.
- **Alojada:** la aplicación está instalada en un servidor multiusuario, los usuarios acceden remotamente.
- **Alojado en máquina virtual:** la aplicación está instalada en una máquina virtual, el usuario accede a ella de manera remota.

Para el presente diseño las aplicaciones serán desplegadas de dos maneras, para los usuarios del grupo de asistentes serán entregadas en su totalidad bajo demanda, para los usuarios de TIC y vendedores serán entregadas enteramente instaladas en el disco, mientras que para usuarios del grupo coordinadores, finanzas y gerentes tendrán una figura mixta de estos dos métodos de despliegue dependiendo de la aplicación.

Imágenes

Al seleccionar el sistema operativo para cada grupo de usuarios, se debe considerar las necesidades de los usuarios y las aplicaciones a las que acceden. La Figura 2.13 muestra la recomendación de sistema operativo de acuerdo al modelo FlexCast.4

FlexCast Model	Windows 7	Windows 8	Windows Server 08 R2	Windows Server 2012
Hosted Shared			●	●
VDI: pooled-random	●	●		
VDI: pooled-static	●	●		
VDI: pooled w/ PvD	●	●		
VDI: dedicated	●	●		
VDI: Existing	●	●		
VDI: physical / remote PC	●	●		
VDI: Streamed	●	●		
VDI: streamed with PvD	●	●		
Streamed VHD	●	●	●	●
Local VM	●	●	●	●
On demand apps			●	●
VM local apps	●	●		

● Recommended ● Viable

Figura 2.13 Recomendación de sistema operativo por modelo *FlexCast*

Para el presente caso de estudio, el sistema operativo recomendado para los grupos de usuarios es Windows 8, excepto para el grupo de asistentes que accederán a las aplicaciones bajo demanda con un servidor con sistema operativo Windows Server 2012.

Asignación de Recursos

a. Procesamiento y memoria virtual

En la asignación de recursos se determina el procesamiento, cantidad de memoria requerido para las máquinas virtuales, es decir el procesamiento y memoria virtual.

Para la cantidad de procesamiento de las máquinas virtuales, la recomendación de Citrix se muestra en la Tabla 2.25

Pooled / Asignado VDI

Carga de Trabajo	Host Compartido / Servidores de Aplicaciones	Configuración por Densidad	Configuración por Experiencia de usuario
Liviana	Windows Server 2012 R2 = 8	1	2
Media		2	2-4
Pesada		2-4	4+

Tabla 2.25 Recomendación de asignación de vCPU [30]

Para la cantidad de memoria virtual requerida, la recomendación de Citrix se muestra en la Tabla 2.26

Carga de Trabajo	Host Compartido / Servidores de Aplicaciones	Pooled / Asignado VDI	
		Configuración por Densidad	Configuración por Experiencia de usuario
Liviana	Windows Server 2012 R2 = 8	1-2	2-3
Media		2	3-4
Pesada		2-4	5+

Tabla 2.26 Recomendación de asignación de vRAM [31]

Para el presente caso de estudio, la asignación por usuario será de dos vCPU y dos GB de vRAM.

4. Capa de Control

La capa de control es la cuarta capa a ser diseñada en esta solución y la primera capa que se realizará el diseño para el total de grupo de usuario de Fibrán.

La decisión de diseño realizada para cada uno de los grupos de usuarios se completan mediante la incorporación de los componentes de la capa de control, que incluye controladores de acceso, controladores de escritorios y controladores de infraestructura.

A continuación se determinará la capacidad, configuración, topología y redundancia de los componentes de la capa de control, a fin de soportar los requerimientos de los usuarios.

Controladores de Infraestructura

a. Directorio activo

El uso del directorio activo es necesario para la autenticación y autorización de los usuarios en el ambiente virtual. Para garantizar la autenticidad y confidencialidad de las comunicaciones con el *Delivery Controller*, se deberá implementar Kerberos en el directorio activo. Esto permitirá además, mantener la sincronización entre servidores.

b. Base de Datos

La mayoría de productos que forman parte de este diseño requieren de una base de datos. La Tabla 2.27 muestra el uso de la base de datos para cada producto.

Producto	Datos de Configuración	Datos de Ejecución	Auditoría /Registro de Cambios	Datos de Monitoreo
XenDesktop	•	•	•	•
Servicios de Aprovisionamiento	•		Opcional	
XenClient	•	•	•	

Tabla 2.27 Uso de la base de datos por producto

Edición de Base de Datos

Existen varias ediciones de base de datos Microsoft SQL Server 2012 que son compatibles con los productos Citrix. Las características aplicables al presente diseño de cada una de las ediciones se muestran en la Tabla 2.28

Característica	Enterprise	Business Intelligence	Standard	Web	Express
Escalabilidad y Rendimiento					
Capacidad de cómputo	Máximo SO	4 sockets o 16 cores	4 sockets o 16 cores	4 sockets o 16 cores	1 sockets o 4 cores
Máximo memoria utilizada	Máximo SO	128 GB	128 GB	64 GB	1 GB
Máximo tamaño de BD	524 PB	524 PB	524 PB	524 PB	10 GB
Alta Disponibilidad					

AlwaysOn Conmutación de Instancia de Clúster	- Si	Si 2 nodos	Si 2 nodos	-	-
AlwaysOn - Grupos Disponibles	Si	-	-	-	-
Reflejo de BD	Si	Si	Si	Sólo pasivo	Sólo pasivo

Tabla 2.28 Características de base de datos por edición [32]

Citrix recomienda el uso de edición Standard para alojar el ambiente de *XenDesktop* en producción. La edición Standard proporciona las características suficientes y necesarias para la mayoría de ambientes.

Por las razones mencionadas, y de acuerdo a las características mencionadas en la Tabla 2.28, la base de datos seleccionada para el presente diseño es Microsoft SQL Server 2012 edición Standard.

Dimensionamiento de la Base de Datos y los Logs transaccionales

Para el dimensionamiento de la base de datos, se debe tomar en cuenta dos aspectos:

1. *Archivo de Base de Datos*: contiene los datos, los objetos, las tablas, índices, procedimientos y vistas almacenados.
2. *Archivo de logs de transacción*: contiene el registro de todas las transacciones y las modificaciones de la base de datos realizada por cada transacción.

Para poder estimar los requerimientos de almacenamiento, es importante entender el consumo de espacio de disco para la entrada de una base de datos común.

A continuación se muestran los cálculos para realizar el dimensionamiento de la Base de Datos.

XenDesktop

XenDesktop y XenApp, son los productos a utilizarse en el presente diseño, utilizan tres distintas bases de datos que se mencionan a continuación.

- *Base de datos de la configuración del sitio:* contiene configuración estática y datos de tiempo de ejecución dinámicos.

El tamaño de la base de datos depende no solo del tamaño físico del ambiente sino también de los patrones de usuario. El tamaño depende además de:

- Número de sesiones conectadas
- Número de VDAs registradas y conectadas
- Número de transacciones durante el inicio de sesión
- Transacciones de VDAs

La Tabla 2.29 muestra el tamaño máximo de la base de datos de sitio de *Citrix XenDesktop*.

Usuarios	Aplicaciones	Tipos de Escritorios	Tamaño Máximo Esperado (MB)
1000	50	Alojamiento Compartido	30
10000	100	Alojamiento Compartido	60
100000	200	Alojamiento Compartido	330
1000	N/A	VDI	30
10000	N/A	VDI	115
40000	N/A	VDI	390

Tabla 2.29 Cálculo del tamaño de base de datos de sitio.

De acuerdo a esta estimación, para los 30 usuarios de Fibrán, 16 aplicaciones, el tamaño máximo esperado de la base de datos de sitio de Citrix XenDesktop es 30 MB.

- *Base de Datos de Monitoreo:* contiene información de monitoreo, la misma que es accesible desde *Director*.

Esta base de datos se espera que sea la más grande, debido a que almacena información histórica desde la creación del sitio *XenDesktop*. Su tamaño depende de:

- Número de usuarios
- Número de sesiones y conexiones
- Número de VDI o escritorio virtualizado compartido
- Período de retención de la información.

- Número de transacciones por segundo

La Tabla 2.30 muestra el tamaño estimado para una base de monitoreo en diferentes escenarios de tiempo.

La estimación se ha realizado con una conexión y una sesión por usuario por cinco días a la semana.

Usuarios	Tipos de Escritorios	1 Semana (MB)	1 Mes (MB)	3 Meses (MB)	1 año (MB)
1000	Alojamiento Compartido	20	70	230	900
10000	Alojamiento Compartido	60	600	1950	7700
100000	Alojamiento Compartido	1500	5900	19000	76000
1000	VDI	15	55	170	670
10000	VDI	120	440	1400	5500
40000	VDI	464	1700	5400	21500

Tabla 2.30 Estimación tamaño de base de monitoreo

Se estima que los usuarios de Fibrán realizarán una conexión y una sesión, cinco días a la semana, de acuerdo a la estimación mostrada, para Fibrán el tamaño de la base de monitoreo será de 900 MB.

- *Base de datos de registro de configuración*: contiene un registro por cada cambio administrativo realizado dentro del sitio que es accesible desde Studio.

De acuerdo a las estimaciones de *Citrix*, el tamaño de la base de datos de registro de Configuración varía entre 30 o 40 MB

Alta Disponibilidad

Si la base de datos no se encuentra disponible, los usuarios pueden sufrir una directa afectación al servicio, imposibilitando la conexión a su escritorio virtual. Es por esto que se debe considerar una infraestructura de base de datos redundante para minimizar el impacto de una falla del servidor de base de datos.

Dimensionamiento de Microsoft SQL Server

Los *brokers* de *XenDesktop* y *XenApp* usan la base de datos como bus de mensajes para la comunicación entre *brokers*, datos de configuración almacenados y registros de datos de configuración y monitoreo.

Basado en pruebas de laboratorio realizadas por Citrix, se ha podido determinar la siguiente configuración para las bases de datos escritorios virtuales *XenDesktop*.

- 2 cores y 4 GB de RAM para ambientes con hasta 5000 usuarios.

En el caso del presente diseño, al tratarse de 30 usuarios, se puede adoptar la recomendación de Citrix.

Controladores de Recursos

La subcapa de controladora de recursos es la encargada de proveer los componentes de la infraestructura requeridos para soportar la capa de recursos de cada uno de los grupos de usuarios.

a. XenDesktop y XenApp Delivery Controller

Los *Delivery Controller* autentican a los usuarios, especifica los recursos, direcciona las peticiones de los usuarios y controla los inicio de sesión, apagado y registro de los escritorios virtuales.

La escalabilidad del *Delivery Controller* se basa en la utilización del CPU. Mientras los procesadores tengan más cores disponibles, más escritorios virtuales podrá soportar el *Controller*. Cada arranque, registro o petición de un escritorio virtual impactará en el procesamiento del *Controller*, por lo que esta utilización de procesamiento debe ser verificada que no supere el 80%, cuando será necesario incrementar el procesamiento del equipo.

Los estudios realizados por Citrix, demuestran que un único *XenDesktop Controller* puede soportar más de 5.000 escritorios virtuales.

Las especificaciones del XenDesktop Controller se muestran en la Tabla 2.31

Componente	Especificación
Procesador	4 vCPU
Memoria	4 GB RAM
Red	Tarjeta de red virtual
Almacenamiento	40 GB de almacenamiento compartido
Sistema Operativo	Windows Server 2012
Version de XenDesktop	7

Tabla 2.31 Especificación de Delivery Controller para 5.000 Escritorios

La fórmula utilizada para calcular el número de *XenDesktop Controller* es:

$$\text{Número de XenDesktop Controller} = \frac{\text{Número Sesiones Activas por Sitio}}{5.000} + 1$$

Para el presente diseño se aplica la fórmula anterior, para determinar la cantidad de *XenDesktop Controller* de la siguiente manera:

$$\text{Número de XenDesktop Controller} = \frac{30}{5.000} + 1$$

$$\text{Número de XenDesktop Controller} = 1,006$$

El número de *XenDesktop Controller* es uno, sin embargo para considerar un servicio con alta disponibilidad, se incluirá otro en *XenDesktop Controller* en redundancia.

Controladores de Imagen

a. Citrix Provisioning Service

Citrix Provisioning Service – PVS utiliza tecnología de streaming³⁴ para el despliegue de los escritorios virtuales. Las computadoras se aprovisionan y reaprovisionan en tiempo real de una única imagen de disco compartido. De esta manera los

³⁴ **Streaming:** método de transmisión continua.

administradores eliminan la necesidad de gestionar los sistemas individualmente, realizando la gestión en esta imagen centralizada.

Una granja de servidores de aprovisionamiento es la capa más alta de la infraestructura de servicios. Los servidores de aprovisionamiento se conectan a la base de datos y al servidor de licencias.

Cada granja está formada por sitios. Un sitio es una entidad lógica que contiene servidores de aprovisionamiento, agrupación de discos virtuales vDisk, colección de dispositivos y hosts de hipervisor.

Provisioning Service soporta el uso de discos virtuales vDisk que consiste en un archivo de imagen base VHD, un archivo de propiedades (.pvp).

La siguiente fórmula puede ser usada para determinar el tamaño de almacenamiento de vDisk.

$$\begin{aligned}
 & \textit{Tamaño de Almacenamiento vDisk} \\
 &= \textit{Tamaño Total de vDisk} \\
 &+ ((\textit{Tamaño Total de vDisk} * \% \textit{CambioVersion vDisk}) \\
 & * \textit{Maximo \# de Versiones en Cadena de vDisk})
 \end{aligned}$$

Donde:

- Tamaño Total de vDisk: es 40 GB para una imagen Windows 8 x64
- % Cambio de Version: tamaño de disco que cambiará de la imagen vDisk
- Versiones en Cadena vDisk: máximo de versiones de vDisk

Para el presente caso de estudio, se planea desplegar una imagen vDisk, con una limitación de cinco discos de diferenciación, cuya diferencia con la imagen maestra del disco será de un 20%.

Aplicando la fórmula anterior, se tiene lo siguiente:

$$\textit{Tamaño de Almacenamiento vDisk} = 40 \textit{ GB} + ((40 \textit{ GB} * 20\%) * 5)$$

$$\textit{Tamaño de Almacenamiento vDisk} = 80 \textit{ GB}$$

El tamaño de almacenamiento para vDisk de los usuarios de Fibrán, será de 80 GB

b. Requerimientos de Ancho de banda

Para evitar que el aprovisionamiento se convierta en un cuello de botella, es necesario contar con el suficiente ancho de banda para no afectar el rendimiento de los escritorios virtuales.

Por defecto, el servicio de aprovisionamiento puede iniciar 5.000 dispositivos simultáneamente. El promedio de uso de para un sistema operativo Windows 8 es de 178 MB.

De esta manera para los 30 dispositivos que forman parte de este diseño el ancho de banda requerido será:

$$30 * 178 \text{ MB} = 5,3 \text{ GB}$$

Para determinar el tiempo que tomará inicializar esta cantidad de dispositivos se utiliza la siguiente fórmula.

$$\text{Segundos para inicializar} = \frac{\text{Número de dispositivos} * \text{MB Usados}}{\text{Throughput de la red}}$$

Si se utiliza una red a 1Gbps, para inicializar los 30 dispositivos se requiere:

$$\text{Segundos para inicializar} = \frac{30 * 178 \text{ NB}}{125 \text{ MB/s}}$$

$$\text{Segundos para inicializar} = 42.72 \text{ segundos}$$

5. Capa de Hardware

La capa de hardware es la responsable por los dispositivos físicos requeridos para soportar toda la solución, incluyendo servidores, procesadores, memoria y almacenamiento.

La capa de hardware está dividida en 3 grupos. El primer grupo soportará las aplicaciones compartidas soportadas por *XenApp*, el segundo grupo servirá para

soportar los componentes de *XenDesktop*, y el tercer grupo que soportará toda la infraestructura de la solución, es la capa de control.

Dimensionamiento de Hardware.

a. Dimensionamiento de Host de Control

De acuerdo a los recursos determinados anteriormente en el análisis de la capa de recursos, la configuración recomendada es 1 vCPU equivale a 1 CPU físico pCPU.

CPU Físico pCPU

El dimensionamiento de núcleos CPU físicos difiere para la carga de trabajo de *XenDesktop* y *XenApp*, debido a la diferencia en proporciones de *overcommit*³⁵ de CPU y el número de máquinas virtuales requeridas para alojar la carga de trabajo del usuario.

Las constantes utilizadas para calcular la memoria RAM recomendada, así como la cantidad de cores requeridos, se basa en la experiencia en las pruebas de campo de los consultores de Citrix.

Ambos cálculos para cada uno de los grupos de usuarios se basan en el modelo *FlexCast*, la cantidad de carga de trabajo y la versión de sistema operativo determinada para cada uno.

A continuación se muestra los cálculos respectivos:

Cores:

Para calcular el número de cores asignados se aplicará la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Cores} = & \left(\frac{\text{Número de Usuarios}}{\text{Usuarios por Core}} \right) + \left(\frac{\text{Número de Usuarios Dedicados XenApp}}{\text{Usuarios por Core (HS, normal, 2012R2)}} \right) \\ & + \left(\frac{\text{Número de Usuarios compartidos de XenApp}}{\text{Usuarios por core (HS, liviana, 2012R2)}} \right) \end{aligned}$$

³⁵ **Overcommit:** parámetro que indica qué cantidad de recursos virtuales se definen respecto los recursos de hardware que puede entregar un host físico.

Los valores de las constantes para usuarios por core se muestran en la Figura 2.14

	Operating System	Light Workload	Normal Workload	Heavy Workload
Pooled VDI	Windows 7	13	10	5
	8	15	11	6
	8.1	15	11	6
Assigned VDI	7	11	8	4
	8	13	9	5
	8.1	13	9	5
Hosted Shared and On-Demand Apps (ODA)	Win Server 2008 R2	21	14	7
	2012 R2	21	14	7

Figura 2.14 Constantes para el cálculo de usuarios por core [33]

RAM

Para calcular la cantidad de memoria RAM para cada uno de los grupos de usuarios con modelo *FlexCast Pooled VDI* o VDI Asignado se aplica la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned}
 RAM = & (\text{Número de usuarios}) * (\text{RAM por escritorio}) \\
 & + (\text{Máquinas virtuales de Aplicaciones Dedicadas y Compartidas}) \\
 & * (\text{RAM pr Máquina Virtual})
 \end{aligned}$$

Para calcular la cantidad de memoria RAM para grupos cuyo modelo *FlexCast* es alojamiento compartido, la fórmula que se aplica es la siguiente:

$$\begin{aligned}
 RAM = & (\text{Número de Máquinas Virtuales}) * (\text{RAM por Máquina Virtual}) \\
 & + (\text{Máquinas virtuales de Aplicaciones Dedicadas y Compartidas}) \\
 & * (\text{RAM por máquina virtual})
 \end{aligned}$$

Los valores de las constantes de RAM para usuarios se muestran en la Figura 2.15.

	Operating System	Light Workload	Normal Workload	Heavy Workload
Pooled VDI	7	1.5	2	4
	8	1.5	2	4
	8.1	1.5	2	4
Assigned VDI	7	2	3	4
	8	2	3	4
	8.1	2	3	4
Hosted Shared	2008 R2	12	12	12
	2012	24	24	24
	2012 R2	24	24	24

Figura 2.15 Constantes para cálculo de memoria RAM por carga de trabajo [34]

Almacenamiento:

Para calcular el almacenamiento de cada grupo de usuario se aplica la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Almacenamiento} &= (\text{Cache Total}) + (\text{Tamaño de vDisk}) \\ &+ (\text{Tamaño de Cache del grupo de usuarios}) \end{aligned}$$

Las constantes de almacenamiento utilizadas para el cálculo de acuerdo al tipo de modelo *FlexCast* se muestran en la Figura 2.16

Para el dimensionamiento de cada uno de los grupos en el presente diseño y aplicando las fórmulas mencionada se obtienen los resultados mostrados en la Tabla 2.32

	Hosted Shared/ODA	Pooled VDI	Assigned VDI
Personal vDisk Size	n/a	n/a	10GB
Desktop Image Size	60 GB	35 GB	35 GB
Cache Size (medium workload)	25/40 (2008/2012)	7 GB	7 GB
MCS Thin Provisioning	25%	25%	75%

Figura 2.16 Constantes para el cálculo de almacenamiento [35]

Grupo de Usuarios	Modelo FlexCast	XenDesktop			XenApp		
		Cores	RAM	Almacenamiento	Cores	RAM	Almacenamiento
Asistentes	Aplicaciones Bajo demanda	--	--	--	8	48	201
Coordinadores	Pooled VDI	2	48	156	4	24	101
Finanzas	Pooled VDI	1	8	56	4	24	101
Gerentes	MV Local	--	--	--	4	24	101
TIC	VDI Asignado	1	4	56	--	--	--
Vendedores	MV Local	--	--	--	--	--	--
TOTAL		4	60	268	20	120	504

Tabla 2.32 Dimensionamiento de hardware por grupo de usuarios.

Una vez definidas las cinco capas que forman parte de este diseño, el diagrama general de red de la solución se muestra en la Figura 2.17

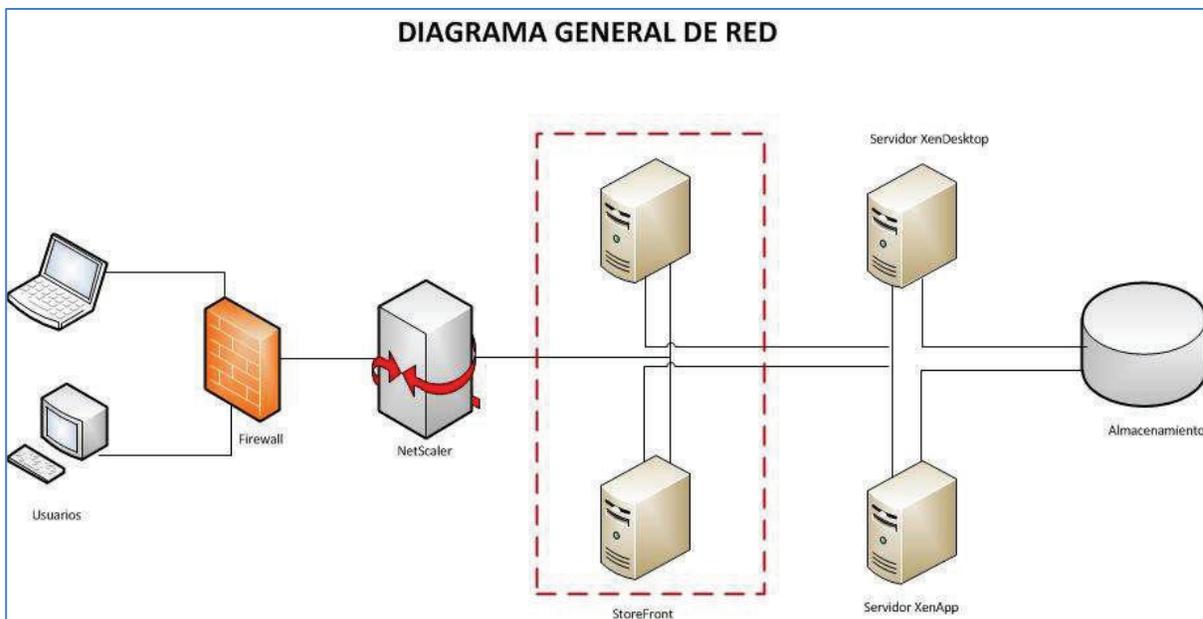


Figura 2.17 Diagrama general de red de la solución propuesta

Con el *sizing* realizado y la arquitectura presentada se puede recomendar las características de los servidores que complementen la solución presentada.

A continuación se presenta el detalle de cada uno de los servidores para esta solución.

Se ha considerado servidores de la familia Intel de Oracle, por recomendación de la empresa consultora que asesora al director de tecnología de Fibrán Cía. Ltda. en sus proyectos tecnológicos.

La familia de servidores Oracle X5-2 tiene las características mostradas en la Tabla 2.33. Las características del servidor Oracle X5-2 proporciona escalabilidad y rendimiento suficiente para soportar el diseño propuesto en este documento.

Característica	Descripción
Modelo	Oracle Server X5-2
Procesador	2 procesador Intel Xeon E5-2630 v3 2.4GHz
	Hasta 18 cores por procesador
Memoria	24 slots DIMM proporciona hasta 768GB DDR4 DIMM
	32 GB RAM (dimms 8GB DDR4-1066)
Disco Duro	8 bahía de disco hot-swappable DHDD
Interfaces	4 puertos 10/1000/10000 Base-T Ethernet
	USB: 6 puertos 2.0 USB
	Expansion bus:4 slots PCIe 3.0slots: 2x16 y 2x8(uno interno) slots
Fuente de Poder	2 fuentes de poder redundantes hot-swappable

Tabla 2.33 Características Oracle X5-2

Servidor StoreFront

El diseño contempla dos servidores StoreFront para proporcionar alta disponibilidad. Ambos servidores tendrán idénticas características tanto del hardware físico como de los componentes internos instalados en cada uno como son el servidor de base de datos, servidor de licencias, *delivery Controller*, *studio* y *director*

Las características para el servidor StoreFront son las mostradas en la Tabla 2.34.

Característica	Descripción
Modelo	Oracle Server X5-2
Procesador	1 procesador Intel Xeon E5-2630 v3 2.4GHz
	2 cores por procesador
Memoria	16 GB RAM (16GB DDR4-1066 DIMM)
Disco Duro	2x600 internal SAS-2 HDD
Interfaces	4 puertos 10/1000/10000 Base-T Ethernet
	USB: 6 puertos 2.0 USB
	Expansion bus:4 slots PCIe 3.0slots: 2x16 y 2x8(uno interno) slots
Fuente de Poder	2 fuentes de poder redundantes hot-swappable

Tabla 2.34 Características servidor StoreFront

Servidor XenDesktop

El servidor de despliegue de los escritorios virtuales XenDesktop tendrá las características mostradas en la Tabla 2.35 de acuerdo a los requerimientos especificados anteriormente.

Característica	Descripción
Modelo	Oracle Server X5-2
Procesador	2 procesador Intel Xeon E5-2630 v3 2.4GHz
	4 cores por procesador
Memoria	128 GB RAM (dimms 8GB DDR4-1066)
Disco Duro	2x600 GB internal SAS-2 HDD. Configuración RAID 0+1
Interfaces	4 puertos 10/1000/10000 Base-T Ethernet
	USB: 6 puertos 2.0 USB
	Expansion bus:4 slots PCIe 3.0slots: 2x16 y 2x8(uno interno) slots
Fuente de Poder	2 fuentes de poder redundantes hot-swappable

Tabla 2.35 Características del servidor XenDesktop

Almacenamiento

Para el almacenamiento se tendrá un equipo con las siguientes características:

Oracle FS1 Storage Array

- Oracle FS1-2 Controller: base configuration
- 1 x Oracle Drive Enclosure DE2-24P con 4 x 300 GB 10000 rpm 2.5-inch SAS HDDs
- 4 x Sun Storage Dual 16 Gb Fibre Channel PCIe Universal HBA, Qlogic rack mounted
- 1 x Sun Rack 42U, 1200 mm depth, 600 mm width for Oracle FS Series

Servidor XenApp

El servidor de despliegue de las aplicaciones virtuales XenApp tendrá las siguientes características de acuerdo a los requerimientos especificados anteriormente, mostrados en la Tabla 2.36.

Característica	Descripción
Modelo	Oracle Server X5-2
Procesador	2 procesador Intel Xeon E5-2630 v3 2.4GHz
	10 cores por procesador
Memoria	256 GB RAM (dimms 8GB DDR4-1066)
Disco Duro	2x600 GB internal SAS-2 HDD. Configuración RAID 0+1
Interfaces	4 puertos 10/1000/10000 Base-T Ethernet
	USB: 6 puertos 2.0 USB
	Expansion bus:4 slots PCIe 3.0slots: 2x16 y 2x8(uno interno) slots
Fuente de Poder	2 fuentes de poder redundantes hot-swappable

Tabla 2.36 Características Servidor XenApp

En las características presentadas de los servidores para el despliegue de XenDesktop y XenApp se ha considerado el doble de capacidad en memoria y tamaños de disco más grandes de lo requerido debido a que para eliminar los puntos únicos de falla se recomienda servidores mutuamente redundantes, es decir, el servidor de XenDesktop

tendrá su componente principal para el despliegue de las imágenes de escritorio, pero al mismo tiempo una fracción de su hardware servirá como punto de recuperación de XenApp llegado el caso de alguna falla en este servidor y viceversa.

El diagrama detallado de red se muestra en la Figura 2.18

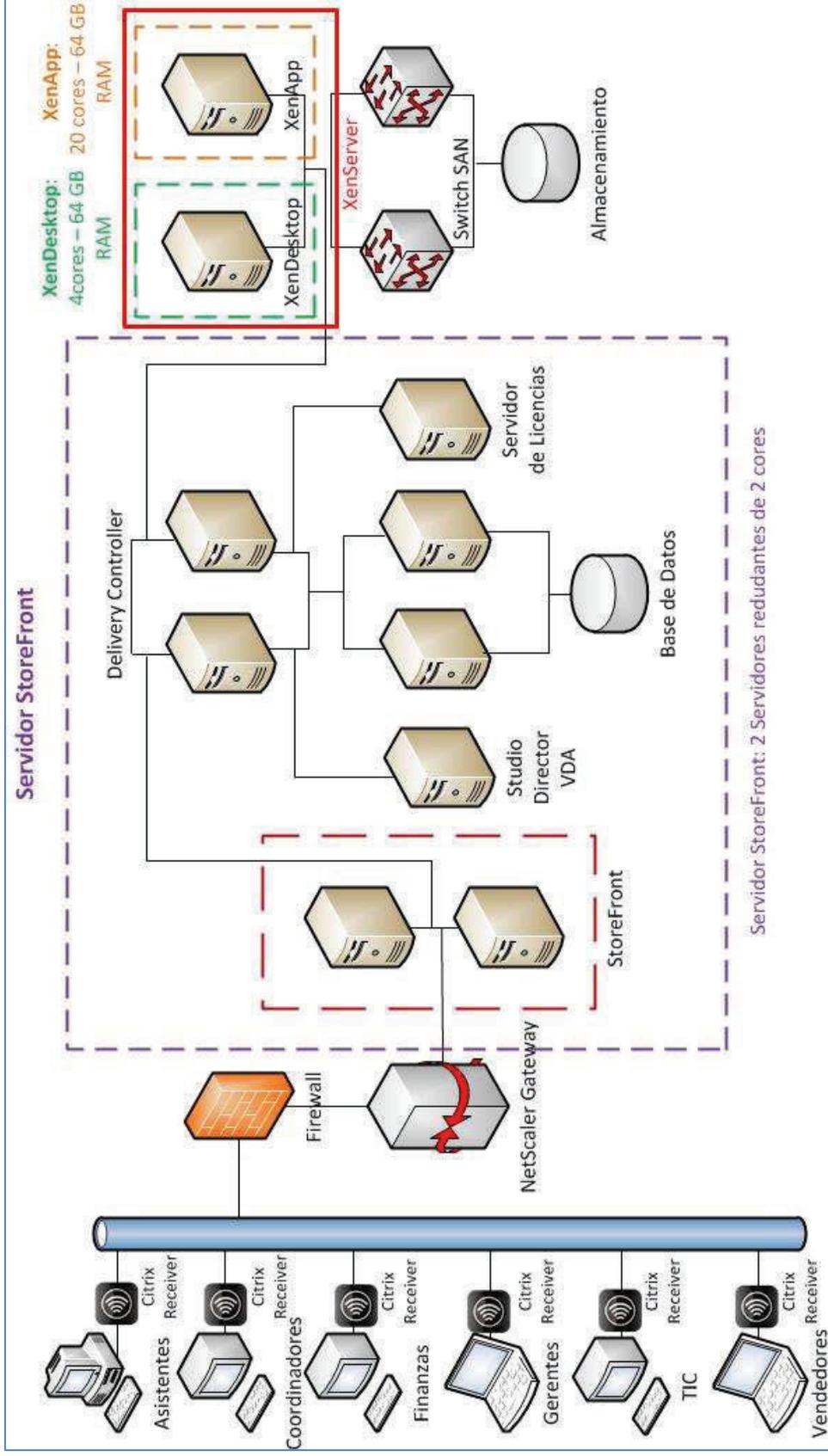


Figura 2.18 Diagrama detallado de red de Fibrán para virtualización de escritorios

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

3.1 ANÁLISIS DEL DISEÑO REALIZADO

El diseño realizado para la solución de virtualización de escritorios para Fibrán Cía. Ltda. se basó en las cinco capas de la arquitectura recomendada por Citrix.

En cada una de estas cinco capas se definieron las opciones más adecuadas para la implementación de la solución, de acuerdo a los criterios de diseño indicados.

A continuación se realizará un resumen y posterior análisis de cada una de las capas diseñadas.

3.1.1 CAPA DE USUARIO

En la capa de usuario se definió el dispositivo cliente más conveniente para cada uno de los grupos de usuarios de Fibrán.

Dentro de los dispositivos finales, se seleccionaron equipos clientes ligeros y laptops corporativas de acuerdo a los requerimientos de seguridad y movilidad. Para el caso de los equipos cliente ligero, se puede optar por reutilizar los equipos actuales de la organización y adaptarlos a su nuevo uso. De igual manera, los grupos que tuvieron la asignación de laptops corporativas, son los grupos que actualmente ya utilizan laptops en la organización, por lo que para ningún grupo de usuarios se requiere realizar el cambio de los dispositivo de punto final, sino únicamente realizar la nueva configuración requerida para que puedan conectarse a la nueva plataforma diseñada. De esta manera se puede evitar realizar un gasto innecesario para la implementación del proyecto.

3.1.2 CAPA DE ACCESO

Para el diseño de la capa de acceso, basado en el tipo de acceso de los grupos de usuarios, se definió la política de autenticación requerido por cada grupo de usuarios,

así como el punto donde se la realizará dependiendo del tipo de conexión de los usuarios.

Adicionalmente, en el diseño de esta capa se consideró la eliminación de un único punto de falla, debido a que si existiera una falla en un único punto existente para autenticación, no habría disponibilidad del servicio de escritorios a los usuarios. De igual manera se consideró en esta capa el nivel de seguridad del tráfico en la solución diseñada.

La capa de recursos, es una de las capas fundamentales en el diseño de la solución, debido a que es la primera capa que permite la interacción de los usuarios con la plataforma de escritorios. Es por esta función de autenticación propia de esta capa, que se considera elementos con alta disponibilidad a fin de garantizar la autenticación de los usuarios y la autorización de acceso a los recursos asignados para cada grupo de usuarios.

3.1.3 CAPA DE RECURSOS

En la capa de recursos, tomando en cuenta el modelo *FlexCast* de cada uno de los grupos de usuarios, se definió el tipo de provisión de los recursos y los perfiles de los usuarios.

En el diseño realizado, se recomendó también la cantidad de procesamiento y memoria RAM virtual requerido para cada máquina virtual. La recomendación brindada al realizar el diseño de la capa de recursos en cuanto a la asignación de procesamiento y memoria virtual se puede considerar como los mínimos requeridos para el correcto funcionamiento de la solución. Es así como estos mínimos requeridos por máquina virtual es de dos cores y dos GB de RAM.

3.1.4 CAPA DE CONTROL

En la capa de control se definió la interacción de la plataforma con el directorio activo de Fibrán, como un recurso fundamental para la seguridad de los escritorios.

Se definió además, la base de datos de la solución que será la encargada de almacenar toda la información de la configuración de sitio, el diseño de esta base de datos se consideró con dos nodos para proporcionar alta disponibilidad de Microsoft SQL.

Otro componente fundamental de la capa de control es el *Citrix Controller*, responsable de proveer los componentes para soportar los requerimientos de recursos de cada grupo. La escalabilidad de este componente es muy grande, es así como un equipo con cuatro cores virtuales y cuatro GB de RAM puede soportar el manejo de hasta cinco mil escritorios. A pesar de esa alta escalabilidad, es necesario proporcionar alta disponibilidad, por lo que este componente estará en redundancia.

3.1.5 CAPA DE HARDWARE

La capa de hardware es la última capa de diseño donde se dimensionó el hardware total requerido para soportar toda la solución, que se divide en dos componentes principales. El primero de ellos es el soporte de las máquinas virtuales de escritorios y aplicaciones mientras que el segundo corresponde al soporte de servidores de la capa de acceso y control.

Hardware de Control

El hardware de la capa de control estará conformado por dos servidores en redundancia de iguales características. Dentro de cada uno de estos servidores se incluirán los componentes mencionados en el diseño de la capa de acceso. Es por esto que se ha seleccionado un servidor potente que permita un crecimiento en el mismo equipo con la posterior inclusión de cores, memorias o discos adicionales de ser el caso.

Hardware de escritorio y aplicaciones.

El hardware para soportar el despliegue de las aplicaciones y los escritorios, al igual que el hardware de control, está diseñado para tener una gran escalabilidad. Para este caso se utilizarán dos servidores que tendrán como base el hipervisor XenServer,

donde se virtualizarán el servidor para despliegue de escritorios y otro para el despliegue de las aplicaciones.

El segundo servidor tendrá exactamente la misma configuración.

3.2 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

En la presente sección, se presentará el resumen de los costos y productos a ser implementados en la solución de virtualización de escritorios desarrollada.

Los costos presentados de hardware y software son precios referenciales manejados por el fabricante respecto de cada uno de sus productos en condiciones generales.

Los costos de los servicios y capacitación constituyen una estimación del esfuerzo y tiempo que se requeriría para implementar la solución, pues para obtener un valor totalmente ajustado para la implementación del proyecto requiere de una etapa de análisis más profunda por parte de los consultores expertos en proyectos de virtualización de escritorios.

La Tabla 3.1 detalla el costo total del proyecto.

El costo total para la implementación del proyecto es de \$321.918,13 y tendría una duración estimada de 2 a 3 meses de implementación.

- **Hardware:**

El detalle de los productos cotizados corresponde en cantidades y características de los servidores definidos en el diseño.

- **Software:**

Para el software se incluye licenciamiento perpetuo por usuario de la versión XenDesktop Enterprise, un año de soporte del producto y un año de acceso a parches

y actualizaciones propias de la herramienta. En el anexo F se puede revisar las características de cada una de las ediciones del producto XenDesktop.

Hardware			
Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
2	Servidor de la capa de control y acceso	\$8.300,00	\$16.600,00
1	Servidor XenDesktop	\$11.800,00	\$11.800,00
1	Servidor XenApp	\$14.940,00	\$14.940,00
1	Netscaler MPX 7500	\$30.500,00	\$30.500,00
1	Almacenamiento Oracle FS1-2	\$95.000,00	\$95.000,00
2	Dos Switches Brocade para Red SAN	\$6.850,00	\$13.700,00
Subtotal Software sin IVA			\$182.540,00

Software			
Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Precio Total
30	Licencias de XenDesktop Enterprise - User Perpetual License	\$295,31	\$8.859,38
30	Suscription Advantage	\$45,94	\$1.378,13
30	Premier Support	\$19,69	\$590,63
Subtotal Software sin IVA			\$10.828,13

Servicios			
Cantidad	Descripcion		Precio Total
1	Instalación y configuración de hardware	5 días	\$3.800,00
1	Instalación y configuración de software licenciado	60 días	\$108.000,00
1	Paquete de soporte - 50 horas	12 meses	\$7.500,00
Subtotal Servicios sin IVA			\$119.300,00

Capacitación			
Cupos	Descripción	Horas	Precio Total
5	Capacitación tecnica de administración de la plataforma	40	\$6.750,00
30	Capacitación funcional a usuarios	8	\$2.500,00
Subtotal Capacitación sin IVA			\$9.250,00

Total Proyecto sin IVA			\$321.918,13
-------------------------------	--	--	---------------------

Tabla 3.1 Costos totales del proyecto

- **Servicios.**

Para los servicios se consideró la instalación, configuración de las herramientas dentro de la infraestructura de Fibrán en base a la arquitectura diseñada en el capítulo anterior de este documento. Se adicionó además, un paquete de soporte de cincuenta horas para acompañamiento post-implementación del proyecto con una duración de doce meses.

- **Capacitación**

Se incluye como un componente adicional, unas horas de capacitación tanto técnica para la administración y configuración de la plataforma, así como unas horas de capacitación funcional para el acceso y manejo de los nuevos escritorios a los usuarios finales de la plataforma.

La implementación de un nuevo sistema conlleva ventajas y desventajas que se describirán en el presente capítulo, tomando en cuenta las consideraciones de Fibrán Cía. Ltda. descritas al inicio del capítulo 2 de este documento.

3.3 VENTAJAS DE LA SOLUCIÓN

El sistema de diseñado para la virtualización de escritorios para Fibrán Cía. Ltda. ofrece las siguientes ventajas a la organización:

- Permite mejorar la detección de amenazas y el aislamiento frente a ellas. Dado que todos los datos están centralizados en el datacenter de Fibrán, resulta más sencillo detectar amenazas o malware y aislarlos, eliminando las posibilidades de expansión de la amenaza. Los usuarios pueden acceder solo al contenido identificado como seguro por las soluciones de seguridad en uso desde la administración central.
- La virtualización de escritorios permite que el departamento de TI de Fibrán tenga control completo de los dispositivos de punto final de los usuarios. Todos los datos pasan a través de una red segura y del firewall de la organización, de tal forma de restringir y gestionar mejor los riesgos potenciales de seguridad. Asimismo, se evita la pérdida de datos que pueden sufrir las unidades físicas, poniendo en riesgo

la información sensible de Fibrán. Además, se podría supervisar la actividad de las aplicaciones mediante el control centralizado.

- En cuanto a la seguridad, poder contar con una administración centralizada permite a TI implementar políticas de seguridad con agilidad y de forma instantánea mediante la virtualización del escritorio. El personal de TI debe replicar la política en todas las plantillas del escritorio y los cambios se harán efectivos de inmediato.
- Dado que las aplicaciones se ejecutan con independencia de la plataforma de los usuarios, la plataforma de virtualización de escritorios evita gran parte de los problemas de compatibilidad y de gestión de dispositivos de punto final de los usuarios, lo que contribuye a aumentar la productividad. De la misma forma, el equipo de TI puede restringir sus tareas de mantenimiento al escritorio y dejar que los propios usuarios se ocupen de la asistencia de sus dispositivos.
- El diseño de la infraestructura de la plataforma en modo redundante permite que los recursos estén disponibles para los empleados a demanda y desde cualquier dispositivo, incluso en caso de desastre.
- La virtualización del escritorio permite a su departamento de TI recuperar rápidamente los entornos de escritorio de los usuarios para que puedan seguir trabajando en otro dispositivo. En caso de que el transporte no funcione o la oficina esté cerrada, los usuarios pueden seguir accediendo a su trabajo desde una ubicación remota.
- El diseño realizado para la virtualización de escritorios permite restringir el acceso a las aplicaciones solo a los usuarios autorizados, y la aplicación de políticas de seguridad de Fibrán en todos los dispositivos conectados.

3.4 DESVENTAJAS DE LA SOLUCIÓN

A pesar de todas las ventajas y ahorros que proporciona la solución diseñada de virtualización de escritorios para Fibrán, también deben tomarse en cuenta los obstáculos que su implementación representa. A continuación se describen las desventajas de la solución.

- La segmentación de usuarios y asignación de perfiles fue diseñada considerando una reutilización de perfiles. Sin embargo, a medida que la organización crece puede surgir la necesidad de crear perfiles adicionales a los ya existentes lo que puede, si es en gran escala, multiplicar el consumo de almacenamiento en el centro de datos de Fibrán.
- La virtualización de escritorios requerirá una importante inversión inicial. El costo total de todo este hardware supera al de un computadora tradicional, mientras más alto sea el número de estaciones de trabajo centralizadas, más grande deberá ser la infraestructura central que lo soporte
- La avería del servidor anfitrión de virtualización afecta a todas las máquinas virtuales alojadas en él. Si el servidor que almacena todas las imágenes se cae, todos los usuarios van a ser incapaces de trabajar. En cambio, si un computadora deja de funcionar, la afectación será unitaria.
- El departamento de TI tendrá que aprender las capacidades del software de virtualización de escritorios y sus limitaciones para realizar una gestión eficiente.
- Un sistema operativo virtualizado nunca alcanzará las mismas cotas de rendimiento que si estuviera directamente instalado en el hardware.
Dado que el hipervisor introduce una capa intermedia en la gestión del hardware para gestionar las peticiones de acceso y la concurrencia al mismo, el rendimiento de la máquina virtual se ve afectado irremediablemente.
- El sistema operativo del equipo anfitrión se torna crítico, hasta ahora en la infraestructura de Fibrán se acostumbraba a utilizar un sistema para cada diferente necesidad. Pero, cuando varios servidores o entornos de producción virtualizados dependen de la estabilidad de su anfitrión, la decisión de aplicar actualizaciones y parches debe ser bien pensada, tomando en cuenta la seguridad y estabilidad de la plataforma.

3.5 CONSIDERACIONES GENERALES

Para la implementación de la infraestructura de virtualización de escritorios en Fibrán, se deben considerar algunos aspectos que se mencionan a continuación.

Primero, el resultado de los cálculos de TCO y ROI puede no ser tan imponente como ciertos “estudios” sugieren.

Segundo, el impacto en el rendimiento de aplicaciones, especialmente en aplicaciones multimedia, debe ser previamente investigado antes de abordar el proyecto.

Y finalmente, se debe comprobar los aspectos de las licencias de software (Sistema Operativo), ya que esto puede ser un factor importante a la hora de decidirse por una infraestructura de virtualización de escritorios.

Mientras la computación centralizada de los escritorios provee importantes ventajas, mencionadas al inicio del presente capítulo, se debe tomar en cuenta que todos los recursos conviven en el centro de datos, esto significa que los recursos de CPU, memoria, red, y disco provendrán de un sitio: La Infraestructura de Virtualización.

La ventaja de una infraestructura centralizada es que, cuando ha sido bien dimensionada, es más flexible en términos de consumo de recursos que una infraestructura descentralizada.

Además, es capaz de manejar ciertos picos de carga, ya que solo ocurrirán en cortos períodos y de media en un número reducido de máquinas virtuales del centro de datos.

Existe un peligro oculto para la virtualización de escritorios, y su nombre es “IOPS”. A continuación se describe su significado y el impacto para el dimensionamiento en un entorno de Virtualización.

3.5.1. ¿QUÉ SIGNIFICA IOPS?

Por sus siglas en Inglés "Input/Output Operations per second", es una medida de referencia para dispositivos de almacenamiento, como los discos duros.

Su significado sería cuántas operaciones de Entrada/Salida (I/O) es capaz de procesar con éxito en el intervalo de un segundo.

I/O del Escritorio

Un equipo de escritorio con sistema operativo Windows que está corriendo en hardware local tiene un disco duro, este es un disco interno IDE o SATA, rotando a 5.400 o 7.200 RPM.

A esas velocidades, pueden entregar entre 40 y 50 IOPS. Cuando Windows arranca, se carga el sistema operativo base y un número de servicios del sistema. Muchos de esos servicios proporcionan funcionalidad que podría o no ser necesaria en un sistema físico, facilitando la vida al usuario.

Pero cuando el sistema es virtual, muchos de esos servicios son innecesarios, e incluso contraproducentes. Servicios de indexación, hardware (wireless, LAN), servicios de prefetching y otros servicios producen muchas IOPS en el intento de optimizar la velocidad de carga, lo cual funciona bien en sistemas físicos, pero que pierden toda su efectividad en sistemas virtuales.

La razón de esto es que Windows intenta optimizar las operaciones I/O de disco haciendo lecturas/escrituras contiguas. Esto significa que las lecturas de un disco, en un flujo constante donde los cabezales del disco se mueven lo mínimo, son más rápidas que cuando los cabezales se mueven por todo el disco leyendo bloques de manera aleatoria. En otras palabras, operaciones I/O aleatorias son mucho más lentas que operaciones I/O contiguas.

La cantidad de IOPS que un sistema produce es altamente dependiente del número de servicios que está ejecutando, pero incluso más aun de las aplicaciones que el usuario está ejecutando. Es más, incluso la manera en que las aplicaciones estén aprovisionadas a los usuarios impactarán en mayor o menor medida en la cantidad de IOPS que serán requeridas.

Si en el sistema existen usuarios con pocas necesidades de servicios/aplicaciones corriendo por cada escritorio, estos requerirán 3-4 IOPS; si existen usuarios con

suficientes servicios/aplicaciones, requerirán unos 8 IOPS; Y en caso de tener un sistema con usuarios donde se demanda una gran cantidad de servicios/aplicaciones corriendo, requerirán entre 14-20 IOPS.

La mayoría de esos IOPS son *escrituras*. Se han realizado numerosas pruebas, donde ha sido posible medir los IOPS haciendo pruebas en entornos controlados de laboratorio. Estas pruebas arrojan que la relación lecturas/escrituras pueden llegar a 10/90, es decir, 90 operaciones de escritura por cada diez (10) operaciones de lectura. Pero estos resultados no pueden tomarse como significativos, en el mundo real donde diferentes usuarios ejecutan diferentes aplicaciones al mismo tiempo, la relación lecturas/escrituras se acercará a 50/50. Incluso en muchos casos se llegarán a relaciones 70/30, en algunas ocasiones 80/20 y rara vez se llegará a una relación 90/10.

Se debe tener en cuenta que en un entorno de virtualización de escritorios se tendrá más lecturas que escrituras.

I/O en el almacenamiento

Desde el punto de vista del almacenamiento de la infraestructura de virtualización de escritorios y dado que todos los escritorios compartirán este almacenamiento (a través de una SAN) y teniendo en cuenta que muchos clientes de escritorios virtuales van a leer y escribir información simultáneamente, se puede afirmar que las operaciones de I/O serán 100% aleatorias.

3.6 ANÁLISIS DE TCO Y ROI

3.6.1 TCO

En esta sección de la documentación se analizará la viabilidad de este proyecto mediante el cálculo del TCO.

El TCO - Total Cost of Ownership o "TCO" Costo Total de Propiedad, es un método de cálculo diseñado para ayudar a los usuarios y a los gestores empresariales a

determinar los costos directos e indirectos, así como los beneficios relacionados con la compra de equipo o programas informáticos.

El TCO ofrece un resumen final que refleja no solo el costo de la compra sino aspectos del uso y mantenimiento. Esto incluye formación para el personal de soporte y para usuarios, el costo de operaciones y de los equipos o trabajos de consultoría necesarios. A pesar de que no existe una fórmula específica para el cálculo del TCO, la más usada es la siguiente:

$$TCO = \text{Suma (costos directos + costos indirectos)}$$

En la Figura 3.1 se muestra el modelo utilizado por Gartner Group para la determinación de los costos directos e indirectos en un proyecto tecnológico.

3.6.1.1 Costos Directos

Dentro de los costo directos se contempla hardware, software, servicios de implementación, soporte y administración.

Costos Directos	Costos Indirectos
<ul style="list-style-type: none"> ■ Hardware <ul style="list-style-type: none"> □ Inversiones en activos fijos y cuotas de leasing. □ Puede incluir las estaciones de trabajo, redes, teléfonos y otras infraestructuras. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Costos de Usuarios <ul style="list-style-type: none"> □ Costos no presupuestados por auto-soporte de los usuarios, capacitación informal de los usuarios, ...
<ul style="list-style-type: none"> ■ Software <ul style="list-style-type: none"> □ Inversiones en activos fijos y cuotas de leasing. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Downtime <ul style="list-style-type: none"> □ Pérdidas de productividad por tiempos planificados o no-planificados de downtime.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Administración de Sistemas <ul style="list-style-type: none"> □ Gastos por personal propio y pagos por servicios externos para la administración de la infraestructura IT. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Costos de Oportunidad <ul style="list-style-type: none"> □ Otros beneficios no realizados como resultado de esta inversión.
<ul style="list-style-type: none"> ■ Soporte <ul style="list-style-type: none"> □ Gastos por personal propio y pagos por servicios externos para soportar a los usuarios. 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Desarrollo <ul style="list-style-type: none"> □ Gastos de mano de obra para el diseño, testing, documentación y mantención. 	
<ul style="list-style-type: none"> ■ Comunicaciones <ul style="list-style-type: none"> □ Gastos anuales por arriendo de líneas, servicios de acceso remoto, Web, WAN, ... 	

Figura 3.1 Modelo de Gartner para cálculo de TCO [36]

En base al análisis de costos de la solución presentada anteriormente, la Tabla 3.2 presenta un resumen de los costos directos del proyecto, considerando soporte y administración externa de un proveedor.

Descripción	Costo
Hardware	\$182.540,00
Software	\$10.828,13
Servicios de implementación	\$121.050,00
Servicios de soporte y administración anual	\$7.500,00

Tabla 3.2 Costos directos del proyecto

En cuanto al servicio de soporte y administración interna por parte del personal de Fibrán, se determina por el tiempo que el personal interno dedica a esta tarea. El costo directo asociado a este proyecto se muestra en la Tabla 3.3

Descripción	Valor
Costo anual de un ingeniero de soporte	16.800,00
Número de ingenieros	1
% dedicado a la administración de la solución	35%
Costo promedio por año	5.880,00
Año de la solución	5
Costo total de la solución por 5 años	29.400,00

Tabla 3.3 Costos de operación interno

3.6.1.2 Costos Indirectos

Los costos indirectos del proyecto son los que no están ligados directamente a la operación de la nueva plataforma. Dentro de estos costos se considera costos de soporte a usuarios, downtime de la plataforma y costos de energía.

La Tabla 3.4 muestra los costos de soporte a usuarios.

Descripción	Valor
Costo promedio de soporte por hora	\$50,00
Número de incidentes promedio al año	50
Tiempo promedio de atención por incidente	1 hora
Costo promedio por año	\$2.500,00
Año de la solución	5
Costo estimado por tiempo de vida de la solución	\$12.500,00

Tabla 3.4 Costo interno de soporte a usuarios

Los costos de downtime de la plataforma, al no disponer de la solución de virtualización de escritorios disponible se muestra en la Tabla 3.5

Dentro de este costo de downtime se incluye las cuatro horas de mantenimiento de la plataforma, considerando un mantenimiento semestral con duración de dos horas.

Descripción	Valor
Utilidad al año de Fibrán	4.000.000,00
Horas de trabajo al año	2080
Costo de hora de trabajo	1.923,08

Tabla 3.5 Valor de la hora de trabajo de Fibrán

Considerando estos valores mostrados, el costo de downtime de la plataforma es el siguiente:

$$\text{Costo de downtime} = 4 * 1.923,08 * 5 = \$ 38.461,54$$

Para calcular el costo de la energía eléctrica se calcula el valor total consumido por la plataforma. La Tabla 3.6 muestra el detalle de consumo eléctrico por equipo

Elemento	KVA	Cantidad	Total
Servidor Oracle X5-2	0,78	4	3,12
Switch SAN	0,1	2	0,2
Storage Oracle	0,38	1	0,38
NetScaler MPX 7500	0,1	1	0,1
		TOTAL	3,8

Tabla 3.6 Consumo eléctrico de la plataforma

La energía total se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Energía total} = 3,8 \text{ Kva}$$

$$\text{Energía total} = 3,8 \text{ Kva} * 0,8$$

$$\text{Energía total} = 3,04 \text{ Kw}$$

La Tabla 3.7 muestra el cálculo de costo total de energía por los cinco años de duración considerados para el proyecto.

	Hora	Año	Total cinco años	Costo pr KWh	Costo Total
Energía eléctrica total	3,04	26.630,40	133.152,00	0,11 ctvs/KWh	14.646,72

Tabla 3.7 Costo de energía eléctrica de la plataforma

La Tabla 3.8 muestra un resumen de los costos mencionados.

Descripción	Costo
Hardware	\$182.540,00
Software	\$10.828,13
Servicios de implementación	\$121.050,00
Servicios de soporte y administración anual	\$7.500,00
Costos de operación interno	\$29.400,00
Soporte a usuarios	\$12.500,00
Downtime	\$38.461,54
Costo Energia	\$14.646,72
TOTAL	\$416.926,39

Tabla 3.8 Resumen costos proyecto de virtualización de escritorios

El cálculo de TCO se realiza a partir de la siguiente fórmula.

$$\text{TCO} = \text{Costos directos} + \text{costos indirectos}$$

$$\text{TCO} = \$416.926,39$$

La Tabla 3.9 muestra un comparativo, de acuerdo a las estadísticas registradas por Fibrán acerca del servicio que se brinda actualmente, los costos del uso de la infraestructura actual.

Descripción	Costo Virtualización de Escritorios	Costo Plataforma actual
Hardware	\$182.540,00	\$50.000,00
Software	\$10.828,13	\$0,00
Servicios de implementación	\$121.050,00	\$0,00
Servicios de soporte y administración anual	\$7.500,00	\$20.000,00
Costos de operación interno	\$29.400,00	\$84.000,00
Soporte a usuarios	\$12.500,00	\$156.000,00

Downtime	\$38.461,54	\$144.230,77
Costo Energia	\$14.646,72	\$14.646,72
TOTAL	\$416.926,39	\$468.877,49

Tabla 3.9 Comparativa de costos de plataformas

3.6.2 ROI

Para calcular el valor del ROI, en primer lugar se debe determinar el ahorro que se tendrá en la implementación de la solución. Para lo cual de comparativa de costos mostrada en la Tabla 3.9 se puede determinar que para el tiempo de vida de la solución considerada como cinco años, el ahorro es:

$$\text{Ahorro} = \text{Costo de plataforma de virtualización} - \text{Costo de la plataforma actual}$$

$$\text{Ahorro} = 51.951,10$$

Para el cálculo del ROI se aplica la siguiente fórmula:

$$ROI = \frac{\text{Ahorro}}{\text{Inversión Total}}$$

$$ROI = \frac{51.951,10}{416.926,39}$$

$$ROI = \frac{\text{Ahorro}}{\text{Inversión Total}}$$

$$ROI = 0,1246$$

$$ROI = 12,46\%$$

Este resultado indica que por cada dólar invertido en la solución, se tiene un retorno de la inversión de doce centavos.

3.7 ANÁLISIS DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

Fibrán Cía. Ltda, requiere dar acceso a sus usuarios a la información y aplicaciones en forma eficiente, independientemente del dispositivo que se utilice.

Las computadoras en general están sobre dimensionados para realizar muchas tareas dentro de varios usuarios.

Debido a la creciente evolución tecnológica, Fibrán ha tenido que adoptar equipos que en su mayoría están subutilizados, que además traen consigo tareas de mantenimiento, administración, soporte, riesgos de seguridad, continuidad operativa, etc.

En Fibrán como en la mayoría de las actuales empresas e instituciones, la inversión en computadoras constituye una participación relativamente grande de los activos, y probablemente es la primera en depreciarse.

Es cierto que no se puede pasar por alto los aumentos de productividad y las nuevas posibilidades comerciales que se tendrían por estar computarizado y conectado a Internet; sin embargo, el aumento de productividad puede esfumarse ante las incesantes actualizaciones de un *software* cada vez más ineficiente, que se vuelve obsoleto rápidamente cuando el *hardware* es más potente. Esto se tiende a compensar con la productividad que pierde en incrementos de entre 15 minutos y una hora mientras hace el inventario, actualiza y analiza las fallas del equipo o capacita a los empleados para que usen siempre nuevos programas.

The Gartner Group, ha realizado estudios sobre costos totales de operación por más de una década, calcula que el costo de mantenimiento y soporte de un equipo de escritorio Windows es de cerca de US\$500 al año. Cifra que probablemente se paga en tiempo especialmente en pérdida de productividad más que en efectivo.

Actualmente es posible rastrear la mayoría de los costos de la computadora en las actualizaciones de software, que finalmente provocan la actualización del *hardware*, en opinión de Mike Silver, de The Gartner Group. Su último estudio pronostica que se necesitarán de tres a cinco años de productividad para recuperar lo que costará actualizar la computadora de escritorio promedio con el nuevo Windows de Microsoft.

Y a lo más, se habrá pagado el Windows 8 justo cuando tenga que actualizarse al siguiente. Dicho de otra manera, con algo de suerte la utilidad de la inversión en una computadora será de cero.

Finalmente el mismo Mike Silver afirma, que las empresas reducirán sus costos de 20 a 35 por ciento en un ambiente que utilice una plataforma de virtualización de escritorios soportada por un servidor que controle las aplicaciones que usan los empleados y que solo sea necesario actualizar el servidor, aquí es donde se hace presente la solución de virtualización de escritorios.

Es por estas consideraciones y por las ventajas y desventajas analizadas anteriormente, que una solución de virtualización de escritorios puede ser una inversión para Fibrán que genere a largo plazo un ahorro significativo en productividad de su personal.

Si bien el TCO resultante del proyecto no es muy alto, se pueden considerar alternativas diferentes de tal manera de conservar las características requeridas por la plataforma pero que signifiquen una reducción en la inversión inicial del proyecto.

Bajo esta premisa, la plataforma de hardware inicial requerida puede ser reducida de tal manera que se puedan tener servidores o equipos más económicos, con menores características pero cuyas prestaciones cumplan con los requisitos del sistema.

De esta manera, se puede reducir la inversión inicial en la implementación de la solución pero continuar disfrutando de los beneficios de la misma.

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una vez concluido el diseño de la solución de virtualización de escritorios para Fibrán, se puede tener las siguientes conclusiones y recomendaciones

4.1 CONCLUSIONES

- Fibrán puede mejorar la productividad de sus usuarios proporcionando un escritorio altamente disponible que les permita adaptarse a los requerimientos de movilidad, seguridad de cada uno de los usuarios.
- Después del análisis realizado de las herramientas más importantes en el mercado, se seleccionó la herramienta de Citrix por ser la que más se adaptaba a las necesidades de los usuarios de Fibrán, cumpliendo con los requisitos establecidos de acuerdo a la norma IEEE 830.
- La adopción de la solución de virtualización de escritorios ofrece una reducción en los costos de downtime del servicio para Fibrán, influyendo directamente en la utilidad que puede tener la empresa anualmente.
- La implementación de escritorios virtuales requiere una alta inversión inicial en el hardware del servidor, la infraestructura de red y de almacenamiento. Adquirir un servidor de dimensiones medianas o grandes significa un gasto enorme si se compara con computadores baratos que pueden adquirirse o ser mejorados en etapas.
- Para hacer la transición a la virtualización de escritorio se deben alinear grandes cantidades de tecnologías y componentes de TI. Este proceso demanda tiempo y esfuerzo que además exige destrezas específicas en diferentes dominios tecnológicos.

- Los administradores deben aprender los beneficios y limitaciones del software de virtualización. Además tienen que proporcionar configuraciones o aplicaciones especiales a los usuarios que así lo requieran y esto podría significar la proliferación de imágenes, generando una administración más complicada.
- Es muy importante considerar una plataforma con alta disponibilidad, debido a que una mínima falla del sistema significaría el no acceso de los usuarios a sus escritorios.
- Implantar la tecnología de virtualización de escritorios no es una solución barata pero sí es rentable. El retorno de la inversión se aprecia en el medio y largo plazo.
- La plataforma diseñada ofrece una reducción en los tiempos de downtime de los servicios tecnológicos de Fibrán, sin embargo esto implica la utilización de equipos robustos y escalables que incrementan el valor inicial de la inversión.
- Para el diseño de la plataforma, es muy importante la correcta definición de los requerimientos de los usuarios, dado que esto incrementará los beneficios que puedan tener una vez ya implementada la solución.
- La solución planteada cumple con los requisitos planteados en el desarrollo de la norma IEEE 830, siendo una plataforma segura, escalable, altamente disponible y que se integra a la plataforma existente en Fibrán fácilmente.

4.2 RECOMENDACIONES

- Antes de realizar la implementación de esta plataforma, se debe establecer las prioridades de la organización, considerando aspectos como la movilidad, seguridad y los beneficios que se esperan de un proyecto de virtualización de escritorios.

- Se debe considerar la implementación de un sitio alternativo para que la organización cuente con réplica de sus sistemas y de esta manera complementar la solución propuesta en alta disponibilidad y recuperación ante desastres.
- Se debe considerar además un proyecto integral de seguridad empresarial, estableciendo las buenas prácticas de acuerdo a las normas existentes acerca del acceso a los datos, acceso a los sistemas, protección de la información crítica en los sistemas centrales y en los puntos finales.
- Es muy importante que el personal de TI a cargo de la plataforma este plenamente capacitada en la herramienta y la nueva infraestructura, ya que la gestión inadecuada de la solución puede derivar en un fracaso del proyecto.
- Se recomienda establecer un camino de implementación, que permita reducir los costos de inversión inicial, manteniendo los beneficios de la solución en cuanto al cumplimiento de requerimientos de los usuarios y la organización.
- Se debe establecer políticas internas claras para el uso de la nueva plataforma, y el acceso a la información para poder aprovechar la administración centralizada.
- Se recomienda la adopción de un sistema automático de respaldos y restauración de la información que permita, en caso de una falla del sistema, montar la solución en otro servidor y brindar continuidad al negocio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] “Virtualización” [En línea]. Disponible:
http://www.compuexpress.com.mx/2011/?page_id=1106
Última visita: 6 de mayo de 2015
- [2] “Historia de la Virtualización *#infografia #infographic #internet*” [En línea].
Disponible:
<http://www.elrincondelombok.com/infografias/historia-de-la-virtualizacion-infografia-infographic-internet/>
Última visita: 6 de mayo de 2015
- [3] “Introducción a la Virtualización” [En línea]. Disponible:
<http://blog.0balla.net/2012/04/introduccion-a-la-virtualizacion/>
Última visita: 6 de mayo de 2015
- [4] E.Villar, “Virtualización de servidores de telefonía IP en GNU/Linux” [En línea].
Disponible:
http://www.adminso.es/images/d/dc/PFC_eugenio.pdf
Tesis Digital
- [5] “The Sun virtual desktop solution”. [En línea]. Disponible:
<http://www.slideshare.net/robin611/sun-in-vdi-work-from-home>
Última visita: 10 de mayo de 2015
- [6] UDS Enterprise, “Manual de Instalación, Administración y Usuario de UDS”. [En línea]. Disponible:
https://www.udsenderprise.com/media/filer_public/ae/a9/aea9f611-9324-4f28-a484-faca9cb3cf73/uds_15-useradministrationguide_v6_spa.pdf
Manual Digital

- [7] “Clientes Ligeros”. [En línea]. Disponible:
<http://www.itgreen.es/solucion/clientes-ligeros>
Última visita: 10 de mayo de 2015
- [8] J, Pujal, “Escritorios remotos en máquinas virtuales aplicados en grandes corporaciones”. [En línea]. Disponible.
<https://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/85-86/ponencias85-5.pdf>
Boletín Digital
- [9] J, Pujal, “Escritorios remotos en máquinas virtuales aplicados en grandes corporaciones”. [En línea]. Disponible:
<https://www.rediris.es/difusion/publicaciones/boletin/85-86/ponencias85-5.pdf>
Boletín Digital
- [10] “Solución VDI”. [En línea]. Disponible:
<http://es.slideshare.net/fontanon/open-sourceworldconference12-presentacion-vdi>
Última visita: 12 de mayo de 2015
- [11] “Vmware Líder en Virtualización”. [En línea]. Disponible:
<http://www.tecnzero.com/blog/vmware-lider-en-virtualizacion/>
Última visita: 12 de mayo de 2015
- [12] “Introducción a Vmware Horizon View 5.2”. [En línea]. Disponible:
<http://patriciocerda.com/2013/04/introduccion-a-vmware-horizonview-5-2.html>
Última visita: 12 de mayo de 2015
- [13] “Introducción a Vmware Horizon View 5.2”. [En línea]. Disponible:
<http://patriciocerda.com/2013/04/introduccion-a-vmware-horizonview-5-2.html>
Última visita: 12 de mayo de 2015

- [14] “Virtualización de Escritorios”. [En línea]. Disponible:
<http://www.tecnira.com.ar/links/virtualizacion/ms/Escritorios/>
Última visita: 12 de mayo de 2015
- [15] “Virtualización de Escritorios”. [En línea]. Disponible:
<http://www.tecnira.com.ar/links/virtualizacion/ms/Escritorios/>
Última visita: 12 de mayo de 2015
- [16] “Virtualización de Escritorios”. [En línea]. Disponible:
<http://www.tecnira.com.ar/links/virtualizacion/ms/Escritorios/>
Última visita: 12 de mayo de 2015
- [17] “EMC Infraestructure for Citrix Xendesktop 7.1”. [En línea]. Disponible:
<http://www.emc.com/collateral/technical-documentation/h12815-xtremio-citrix-xendesktop-hyper-v-ra.pdf>
Libro Digital EMC Corporation
- [18] Confecciones Recreativas Fibrán Cía. Ltda. [En línea]. Disponible:
<http://www.fedexpor.com/directorio/empresas-exportadoras/item/confecciones-recreativas-fibran-cia-ltda>
Última visita: 11 de mayo de 2015
- [19] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [20] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [21] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015

- [22] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [23] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [24] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [25] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [26] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [27] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [28] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [29] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015

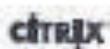
- [30] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [31] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [32] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [33] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [34] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [35] “Citrix Xendesktop Handbook”. [En línea]. Disponible:
<http://support.citrix.com/servlet/KbServlet/download/35949-102-713877/Citrix>
Última visita: 20 de abril de 2015
- [36] “Costo total de propiedad y Administración del ciclo de vida”. [En línea].
Disponible:
<https://msaffirio.wordpress.com/2006/04/08/costo-total-de-propiedad-tco-y-administracion-del-ciclo-de-vida-lcm/>
Última visita: 28 de abril de 2015

ANEXOS

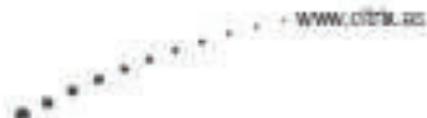
Anexo A Citrix XenDesktop con tecnología FlexCast.....	163
Anexo B Metodología Citrix XenDesktop	169
Anexo C Arquitectura por grupo de Usuarios	174
Anexo D Project-accelerator-faq-master	181
Anexo E Citrix-receiver-feature-matrix	192
Anexo F Ediciones Citrix XenDesktop	194

ANEXO A CITRIX XENDESKTOP CON TECNOLOGÍA FLEXCAST

INFORME | Citrix XenDesktop con tecnología FlexCast



Citrix XenDesktop: Virtualización
de puestos de trabajo para todos





Actualmente, las organizaciones abarcan una amplia gama de usuarios, desde los empleados móviles con sus ordenadores portátiles y dispositivos móviles, pasando por los usuarios avanzados que trabajan con las aplicaciones más exigentes de gama alta, hasta los administrativos que llevan a cabo procesos estándar y relativamente predecibles. Ninguna aproximación única a la virtualización de puestos de trabajo puede satisfacer las diferentes necesidades de todos los usuarios. El reto para el departamento de TI es proporcionar el puesto de trabajo y las aplicaciones adecuadas de la manera correcta para cada tipo de usuario, a la vez que se atienden las prioridades de TI tales como el coste, la seguridad y la facilidad de mantenimiento. Anteriormente, esto habría requerido la implantación de soluciones múltiples de distintos proveedores, una estrategia excesivamente compleja e inmanejable. Actualmente, mientras que otros proveedores siguen contemplando sólo uno o dos tipos de puesto de trabajo y aplicación virtuales, Citrix funciona con todos los tipos de arquitecturas de virtualización de puestos de trabajo y aplicaciones mediante una única solución integrada: Citrix® XenDesktop® con su exclusiva tecnología Citrix FlexCast™.

Comprendiendo las opciones

Las empresas habitualmente necesitan usar una combinación de enfoques para satisfacer las necesidades de los usuarios y de las TI. Para definir su propia estrategia de virtualización de puestos de trabajo, empiece por evaluar los tipos de trabajadores con los que cuenta y defina sus prioridades en cuanto a flexibilidad, agilidad, movilidad, facilidad de administración, coste, experiencia de usuario y seguridad. Su estrategia ideal puede incluir distintos modelos de puestos de trabajo y disponibilidad de aplicaciones para satisfacer las necesidades de todos los trabajadores en su entorno.

En el nivel más alto, su estrategia dependerá de uno o más de estos tipos de servicios:

- **Los puestos de trabajo virtuales basados en un servidor** son incomparables por su facilidad de administración de equipos finales. De esta forma, en el centro de datos se mantiene el sistema operativo, las aplicaciones y los datos y se ejecutan utilizando principalmente recursos del servidor. Si bien esta aproximación normalmente requiere infraestructura adicional en el servidor, también permite el uso de equipos clientes de bajo coste, bajo mantenimiento y fáciles de administrar, tales como clientes ligeros o incluso equipos reciclados.
- **Los puestos de trabajo virtuales en el lado cliente** proporcionan todo el rendimiento de un PC y reducen la necesidad de inversiones adicionales en el servidor. Este los crea, administra y actualiza en el centro de datos, luego los transmite para su ejecución local o los entrega como máquinas virtuales (Virtual Machine, VM) en el lado cliente a los equipos. El sistema operativo del puesto de trabajo y las aplicaciones se ejecutan en el equipo local, lo que permite el alto rendimiento que caracteriza a este tipo de puesto de trabajo virtual.
- **Las aplicaciones bajo demanda** pueden reducir los costes de administración de aplicaciones hasta en un 30%, mejorar la seguridad de las aplicaciones y los datos, acelerar la entrega de la aplicación, y pueden ayudarle a optimizar la entrega para todos los usuarios, en cualquier parte y en cualquier equipo. Este enfoque de la administración de una única instancia centralizada le permite crear una imagen única de la aplicación en el centro de datos, y a continuación entregarla de distintas maneras a cualquier número de equipos, eliminando la necesidad de instalar y mantener una instancia separada de la aplicación para cada equipo.

Diferentes situaciones de virtualización

Para ayudarle a satisfacer las necesidades informáticas de todo tipo de usuarios en la organización, FlexCast aporta diversos enfoques a la distribución de puestos de trabajo y aplicaciones:

- Puestos de trabajo compartidos centralizados
- Puestos de trabajo VDI centralizados
- Puestos de trabajo VHD en streaming
- Puestos de trabajo en máquina virtual local (VM)
- Aplicaciones bajo demanda

En los apartados siguientes veremos con mayor detalle estas situaciones de distribución y debatiremos qué variantes de FlexCast se adaptan mejor para cada tipo de usuario y de aplicación.

Puesto de trabajo compartido centralizado

La opción más económica con el ROI (retorno de la inversión) más alto de todos los escenarios de puesto de trabajo virtual basado en servidor, el modelo de puesto de trabajo centralizado admite hasta 500 usuarios por servidor sin dejar de proporcionar una experiencia de usuario de alta definición. Esta tecnología FlexCast, igual que la informática tradicional basada en el servidor, consiste en sesiones múltiples de usuario que comparten un único entorno Windows Server bloqueado que funciona en el centro de datos y accede a un conjunto básico de aplicaciones bajo demanda.



Altamente eficiente y fuertemente controlada, pero estrictamente limitada en cuanto a flexibilidad de usuario, esta opción es adecuada para trabajadores que realizan una serie de tareas bien definidas y no requieren personalización para una productividad óptima.

Ventajas:

- Administración segura y centralizada de puestos de trabajo, aplicaciones y datos
- Amplia selección de hardware cliente (PC, clientes ligeros, clientes móviles, terminales portátiles)
- Bajo coste total de explotación (TCO)



Puesto de trabajo VDI centralizado

Este modelo de puesto de trabajo virtual basado en el servidor combina las ventajas de la administración y la seguridad centralizadas con una experiencia de usuario personalizada. Distintos usuarios que comparten el mismo equipo pueden conectarse cada uno a su entorno personal y obtener el aspecto y comportamiento de su propio puesto de trabajo virtual. Esta tecnología de FlexCast, con la arquitectura clásica en las infraestructuras de puestos de trabajo virtualizados (Virtualized Desktop Infrastructure, VDI), desplaza el entorno tradicional del puesto de trabajo al centro de datos, donde funciona sobre una máquina virtual en un servidor. Las aplicaciones y los datos nunca salen del centro de datos, ayudándole a mantener una alta seguridad a la vez que permite que los usuarios accedan al mismo puesto de trabajo, aplicaciones, datos y personalizaciones mediante cualquier equipo.



Los puestos de trabajo centralizados VDI le permiten aportar un acceso seguro y fácil de controlar para terceros y colaboradores externos, y para otros miembros provisionales del equipo además de los usuarios internos. Este modelo generalmente admite hasta 150 puestos de trabajo por servidor.

Ventajas:

- Administración segura y centralizada del puesto de trabajo, las aplicaciones y los datos
- Entornos de puestos de trabajo individuales disponibles para cada usuario
- Puestos de trabajo configurables o bloqueados en función de las necesidades corporativas

Puesto de trabajo VHD en streaming

Esta tecnología de FlexCast es un punto de comienzo sencillo y de bajo coste para la virtualización de puestos de trabajo y una magnífica opción para entornos de equipos compartidos. Debido a que aprovecha la capacidad de proceso local de los clientes potentes con un mínimo de recursos del servidor, un solo servidor puede atender a miles de usuarios, minimizando la sobrecarga del centro de datos. Se crean, actualizan y mantienen puestos de trabajo en el centro de datos, que luego fluyen hacia los equipos locales para su ejecución. La administración de una única imagen centralizada significa que una sola imagen de puesto de trabajo estándar puede dar soporte a muchos usuarios, simplificando la administración y reduciendo así los costes. Los usuarios acceden a un puesto de trabajo limpio y actualizado cada vez que se conectan. Si lo desea, puede administrar la personalización de usuarios al margen de esta imagen y aplicarla bajo demanda.

INFORME | Citrix XenDesktop con tecnología FlexCast



Los puestos de trabajo VHD en streaming son los mejores para los laboratorios informáticos y otros entornos de estaciones de trabajo compartidas donde los requisitos de administración alrededor de la actualización del SO y las aplicaciones son una tarea muy pesada. Esta tecnología entrega una nueva imagen del puesto de trabajo cada vez que un usuario se conecta y es la más adecuada para estaciones de trabajo y ordenadores personales en red.

Ventajas:

- Administración simplificada para configuraciones de estaciones de trabajo que cambian con frecuencia
- Administración centralizada de los puestos de trabajo, las aplicaciones y los datos con ejecución local
- Recursos informáticos dedicados

Puesto de trabajo VM local

Los puestos de trabajo basados en una VM local extienden las ventajas de la virtualización del puesto de trabajo a los usuarios itinerantes a la vez que incrementan la flexibilidad. Con este modelo de puesto de trabajo virtual en el lado cliente se pueden crear, administrar y actualizar puestos de trabajo en el centro de datos, y luego entregarlos como VM en el lado cliente al equipo de destino. Ello permite un uso totalmente desconectado de un puesto de trabajo manteniendo las ventajas de la administración centralizada de una sola imagen. Cuando el puesto de trabajo desconectado se vuelve a conectar a la red, sincroniza sus actualizaciones con el centro de datos. Al mismo tiempo, los usuarios pueden tener funcionando múltiples puestos de trabajo personales y profesionales en el mismo portátil con una seguridad de alta eficacia y total aislamiento entre las aplicaciones personales y profesionales. TI puede crear también múltiples VM predefinidas y dejarlas disponibles para su descarga a los usuarios apropiados.





Los puestos de trabajo sobre VM local son los mejores para los trabajadores itinerantes que no tienen garantizada una conexión a Internet, pero siguen queriendo las ventajas de un puesto de trabajo administrado y respaldado de forma centralizada. Los trabajadores que necesitan arrancar múltiples puestos de trabajo en un único equipo – ya sea a través de la consolidación de múltiples puestos de trabajo profesionales o debido al deseo de tener funcionando una máquina profesional y otra personal en un equipo – también se beneficiarán de esta tecnología.

Ventajas:

- La operación de múltiples máquinas virtuales en el mismo hardware de destino
- Operación local en un entorno seguro administrado centralizadamente
- Soporte para su uso sin conexión

Aplicaciones on-demand

La tecnología FlexCast de aplicaciones on-demand es además de un punto de partida ideal para organizaciones recién llegadas a la virtualización de puestos de trabajo, un complemento perfecto para cualquier solución de distribución de puestos de trabajo, porque puede distribuir cualquier tipo de aplicación a cualquier usuario, al margen del tipo de puesto de trabajo que esté utilizando. Se puede centralizar y administrar aplicaciones Windows en el centro de datos, tenerlas en servidores terminales multiusuario o en máquinas virtuales y distribuir las instantáneamente como un servicio a los puestos de trabajo físicos y virtuales de la manera que mejor convenga a las necesidades del usuario y a los requisitos administrativos de las TI. Se pueden integrar aplicaciones Web y SaaS de forma transparente en un mismo interface, de modo que los usuarios sólo necesitarán conectarse una vez para tener acceso seguro a todas sus aplicaciones.



Esta tecnología ofrece muchas ventajas en cuanto al retorno de la inversión (ROI) y de la administración de la virtualización con un coste mínimo de puesta en marcha. Los usuarios pueden acceder a aplicaciones y datos optimizados para cada equipo de usuario, red y ubicación. Pueden obtener aplicaciones mediante protocolo de alta velocidad para su uso con conexión, y soporte para uso sin conexión por medio del flujo de aplicaciones mediante la virtualización de aplicaciones de Citrix o Microsoft App-V directamente en el destino.

Los usuarios pueden auto-provisionarse con nuevas aplicaciones y aplicar preferencias individuales para maximizar la productividad. La administración eficiente y centralizada de una sola imagen reduce el TCO, porque una sola copia de cada aplicación puede atender a miles de usuarios.

Ventajas:

- Distribución dinámica de aplicaciones –centralizadas o por streaming– a cada usuario y equipo
- Administración de datos segura y centralizada con control de acceso granular
- Self-service de aplicaciones empresariales

En la virtualización de puestos de trabajo, una solución no sirve para todos

Cada tipo de trabajador de una empresa necesita un tipo distinto de puesto de trabajo. Algunos requieren simplicidad y estandarización, mientras que otros necesitan un alto rendimiento y personalización. Con FlexCast, su departamento de TI puede proporcionar puestos de trabajo y aplicaciones virtuales a la medida de las necesidades en cuanto a la seguridad y la flexibilidad de cada usuario. Por ejemplo, un trabajador altamente cualificado que use un puesto de trabajo VDI centralizado con Windows 7 puede tener dificultades para acceder a una aplicación compatible anteriormente con Windows XP. En este caso, puede acceder a estas aplicaciones incompatibles en forma de aplicaciones centralizadas, entregadas on-demand como un servicio. De este modo, el departamento de TI puede asegurar que cada usuario puede acceder a los puestos de trabajo y aplicaciones adecuados para satisfacer sus necesidades sin estar limitados por las restricciones de una única tecnología de distribución. Al mismo tiempo, esta aproximación permite que el departamento de TI cumpla sus propios objetivos de ahorro de costes, administración y seguridad.



En resumen

Cada tipo de trabajador de una empresa necesita un tipo diferente de puesto de trabajo. Algunos requieren simplicidad y estandarización, mientras que otros necesitan un alto rendimiento y personalización. XenDesktop puede satisfacer estas necesidades con una sola solución, con nuestra tecnología única de distribución FlexCast™. Con FlexCast™, su departamento de TI puede distribuir cualquier tipo de puesto de trabajo, cada uno diseñado específicamente para satisfacer las necesidades de rendimiento, seguridad y flexibilidad de cada usuario.

En comparación con los ordenadores personales tradicionales con aplicaciones instaladas localmente, la virtualización del puesto de trabajo mejora la administración, la flexibilidad, la seguridad, el cumplimiento de la normativa vigente y los costes asociados con proporcionar y mantener la infraestructura de los puestos de trabajo. Con su tecnología FlexCast, Citrix XenDesktop es la única solución que ofrece todas las tecnologías de distribución de puestos de trabajo y de aplicaciones para satisfacer equitativamente las amplias necesidades de todos los responsables de TI, líderes empresariales, responsables financieros y usuarios. Para saber más sobre la virtualización de puestos de trabajo mediante el uso de XenDesktop con tecnología FlexCast, visite www.flexcast.citrix.com.

Sede Internacional
Citrix Systems, Inc.
651 West Cypress Creek Road
Fort Lauderdale, FL 33309, USA
Tel: +1 (954) 380-1888
Tel: +1 (866) 267-2688
www.citrix.com

Sede Europea
Citrix Systems
International GmbH
Rheinweg 9
8000 Zurich-Hausen
Switzerland
Tel: +41 (0)52 616 77-00
www.citrix.com

Sede Iberia
Citrix Systems Iberia
Paseo de la Castellana, 138
Planta 17 B
Edificio Cipro 81 Madrid 28046
Spain
Tel: +34 (0)91 414 38100
www.citrix.es

División Citrix Online
3100 Hollister Avenue
Santa Barbara, CA 93111
Tel: +1 (805) 880-9400



www.citrix.com

Aviso de Citrix

Citrix Systems, Inc. (NASDAQ: CTRX) es un proveedor líder de soluciones de servicios en la nube que atiende a las empresas de todo el mundo de TI con un enfoque único. Desde 1989, Citrix continúa innovando en virtualización, streaming y cloud computing de una manera única de producir un ROI a los usuarios finales de trabajo remoto y de escritorio virtual para TI. Más de 200.000 organizaciones de todo el mundo utilizan Citrix para ofrecer diversas soluciones, más de 100 millones de usuarios y clientes. Citrix cuenta con más de 100.000 empleados en más de 100 países. La información aquí se actualizó el 11 de febrero de 2014.

© 2013 Citrix Systems, Inc. Todos los derechos reservados. Citrix®, XenDesktop® y FlexCast™ son marcas registradas propiedad de Citrix Systems, Inc., y/o uno o más de sus filiales, y pueden estar registradas en la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos y en otros países. Todos los demás nombres de productos y marcas aquí indicados son propiedad de sus respectivos dueños.

ANEXO B METODOLOGÍA CITRIX XENDESKTOP



Overview Quick Access Links

Introduction.....	3
Methodology.....	4
Project Plan.....	5

Project Accelerator

This is the struggle to achieve success within your user community



These are the deciding factors of desktop virtualization as well as other technologies. [Click Here](#) to visit Citrix Project Accelerator an interactive online tool creating customized sizing and design recommendations based on the methodology, best practices and expert advice identified within this handbook.

[Click here to provide feedback](#)

Introduction

In traditional business environments, workers suffer from productivity loss in many ways, including downtime during PC refreshes, patches and updates, or simply when they are away from the office. Application and desktop virtualization centralizes apps and desktops in the datacenter, rather than on local devices. This allows IT to deliver apps and desktops to users on demand, to any device, anywhere.

Take the following response from a desktop virtualization user:

Experience from the field

Take the following response from a desktop virtualization user: As a remote employee for [company], I struggled every time I needed to access the company's intranet, which forced me to VPN into the network. I also kept data on my local device because trying to access it over my broadband connection was too slow. Some coworkers did the same and lost data due to a virus, thankfully I was luckier.

Depending on my mood (and the weather), changing devices and locations was a challenge as I had to have my applications and data copied to many different endpoints. I know this was unsecured, but I didn't care because I was more concerned with flexibility.

Since moving to a virtual desktop, I'm able to use any device. I'm able to work from any location. And best of all, I don't have to worry about copying my data and applications onto all of my personal devices. I paid for these devices; I don't want work to clutter up my personal space.

Unfortunately, organizations sometimes struggle to achieve this level of success. Why does one organization succeed while another organization struggles?

If we compare the factors between success and failure between

desktop virtualization and other technology related projects, we see that there is little difference:

- **Lack of justification** – Without a solid business reason, desktop virtualization is simply a new way to deliver a desktop. A business justification gives the project team a goal to strive towards.
- **Lack of a methodology** – Many people who try and struggle to deploy a desktop virtualization solution do so because they jump right in without understanding or implementing the appropriate prerequisites. A structured methodology provides the path for the project.
- **Lack of experience** – For many who embark on a desktop virtualization project, there is a lack of experience, which creates a lack of confidence in the design. Architects begin to second-guess themselves and the project stalls.

Our hope is that this handbook can alleviate the anxiety associated with desktop virtualization by showing how challenges can be resolved in a manner that is technically sound, but also feasible and effective for organizations facing deadlines and other organizational challenges.

Citrix Consulting has successfully employed the methodology, experience and best practices shared within this handbook across thousands of desktop virtualization projects.

The Citrix Virtual Desktop 5.x and Virtual Desktop 7.x handbooks are not the only resource to guide you through the desktop virtualization journey. Citrix also provides [Project Accelerator](#), an interactive online tool creating customized sizing and design recommendations based on the methodology, best practices and expert advice identified within this handbook.

[Click here to provide feedback](#)



Methodology

The Citrix Virtual Desktop Handbook follows the Citrix Consulting methodology. A proven methodology that has been successfully employed across thousands of desktop virtualization projects. Each phase includes guidance on the important questions to ask, what tools to use and tips to help you succeed. The Citrix Consulting methodology consists of five phases:

1. **Define** – Builds the business case for desktop virtualization by creating a high-level project roadmap, prioritizing activities and estimating storage and hardware requirements.
2. **Assess** – Key business drivers are rated so that work effort can be prioritized accordingly. In addition, the current environment is reviewed for potential problems and to identify use cases for the project. This information will be used to set the direction of the Citrix deployment, upgrade, or expansion.
3. **Design** – Define architecture required to satisfy key business drivers and success criteria identified during the assess phase. Topics such as environment scalability, redundancy and high availability are addressed.

4. **Deploy** – During the deploy phase, FlexCast Infrastructure is installed and configured as described in the design phase. All components of the infrastructure should be thoroughly unit and regression tested before users are provided with access to the environment.

5. **Monitor** – Define architectural and operational processes required to maintain the production environment.

The Citrix Consulting methodology follows an iterative Assess > Design > Deploy process for each major initiative of your project. In doing so, your organization is left with tangible improvements to the environment at the end of each engagement. For example, high priority user groups can progress through the assess, design and deploy phases earlier than other user groups.

Note: The Virtual Desktop Handbook provides content on the Assess and Design phases of the Citrix Consulting methodology. Additional phases will be released soon.

[Click here to provide feedback](#)



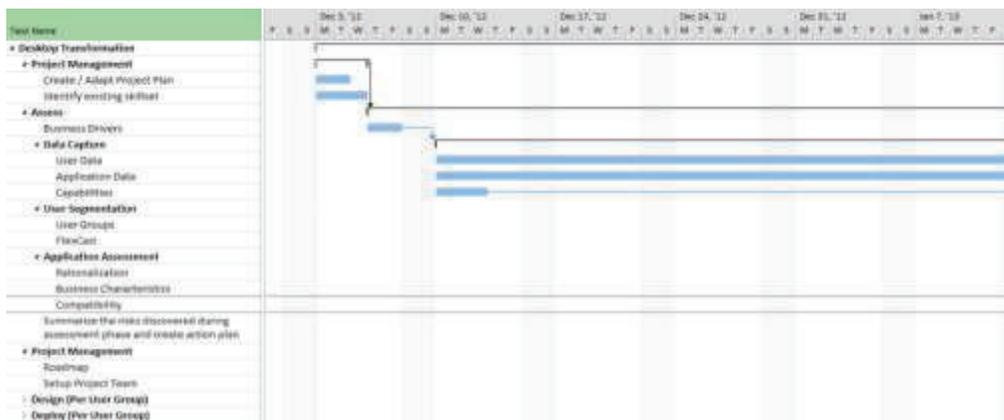
Project Plan

A detailed, up-to-date project plan is vital to the success of the project. The project manager should use the project plan to monitor costs, manage project staff, follow progress against milestones and track key dependencies such as hardware, storage, training, licenses and certificates so that they can be addressed before they can become bottlenecks. The project plan should be regularly distributed between project team members to ensure that everybody is aware of progress as well as remaining tasks.

At the start of the project, only plan for the Assess phase. You won't

be able to plan for the Design or Deploy phases yet because you'll need a better understanding of the FlexCast models, capabilities, user groups and applications required. After the roadmap stage, update the project plan to include separate design and deploy activities for each user group identified, ordered by priority. This will help to ensure that the business receives maximum value from their investment as soon as possible and allow infrastructure to be built out in manageable IT projects that minimize risk and maximize the chance for project success.

A [sample project plan](#), created in Microsoft Project 2010 format, accompanies this document. A high-level overview is shown below:

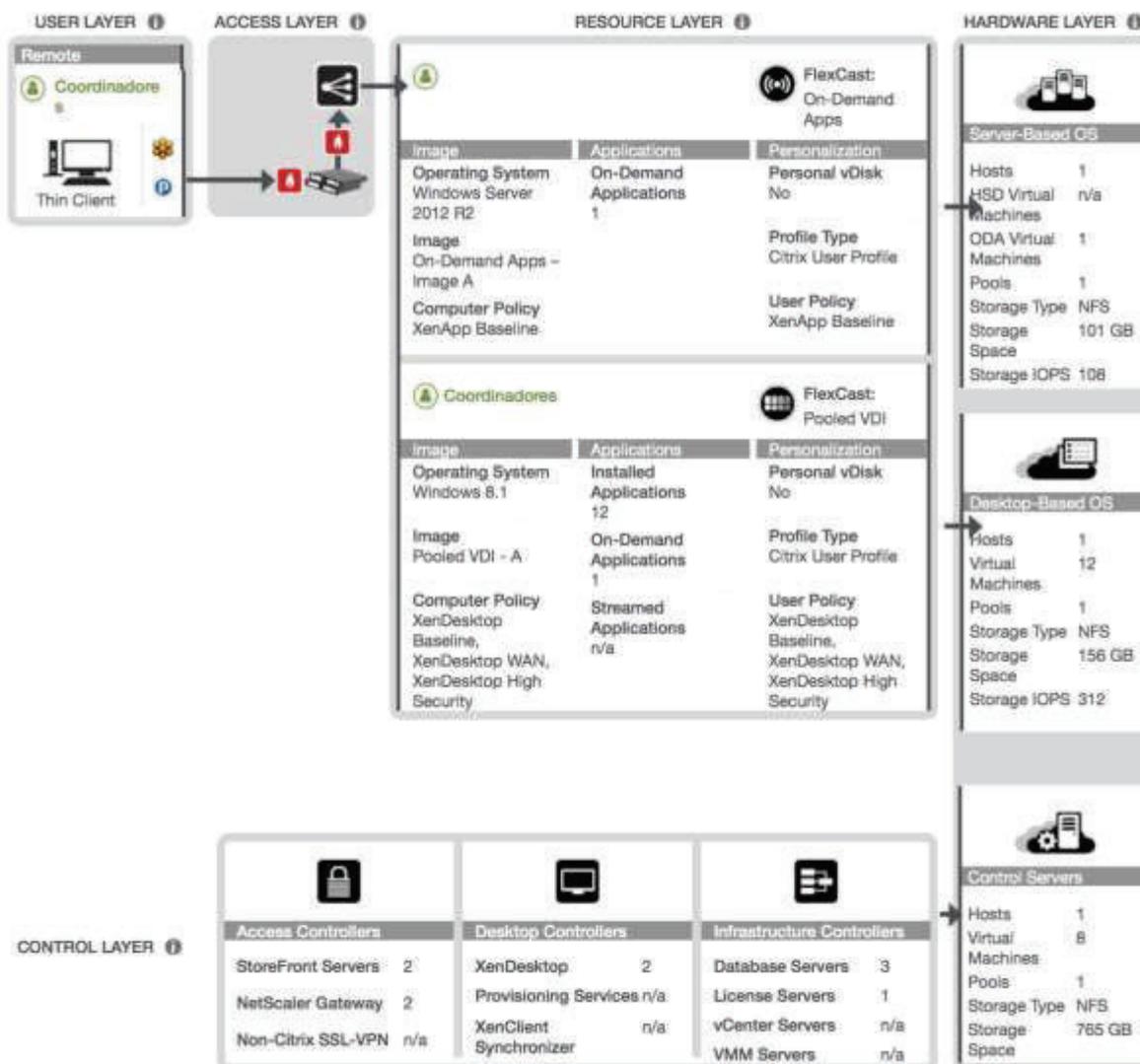


Note: Some of the tasks in the project plan template have been scheduled to occur in parallel because it is assumed that multiple project team members are available. All activities, resources and scheduling within the sample project plan should be reviewed prior to starting your project.

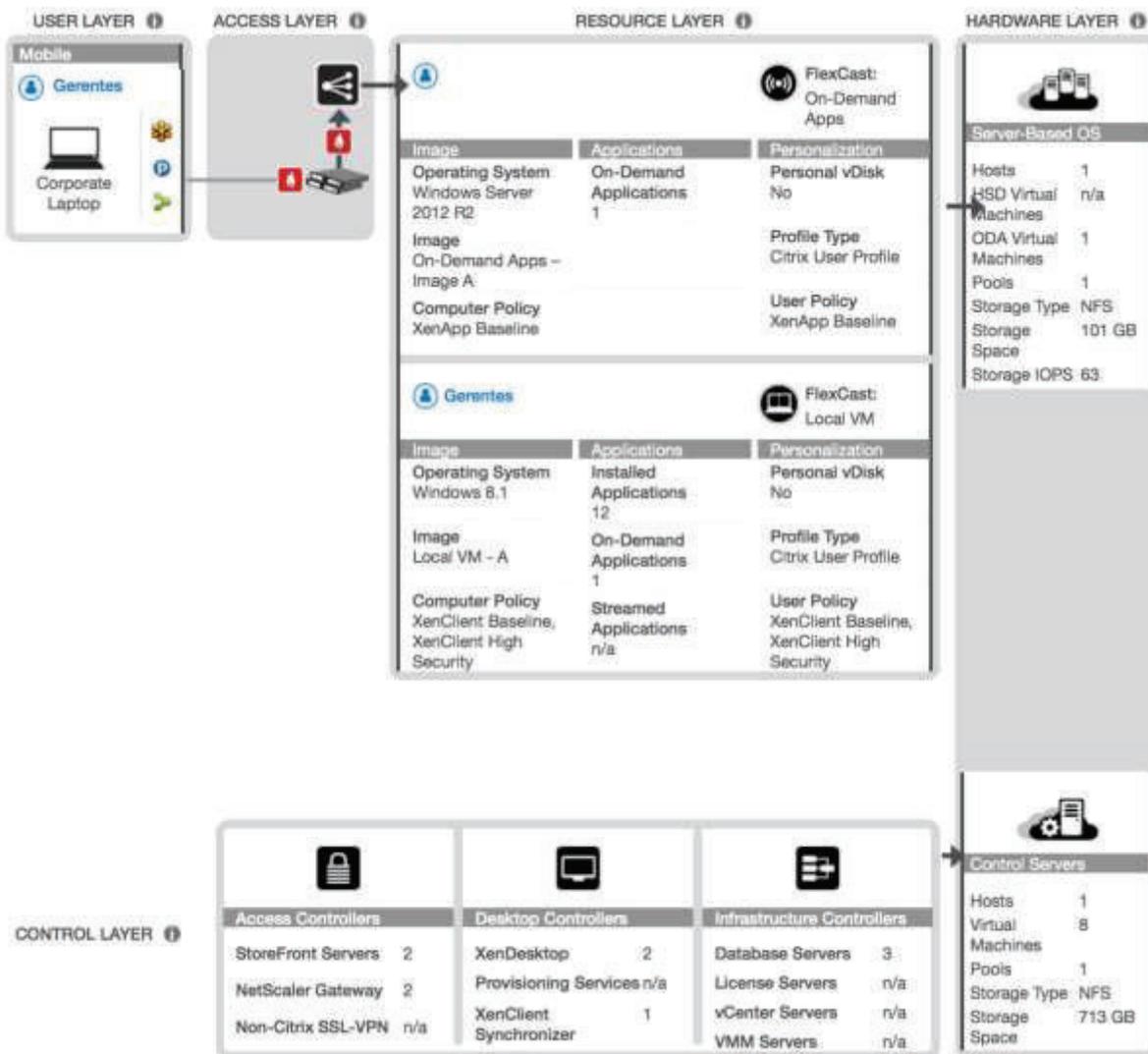
[Click here to provide feedback](#)

ANEXO C ARQUITECTURA POR GRUPO DE USUARIOS

COORDINADORES



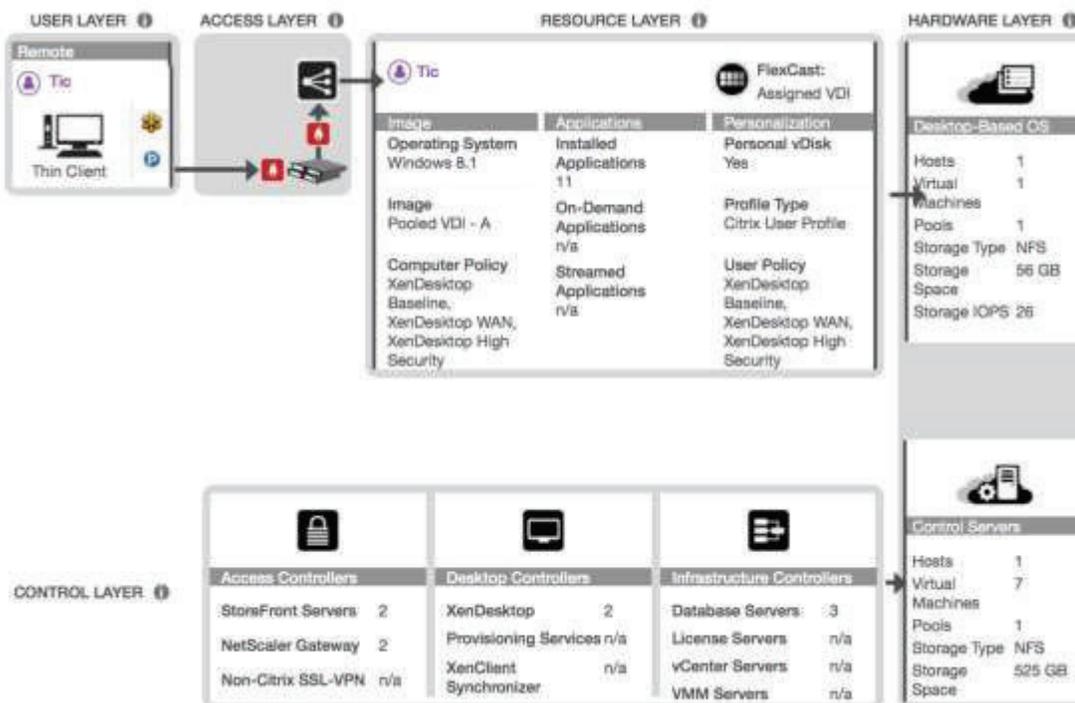
GERENCIA



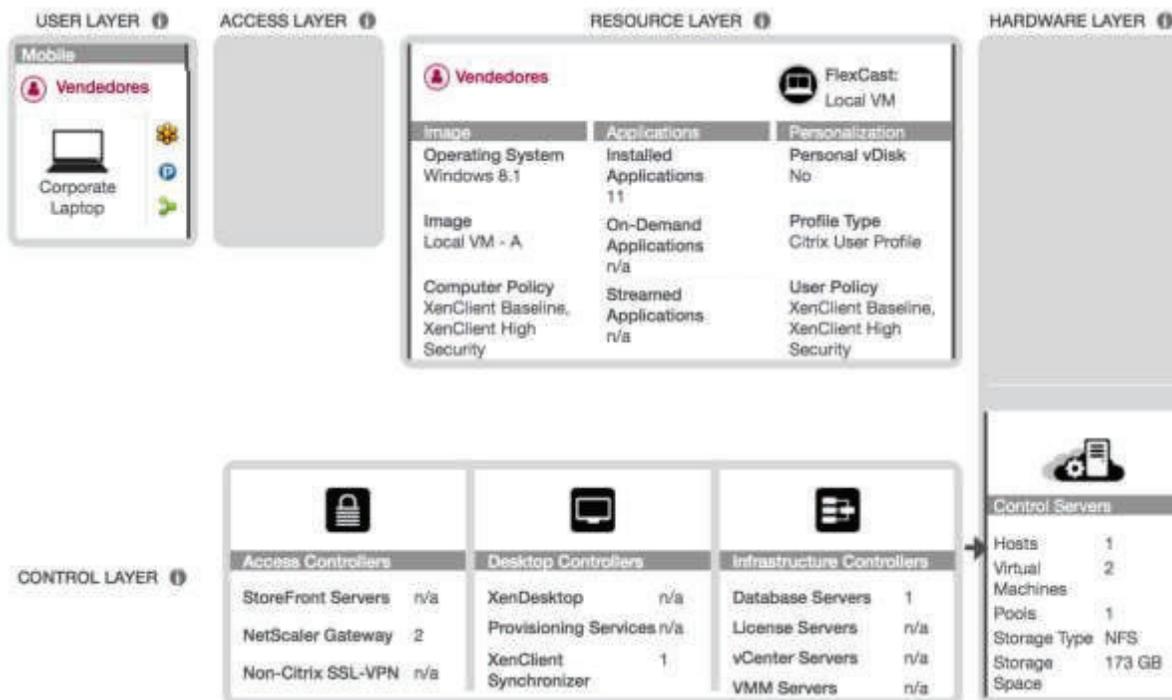
ASISTENTES



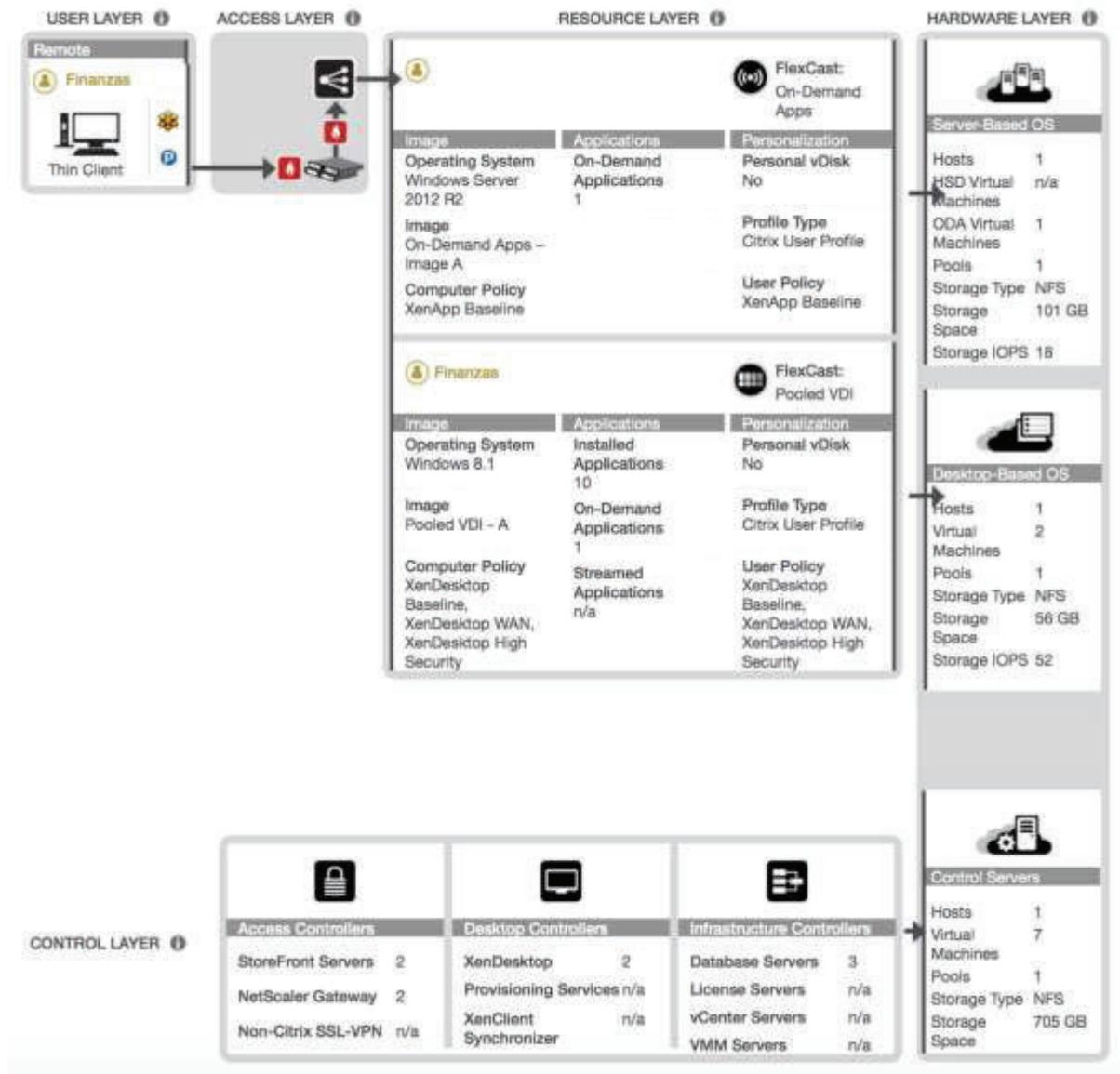
TIC



VENDEDORES



FINANZAS



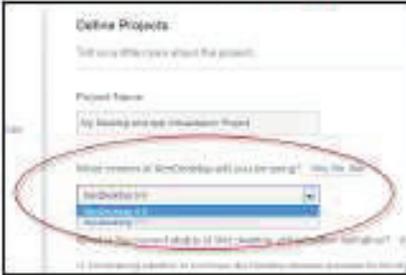
ANEXO D PROJECT-ACCELERATOR-FAQ-MASTER

Project Accelerator
citrix

Frequently Asked Questions

1) Why is my project not showing XenDesktop 7 results?

Project Accelerator has been upgraded to support XenDesktop 7. Because older projects and existing implementations might be based on XenApp 6.x (IMA) or XenDesktop 5.6 we need you to tell us what version of the product you will be using. The scalability, design constraints, and Citrix Consulting recommendations are different for those versions of the XenDesktop and XenApp platforms. You can set your existing project to use XenDesktop 7 by opening the "Define Project page" (Step 2 in Assess) and picking the value 'XenDesktop 7.1' (works for 7.5 and 7.6 too) for the "What version of XenDesktop will you be using" question.



2) How do I login?

Project Accelerator requires a "My Citrix" credential. Its free, you can [create one here](#). If you are a Citrite your "My Citrix" credential is the same as the Citrite credentials you use for email and other employee applications.

3) How do I "Customize my Design"?

"Customize my Design" is now available as part the Design phase of Project Accelerator! You can change everything from FlexCast model to application delivery to resource allocations, resulting in a design tailored to your organization's environment and end user preferences. There are thirty-four decisions organized in the five layers Citrix recommends for representing a XenDesktop architecture.

4) Why should I trust these numbers?

You should review the recommendations with your Citrix representative or trusted partner. Nevertheless these numbers are based on detailed logic developed by Citrix Consulting's experts in desktop virtualization Assessment and Design. The logic and derived results are reviewed and improved based on input from customer engagements, lab tests, and technical studies. The numbers presented are based on what Citrix Consulting would recommend if you gave them the same information.

1

5) What do the Original and Customized buttons do?

On both the Sizing and Deployment Plan and Architecture Diagram, there are buttons marked "Original" and "Customized". When you select "Original" you see the Citrix Recommended values based on the Organization, User Group and Application questions you answered during the Assess phase. If you change answers in Assess, the "Original" values will be updated. The "Customized" button shows the results of your Design decisions. At any time, you can see how the hardware sizing and architecture depart from the Citrix recommendations using the Customized v. Original "toggle" on each output. The Export to PDF button will create a PDF version of the active version of the output.

6) What about local storage?

We are considering the addition of logic to allow for local storage in a future release.

7) Why are my infrastructure sizing estimates higher than I expected?

Infrastructure calculations include XenDesktop & XenApp controllers, Provisioning Services servers, StoreFront servers, XenClient Synchronizers, database and licensing servers, and XenApp servers for application hosting as appropriate for the recommended environment. For the initial recommendation, we are designing the database as a 3-node mirror, N+1 level of fault tolerance for XenDesktop, XenApp, Provisioning Services, and StoreFront servers.

Even though XenApp servers for application hosting are contained within the Infrastructure line within the Sizing Plan, these servers are depicted in the Architecture Diagram as App Hosts and App VMs within the XenApp Hosts box in the Hardware Layer. Storage space and IOPS are also impacted by the XenApp servers for application hosting.

8) When should I use AppDNA or Lakeside software to help with application virtualization?

Citrix AppDNA software automates application compatibility testing, remediation and preparation, while Lakeside FastTrack shows users' usage behavior and resource demands. The systems can be used separately or together: AppDNA software consumes data from Lakeside and combines it with AppDNA application information to create a clear picture of which user groups can be easily deployed first and which

will require more migration work. As you step through Project Accelerator, free Citrix AppDNA and Lakeside trials are made available.

9) How are FlexCast model recommendations calculated?

FlexCast model recommendations are provided using Citrix Consulting leading practices, a collection of our knowledge of the technical abilities and benefits of each FlexCast model. We also want to dissuade you from making poor choices and so on occasion we remove possible choices.

As you enter business priorities, skills and user group requirements into the Assessment wizard, we use our knowledge of what will work best to determine the optimal and allowed FlexCast model for each user group.

Some models may be invalidated completely meaning they should not be used for this user group. Those FlexCast models will be removed from the choice list in Design. This does not mean it is technically impossible but it does mean that the end-user or business requirements will not be met with those FlexCast models.

For example, your organization has a BYOD initiative and also want to increase security (business priorities); they also do not have any XenDesktop or XenApp knowledge (skillset). The Marketing group needs "Complete" personalization, "Medium" security, "Remote" mobility, some resource intensive apps and will have a "Heavy" workload. We would suggest Assigned VDI, but Local VM and other models would be appropriate. However, Hosted Shared and On-Demand Apps will not support Complete Personalization and those FlexCast models will be removed from the choice list in Design.

10) How are Hardware estimates for Compute calculated?

Compute estimates for the Hosts in the Datacenter are shown as Cores and RAM. The constants we use to determine the recommended RAM and Cores are based on Citrix Consulting's experience in the field and lab testing that simulates production environments.

We use different calculations for the user groups and infrastructure items in the Sizing and Deployment Plan. Each of the two calculations for a user group are based FlexCast model, defined Workload and the Windows Operating System version. User groups using FlexCast models of Local VM, Streamed VHD and Remote PC do not require any compute in the datacenter unless they use applications shared by XenApp.

Cores:

To calculate the number of cores for a user group, we use the following calculation:

$$\begin{aligned} & \text{Roundup} \left(\frac{\text{NumberOfUsers}}{\text{UsersPerCore}} \right) + \text{Roundup} \left(\frac{\text{NumberOfXenAppDedicatedUsers}}{\text{UsersPerCore (HS, normal, 2012R2)}} \right) \\ & + \text{Roundup} \left(\frac{\text{NumberOfXenAppSharedUsers}}{\text{UsersPerCore (HS, light, 2012R2)}} \right) \end{aligned}$$

The constant values for users per core in Project Accelerator are:

	Operating System	Light Workload	Normal Workload	Heavy Workload
Pooled VDI	Windows 7	13	10	5
	8	15	11	6
	8.1	15	11	6
Assigned VDI	7	11	8	4
	8	13	9	5
	8.1	13	9	5
Hosted Shared and On-Demand Apps (ODA)	Win Server 2008 R2	21	14	7
	2012 R2	21	14	7

Table 1 - Desktop Users per Core

Note that the scalability here and elsewhere for both types of XenApp delivery models, Hosted Shared and On-Demand Apps (ODA) are the same. For example, if we have 500 users, with a normal workload and no usage of shared or dedicated apps on a hosted shared desktop running Windows Server 2012 R2, we get the following:

$$\text{Roundup} \left(\frac{500 \text{ users}}{14 \text{ user per core}} \right) = 35.714 \text{ Cores} \approx 36 \text{ Cores}$$

RAM:

To calculate the amount of RAM for a user group using Pooled or Assigned VDI, we use the following calculation:

$$\begin{aligned} & (\text{NumberOfUsers}) * (\text{RAMPerDesktop}) \\ & + (\text{Shared\&Dedicated Application Virtual Machines}) * (\text{RAMperVM}) \end{aligned}$$

To calculate the amount of RAM for a Hosted Shared user group we use the following calculation:

$$\begin{aligned} & (\text{NumberOfVirtualMachines}) * (\text{RAMPerVM}) \\ & + (\text{Shared\&Dedicated Application Virtual Machines}) * (\text{RAMperVM}) \end{aligned}$$

The RAM constants we currently use in Project Accelerator are:

	Operating System	Light Workload	Normal Workload	Heavy Workload
Pooled VDI	7	1.5	2	4
	8	1.5	2	4
	8.1	1.5	2	4
Assigned VDI	7	2	3	4
	8	2	3	4
	8.1	2	3	4
Hosted Shared	2008 R2	12	12	12
	2012	24	24	24
	2012 R2	24	24	24

Table 2 - RAM per workload

For example, if a user group requires 100 Pooled virtual machines on Windows 8.1 with a heavy workload requirement but no shared or dedicated applications, we get the following:

$$\text{RAM} = (100 \text{ virtual machines}) * (4 \text{ GB per VM}) = 400 \text{ GB}$$

11) How are storage sizing estimates calculated?

Storage estimates for the datacenter are broken into two parts: Space in gigabytes (GB) and Input-Output operations per second (IOPS). User groups using FlexCast models of Local VM, Streamed VHD and Remote PC do not require any datacenter storage space or IOPS unless they use applications shared by XenApp.

Space:

To calculate the amount of storage for a user group, we use the following calculation:

$$\text{Roundup} (\text{TotalCache} + \text{Personal\&Disksize} + \text{WorkerGroupCacheSize})$$

The default values for the amount of storage for a medium workload are:

	Hosted Shared/ODA	Pooled VDI	Assigned VDI
Personal vDisk Size	n/a	n/a	10GB
Desktop Image Size	60 GB	35 GB	35 GB
Cache Size (medium workload)	25/40 (2008/2012)	7 GB	7 GB
MCS Thin Provisioning	25%	25%	75%

Table 2 - Storage Constants

For example, if we have 100 Pooled VDI virtual machines for 100 users with a Medium workload which are delivered by Machine Creation Services (for which we assume Thin Provisioning and an identity disk sizing 16MB) and no shared or dedicated applications being delivered by XenApp, we get the following space calculation:

$$\text{Space} = \text{RoundUp} \left(100 * ((35 * 0.75) + 0.015625) \right) + (100 * 10) + (0) = 3627 \text{ GB}$$

There is a different calculation used for calculating infrastructure storage and master image size.

Average IOPS:

To calculate the amount of steady-state average IOPS for a user group, we consider the FlexCast model, need for shared or dedicated applications, imaging solution, and operating system. Here is the calculation we use:

$$\begin{aligned} & (\text{NumberOfUsers}) * (\text{SteadyStateIOPSPerUser}) + (\text{Number of Shared Users} * \\ & \text{IOPS Constant for HS Light, 2012R2}) + \\ & (\text{Number of Dedicated Users} * \text{IOPS Constant for HS Normal, 2012R2}) \end{aligned}$$

The default values for the number of average IOPS per workload are:

FlexCast	Operating System	Light			Medium			Heavy		
	Imaging Solution → Operating System ↓	Manual	MCS	PVS	Manual	MCS	PVS	Manual	MCS	PVS
	7	7	7	5	13	13	10	26	26	20
	8	7	7	5	13	13	10	26	26	20
	8.1	7	7	5	13	13	10	26	26	20
	7	NA	5	4	NA	12	10	NA	26	20
	8	NA	5	4	NA	12	10	NA	26	20
	8.1	NA	5	4	NA	12	10	NA	26	20
Hosted Shared and On-Demand Apps	2008 R2	3	3	2	6	6	4	12	12	8
	2012	5	5	3	9	9	6	17	17	12
	2012 R2	5	5	3	9	9	6	17	17	12

Table 4 - IOPS per workload

For example, if a user group has 500 light users using Pooled VDI and Machine Creation Services and no shared or dedicated applications are needed and the Steady state IOPS decision in Design is left at the default value, we get the following

$$(500 * 7) = 3,500 \text{ Average IOPS}$$

12) Why are the IOPS numbers missing from the Infrastructure row on the Sizing Plan?

The Infrastructure components (identified as the Control Layer within the Architecture Diagram) do require IOPS; however, these systems do not incur significant IOPS relative to the other parts of the design so we have not implemented a calculation for infrastructure IOPS.

13) How is the recommended deployment order determined?

We determine the deployment order by ranking each user group against how well they align to the business priorities and how long it will take to implement.

Based on the rankings entered into the Assess phase, we are able to link business priorities with each user group's requirements. For example, if Cost is the highest business priority, user groups with workload requirements of "Light" will have a higher business impact than those users with workload requirements of "Heavy" or "Normal". We look at all business requirements and rank each user group based on who aligns closest with the stated priorities.

Next, we look at how long each user group's solution will take to implement. This calculation centers around the existing skillsets within the organization. We also look at all technical skillsets and rank each user group based on which group should take the shortest amount of time to implement.

In order to come up with a final ranking we sum the rankings from Business Impact and Time to Implement. This provides us with the recommended deployment order.

14) Is redundancy, disaster recovery or high-availability factored into Project Accelerator recommendations?

The initial recommendation is based on a failover model of N+1 for infrastructure components, meaning we add an extra server into our calculations. For example, if our calculations say we need 4 virtual machines to host Provisioning Services, we will recommend 5 to provide enough capacity in the event of a single virtual machine becoming unavailable.

We are not calculating any level of failover or Disaster Recovery in Project Accelerator.

15) Why do Remote PC, Local VM and Streamed VHD have no resources allocated in the Sizing Plan?

These three FlexCast models rely on client-side resources (cores, memory, storage space and IOPS). The sizing plan is focused on identifying how many server-side resources are required to support the user group. So unless the user groups using these FlexCast models need shared or dedicated applications their user group lines will show n/a.

Even though these FlexCast models do not impact resources within the user group, they do have an impact at the control layer. These three FlexCast models require appropriate controller(s), which are reflected in the Control Layer of the Architecture diagram and the Infrastructure line in the Sizing Plan.

Accelerator Plus Known Issues (Plus Partners only)

Project Accelerator Plus is a special offering of Project Accelerator we are developing for Citrix Solution Advisors. It is only current only available to a few partners who have elected to participate in the Beta program. This portion of the FAQ refers to those features and known issues with their use.

16) Two Dynamic Deliverables

Currently only two dynamic deliverables are available. So the menu for the other templates only allows for a download. We hope to add more dynamic deliverables in the future.

17) Images are blank in emailed Dynamic Deliverables documents

If a dynamic deliverable is downloaded to a Windows computer and saved as a .docx file format and then emailed to a recipient using an MAC version of Office or vice versa, the images in the document may be stripped. This is due to different interpretations of HTML by Office on each platform. If you save the file as a .DOC (2007 version) file, the images can be viewed across platforms.

18) Page numbering

Page numbering in the dynamic deliverables does not always populate correctly in the footer of the document or in the Table of Contents. If it does not, it can be fixed by correcting the page numbers to continue from the previous Word document section. To do this correction, navigate to the footer of the document and then use the Format Page numbers item within the Page number section of the Header/Footer Tools special menu to correct the page numbers to continue from the previous section. Then use the context menu (right-click) on the Table of Contents and select the appropriate menu to update the page numbers there.

19) Template auto-replace

The following fields are not available yet for automatic replacement via the advanced properties function: consultant1, consultant2, address, number, email1, email2 do not appear in advanced properties but can be replaced by adding them manually and following the same instructions as updating the other fields. Also the Consulting Team field on the Title Page does not auto-update correctly. Please correct it manually.

20) No Dynamic Deliverables for XenDesktop 5.6 projects

If you have an old project or have selected XenDesktop 5.6 on the project page in Assess, you will not be able to populate the Dynamic Deliverables. Go back to your project page for the Project Accelerator project you've created and select XenDesktop 7, to be able to use the menu on the Conceptual Design and Use-Case Analysis Dynamic Deliverable.

21) Minor known issues

- On Safari, IE, and Firefox, users cannot generate the Conceptual Design dynamic deliverable for a project with 7 or more datacenters.
- When not connected to the Internet, the architecture diagram may not be visible.
- If Word prompts for a file type, select "Save-as Web"
- The templates and dynamic deliverables that indicate they support XenDesktop 7.1 also support XenDesktop 7.5 and XenDesktop 7.6
- Some templates have an old, static version of the architecture diagram. Replace with the one from Project Accelerator or feel free to generate your own using other tools.

Feature Definitions

Category	Feature Name	Description
Core	XenApp Applications	Access XenApp hosted applications.
	XenDesktop Desktops	Access XenDesktop virtual desktops.
	ShareFile Follow Me Data	Unrestricted access and sharing of data files.
	Follow Me Apps / Subscriptions	Users virtual applications follow them across devices. Requires SharePoint.
	Offline Apps (Citrix and App V)	Enables users to install and use packaged Windows apps.
	File Open in Receiver	Allows opening a local file in Receiver using hosted application. (Client to Server Content Redirection).
	Desktop Viewer/Toolbar	Enables to session control of session functions like sending Ctrl+Alt+Del via a toolbar.
	Follow Me Sessions (Workspace Control)	Allows users to move between devices and automatically connect to all of their sessions.
	URL Redirection	Allows naming of applications locally on client.
	Audio Playback	Enables server rendered audio playback.
	UDP Audio	Support for audio input and output over UDP.
	Bi-directional Audio (VoIP)	Enables use of hosted softphones / voice chat collaboration applications.
	Web Cam (Video Chat)	Enables use of video chat collaboration applications using a local webcam.
	Video Playback	Enables viewing of recorded videos.
	Flash Redirection	Enables Flash content to be rendered using a local Flash Player.
	Lync UC Optimization	Offloads Lync media processing from the Citrix server to the user device.
	Cisco Jabber Optimization	Enables Windows Multimedia to be rendered on the user device, offloading the server.
	Windows Multimedia Redirection	Enables users to print documents via shared or local printers.
	Local Printing	Enables stream-lined delivery of applications using XenAppDesktop 7.X H264-enhanced SuperCodec.
	H.264-enhanced supercodec	Enables graphics connected remaining to client for rendering to ensure server scalability.
	Desktop Composition Redirection	Enables use of 3D professional graphics applications loaded in the data center.
	3DPro Graphics	Enables connections to XenDesktop VMs using Microsoft RemoteFX.
	RemoteFX	Enables location information to be used by applications delivered by XenDesktop.
Location Based Services	Enables use of client drives (built or attached for data storage).	
Client drive mapping	Enables use of USB devices inside the session.	
Generic USB redirection	Enables CloudBridge acceleration for OOB, TCP, compression and de- duplication.	
CloudBridge Support	Access the local application on client device inside the session.	
Local App Access	Enables ten finger multi-touch control of Windows desktop and apps.	
Multi touch	Enables native device experience features (e.g., auto popup keyboard and local device UI controls) and tablet-optimized desktops.	
MOX Insight	Provides visibility into the session stack/agent times using ICA network performance metrics.	
Experience Metrics	Provides Citrix administration visibility into the logon duration metrics via XenDesktop 7 Director.	
External Monitor	Enables use of an external monitor.	
True Multi Monitor	XenApp XenDesktop creates the same number of monitors as supported by the client.	
Session Sharing	Enables published application to be accessed over the same connection as other published applications when already running on the same server.	
Session Reliability	Keeps sessions active and on the user's screen when network connectivity is interrupted.	
Auto Client reconnect	Prompts and reconnects the session on connection interruption.	
Multi-port ICA	Allows support for multiple TCP ports for HDX traffic to improve the quality of service.	
Receiver for Web Access	Access to hosted applications on virtual desktops using a browser.	
Remote Access via NetScaler Gateway	Provides users with secure access to enterprise applications, virtual desktops, and data endpoints...without a VPN client.	
NetScaler Full VPN	Builds full VPN tunnel for NetScaler Gateway.	
RSA Soft Token	Enables simplified authentication when using RSA Soft Tokens.	
Challenge Response - SMS Auth	Enables use of challenge response authentication for example the use of SMS passwords.	
User Cert Auth via NetScaler Gateway	Enables use of user certificates as one factor for authentication with NetScaler Gateway.	
Smart Card (CAC, PIV Etc.)	Enables use of standard PIV/PC compatible cryptographic smart card for authentication and signing.	
Proximity/Contactless Card (Fast Connect)	Enables users to use Citrix applications or Desktops by authenticating with proximity or contactless smart card.	
Pass Thru Authentication	Users already logged on to their domain account do not need to authenticate to access applications.	
SAM Cert	Enables use of subject alternative names certificates for channel security.	
SHA2 Cert	Enables SHA2 Certificates.	
SSL/TLS 1.0	Secure Socket Layer v2 strong communications channel security.	
TLS 1.1/1.2	Success to SSL, strong communications channel security.	
AES 256ES Encryption	Strong communication channel security.	
Smart Access	Controls access to available applications through the use of NetScaler Gateway policies and filters.	
IPV6	Enables use on IPv6 networks.	
Auto Discovery/Configuration	Enables Receivers to be configured via auto discovered settings.	
App Store Updates	Updates from vendor application store.	
Security	Receiver for Web Access	Access to hosted applications on virtual desktops using a browser.
	Remote Access via NetScaler Gateway	Provides users with secure access to enterprise applications, virtual desktops, and data endpoints...without a VPN client.
	NetScaler Full VPN	Builds full VPN tunnel for NetScaler Gateway.
	RSA Soft Token	Enables simplified authentication when using RSA Soft Tokens.
	Challenge Response - SMS Auth	Enables use of challenge response authentication for example the use of SMS passwords.
	User Cert Auth via NetScaler Gateway	Enables use of user certificates as one factor for authentication with NetScaler Gateway.
	Smart Card (CAC, PIV Etc.)	Enables use of standard PIV/PC compatible cryptographic smart card for authentication and signing.
	Proximity/Contactless Card (Fast Connect)	Enables users to use Citrix applications or Desktops by authenticating with proximity or contactless smart card.
	Pass Thru Authentication	Users already logged on to their domain account do not need to authenticate to access applications.
	SAM Cert	Enables use of subject alternative names certificates for channel security.
Performance	Local App Access	Access the local application on client device inside the session.
	Multi touch	Enables ten finger multi-touch control of Windows desktop and apps.
	MOX Insight	Provides visibility into the session stack/agent times using ICA network performance metrics.
	Experience Metrics	Provides Citrix administration visibility into the logon duration metrics via XenDesktop 7 Director.
	External Monitor	Enables use of an external monitor.
	True Multi Monitor	XenApp XenDesktop creates the same number of monitors as supported by the client.
	Session Sharing	Enables published application to be accessed over the same connection as other published applications when already running on the same server.
	Session Reliability	Keeps sessions active and on the user's screen when network connectivity is interrupted.
	Auto Client reconnect	Prompts and reconnects the session on connection interruption.
	Multi-port ICA	Allows support for multiple TCP ports for HDX traffic to improve the quality of service.

The development, release and bring of any features or functionality described for our products remains at our sole discretion. The information provided here is for informational purposes only and is not a commitment, promise or legal obligation on our part. We reserve the right to change specifications, features, and functionality without notice or compensation. The development, release and bring of any features or functionality described for our products remains at our sole discretion and are subject to change without notice or compensation.

ANEXO F EDICIONES CITRIX XENDESKTOP



Citrix XenDesktop | Hoja de producto

Citrix XenDesktop

Citrix® XenDesktop® transforma escritorios Windows en un servicio bajo demanda para cualquier usuario y dispositivo, en cualquier lugar. XenDesktop entrega de forma rápida y segura todo tipo de escritorios virtuales o aplicaciones Windows, web y SaaS a cualquier PC, Mac, tablet, smartphone, portátil o thin client, con experiencia HDX™ en alta definición para el usuario.

Beneficios clave

- Los estilos de trabajo virtual incrementan la productividad desde cualquier lugar.
- Utiliza los dispositivos más avanzados para introducir innovación en toda la empresa.
- Se adapta rápidamente a los cambios con entrega rápida y flexible de escritorios para uso remoto, M&A, expansión de sucursales y otras iniciativas.
- Transforma la informática tradicional en una informática de escritorios con entrega, gestión y seguridad centralizadas.

Principales características		Ediciones de XenDesktop		
Cualquier dispositivo, desde cualquier lugar con Citrix Receiver		VDI	Entrega	Platinum
Citrix Receiver™	Cliente universal, ligero y con auto-actualización para acceso integrado a aplicaciones, escritorios y otros servicios de TI, desde cualquier dispositivo.	*	*	*
Cualquier dispositivo terminal	Soporta Windows®, Mac®, Linux®, Android™, BlackBerry®, iOS, Windows Mobile y otros dispositivos.	*	*	*
Gestión de auto-actualización	Garantiza que los usuarios dispongan de los últimos plug-ins y funcionalidades.	*	*	*
Seguridad para los datos de las aplicaciones con XenVault™	Almacenamiento de datos local, cifrado, encriptado, gestionado centralizadamente y asegurado para dispositivos cliente no gestionados.		*	*
Experiencia de usuario en alta definición con HDX		VDI	Entrega	Platinum
Tecnología HDX	Experiencia de virtualización de escritorios en alta definición para cualquier aplicación, utilizando cualquier dispositivo o red.	*	*	*
HDX MediaStream	Reproducción transparente de multimedia mediante optimización del lado del servidor y del cliente.	*	*	*
HDX RealTime	Mejora la señal de voz y vídeo en tiempo real con soporte para webcams, compatibilidad para VoIP en soft phones y audio bidireccional.	*	*	*
HDX RichGraphics	Optimiza el rendimiento de aplicaciones con uso intensivo de gráficos en 2D y 3D con rendering basado en software y hardware para contribuir a la compresión y aceleración.	*	*	*
HDX 3D Pro Graphics	Ofrece un potente espacio de trabajo a los trabajadores móviles, con un rendimiento 12 veces mayor que el de otras soluciones WAN o LAN.		*	*
HDX Plug-in-Play	Uno más sencillo y transparente de recursos locales, incluyendo perifericos USB, múltiples monitores, smartphones, smartcards e impresoras.	*	*	*
HDX DirectCast	Garantiza un alto rendimiento de los escritorios y aplicaciones virtuales sobre cualquier red, incluyendo sesiones de alta latencia y de reducido ancho de banda.	*	*	*
HDX WAN Optimizer	Optimiza el rendimiento y la utilización de redes WAN mediante compresión, caching y priorización del tráfico.			*
HDX SmartAccess	Acceso sencillo, transparente y seguro para usuarios en cualquier lugar, ajustando automáticamente la entrega de escritorios y aplicaciones: situadas por identidad, red y dispositivo.			*
HDX Adaptive Optimization	Optimiza el uso de la infraestructura existente y la capacidad informática para equilibrar dinámicamente rendimiento, seguridad, fiabilidad de hardware, condiciones de red y costes de infraestructura según dispositivo, red, usuario o aplicación.	*	*	*



Principales características		Ediciones de XenDesktop		
Más allá del VDI con FlexCast		VDI	Enteros	Flexura
FlexCast™	Entrega cualquier tipo de escritorio virtual, ya sea centralizado, local o entregado por streaming, para cubrir los diversos requisitos de rendimiento, seguridad y costes de cada usuario.		*	*
- Escritorios centralizados compartidos	Proporciona un entorno bloqueado, con streaming y almacenamiento, con un conjunto de aplicaciones básicas.		*	*
- Escritorios centralizados VDI	Ofrecen una experiencia de escritorio Windows personalizada que se puede entregar de forma segura por cualquier red, a cualquier dispositivo.	*	*	*
- Escritorios centralizados para ilusiones PC	Permite a personal técnico y usuarios avanzados ejecutar aplicaciones gráficas profesionales, que suelen requerir más recursos de procesamiento.	*	*	*
- Escritorios VAD por streaming	Utiliza la capacidad de procesamiento local de clientes potentes, a la vez que suministra una imagen única gestionada del escritorio.		*	*
- Escritorios locales basados en máquinas virt.	Amplia los beneficios de la gestión centralizada de imagen única al personal móvil que necesita utilizar su portátil offline.		*	*
Cualquier aplicación Windows, web o SaaS		VDI	Enteros	Flexura
Autoservicio de aplicaciones	Citrix Receiver es un autoservicio de aplicaciones que ofrece un lugar único y sencillo de acceso a aplicaciones Windows, web y SaaS.		*	*
Aplicaciones Windows bajo demanda	Centraliza y entrega aplicaciones con Citrix® XenApp™ para su uso online y offline.		*	*
Entrega transparente de aplicaciones web y SaaS	El autoservicio de aplicaciones Citrix Receiver para empresas permite control de acceso a inicio único y seguro de sesión para aplicaciones web y SaaS. Ofrece servicios de integración de directorios, conexiones para aplicaciones web y soporte para SAML.		*	*
Selección automatizada de aplicaciones según el flujo de trabajo	Entrega a cada usuario los recursos que le han sido específicamente asignados. El usuario solicita nuevas aplicaciones a través de Citrix Receiver y la petición se envía automáticamente a los sistemas de autorización correspondientes.	*	*	*
Abierto, escalable, de eficacia probada		VDI	Enteros	Flexura
Desktop Studio	Permite a TI crear, probar y actualizar imágenes de escritorio desde un solo lugar y una sola vez, para todos los usuarios.	*	*	*
Desktop Director	Ofrece al helpdesk una única consola para monitorizar, resolver problemas y habilitar escritorios virtuales para miles de usuarios con la misma facilidad que para uno solo.	*	*	*
Cualquier hypervisor	Soporta plataformas Citrix, Microsoft® y VMware® para una fácil integración con su actual solución, y la flexibilidad para ampliar o modificar en cualquier momento su infraestructura.	*	*	*
Cualquier infraestructura de almacenamiento	Citrix® StorageLife™ permite que su actual infraestructura de servicios aproveche todos los recursos y funcionalidades de sus actuales sistemas de almacenamiento.	*	*	*
Integración con la infraestructura Microsoft existente	Gestiona aplicaciones centralizadas o distribuidas, utilizando XenApp y Microsoft System Center Configuration Manager. Citrix Receiver incorpora el autoservicio de aplicaciones a entornos Microsoft® App-V™.	*	*	*
Completo SDK	Se integra con su actual infraestructura de gestión de sistemas para que pueda automatizar tareas, alertas e informes.	*	*	*

Principales características		Ediciones de XenDesktop		
Gestión de instancia única		VDI	Entero	Thinman
Ensamblaje dinámico de escritorios	Permite a TI separar el dispositivo, el S.O., las aplicaciones y la personalización de usuario, a la vez que mantiene imágenes maestras únicas de cada uno de estos parámetros para ofrecer al usuario en cada inicio de sesión un escritorio totalmente nuevo y personalizado, con las últimas actualizaciones.	*	*	*
Servicios de aprovisionamiento de escritorios	Utiliza una única imagen maestra del S.O. para aprovisionamiento ligero de escritorios VDI, ahorrando en costes de almacenamiento y gestión. Las opciones flexibles de despliegue incluyen la posibilidad de configurar servidores dedicados de "provisioning" o servicios integrados de creación de máquinas.	*	*	*
Gestión de perfiles de usuario	Captura configuraciones de las aplicaciones personales del usuario utilizando la gestión integrada del perfil. Incluso cuando un usuario pueda estar utilizando una imagen del SO del puesto, su entorno aparece como único para él.	*	*	*
Seguridad de los datos y control de acceso		VDI	Entero	Thinman
Control centralizado de los datos	Garantiza que sólo se conecten a XenDesktop los usuarios autorizados. Gestiona el flujo de datos para que sólo atraviesen la red las actualizaciones de pantalla, clics de ratón y pulsaciones de teclas. No datos.	*	*	*
Control de acceso granular, basado en el escenario	Determina el nivel de acceso adecuado según el rol, la ubicación, la red y el dispositivo del usuario, aplicando políticas preconfiguradas.	*	*	*
Entrega encriptada	La tecnología SSL asegura los escritorios mediante transmisiones encriptadas, basadas en estándares y de alto rendimiento.	*	*	*
Autenticación multi-factor	Securiza el acceso a los escritorios con tokens y soluciones de autenticación mediante tarjetas inteligentes para añadir capas de seguridad.	*	*	*
Gestión de contraseñas incorporada	Simplifica y asegura la gestión de contraseñas y elimina la necesidad de que el empleado recuerde múltiples contraseñas, utilizando un sistema de contraseñas encriptadas y almacenadas centralizadamente.			*
Auditoría de la actividad de las aplicaciones	Crea registros visuales seguros y recuperables de la actividad de cada usuario en aplicaciones críticas, para garantizar el cumplimiento normativo y el soporte en caso de conflictos.		*	*
Infraestructura de clase empresarial		VDI	Entero	Thinman
Gestión avanzada de virtualización de servidores	Permite crear infraestructuras altamente escalables, manejables y ágiles con Citrix® XenServer® Enterprise Edition, incluido con XenDesktop.	*	*	*
Monitorización e informes sobre el rendimiento de cada usuario	Captura e informe en tiempo real y con estadísticas históricas del rendimiento de escritorios y aplicaciones, advirtiendo de los problemas de capacidad y ayudando a resolverlos proactivamente mediante Citrix® EdgeSight® para VDA y XenApp.			*
Alta disponibilidad y failover	Proporciona protección multirivel frente a fallos, para alta disponibilidad y failover transparente.	*	*	*
Gestión inteligente de cargas y capacidad con XenApp	Configura personalmente las cargas y recursos para distribuir de manera automática las cargas de trabajo de las aplicaciones de XenApp, optimizando el rendimiento de los servidores y reservar recursos para actividades de alta prioridad.		*	*
Interfaz de composición de workflow muy sencilla de utilizar	Permite componer el workflow de interfaces gráficas, eliminando prácticamente la labor de scripting y facilitando al administrador ensamblar componentes tecnológicos mediante workflows, con Citrix Workflow Studio™.	*	*	*

Sede Internacional
 Citrix Systems, Inc.
 851 West Cypress Creek Road
 Fort Lauderdale, FL 33309, USA
 Tel: +1 (800) 393 1888
 Tel: +1 (561) 567 3000
 www.citrix.com

Sede Europea
 Citrix Systems
 International GmbH
 Rheinweg 9
 6200 Schwalbhausen
 Switzerland
 Tel: +41 (0)61 8 38 77-00
 www.citrix.com

Sede Iberia
 Citrix Systems Iberia
 Paseo de la Castellana, 138
 Planta 17 B
 Edificio Quince III Madrid 28046
 Spain
 Tel: +34 (0)91 414 98 00
 www.citrix.es

Division Citrix Online
 6399 Hollister Avenue
 Santa Barbara, CA 93111
 Tel: +1 (805) 890 6400

CITRIX

www.citrix.es

Aviso de Citrix

Citrix Systems, Inc. (NASDAQ: CTIX) es un proveedor líder de soluciones informáticas virtuales que permiten a las empresas compartir recursos de TI como servicio bajo demanda. Fundada en 1999, Citrix combina tecnologías de virtualización, networking y cloud computing en una completa cartera de productos que ofrece a los usuarios entornos de trabajo, virtualización, y datos accesibles para TI. Más de 13.000 organizaciones de todo el mundo confían en Citrix para crear entornos informáticos más simples y rentables. Citrix cuenta con más de 100.000 partners en más de 190 países. Su facturación anual en 2013 fue de 1.87 millones de dólares.

©2013 Citrix Systems, Inc. Todos los derechos reservados. Citrix®, XenDesktop®, Citrix Receiver®, NetScaler®, HDX®, XenApp®, StorageStack®, Citrix Workflow Studio®, XenServer® y EdgeSight® son marcas propiedad de Citrix Systems, Inc. y/o una o más de sus filiales, y pueden estar registradas en la Oficina de Marcas y Patentes de Estados Unidos y en otros países. Todas las restantes marcas registradas y marcas comerciales son propiedad de sus respectivos titulares.