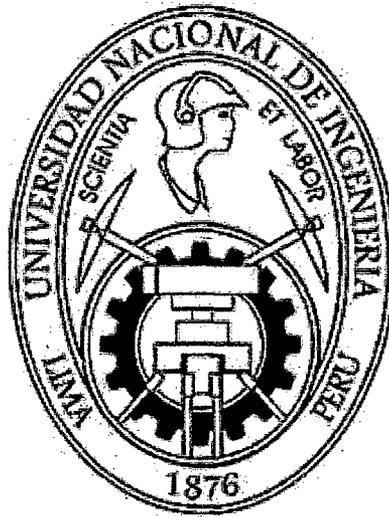


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS**



**VIRTUALIZACION TECNOLÓGICA EN EMPRESAS
CASO: PESQUERA DIAMANTE S.A.**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

**CARLOS BRAVO HUALPA
DANIEL CIFUENTES ROJAS**

LIMA – PERÚ

2010

Digitalizado por:

**Consortio Digital del
Conocimiento MebLatam,
Hemisferio y Dalse**

DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a nuestras familias y a nuestros maestros quienes han sido nuestros guías en nuestra vida académica, y que nos han enseñado que ser innovadores tiene un alto precio, pero una gran recompensa.

Carlos Bravo Hualpa / Daniel Cifuentes Rojas

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestras más sinceras muestras de agradecimiento:

A Dios por enseñarnos el camino correcto de la vida.

A nuestras familias por su amor, paciencia, comprensión y motivación sin los cuales habría sido imposible lograr nuestras metas.

A nuestros maestros de la Universidad Nacional de Ingeniería y ESAN, por sus consejos y por compartir sus amplios conocimientos.

Al equipo de Pesquera Diamante, y en especial a Víctor Flores, por darnos la oportunidad de desarrollarnos como profesionales a su lado, y por compartir su experiencia y sus conocimientos.

A nuestros compañeros y amigos, por el apoyo y motivación que de ellos hemos recibido.

Carlos Bravo Hualpa / Daniel Cifuentes Rojas

ÍNDICE

ÍNDICE	1
DESCRIPTORES TEMATICOS	6
RESUMEN EJECUTIVO	7
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I	12
CONSIDERACIONES GENERALES.....	12
1.1 Definición del Problema	12
1.2 Objetivos de la tesis	15
1.3 Contexto.....	15
1.3.1 Contexto del sector industrial.....	16
1.3.2 Contexto Organizacional.....	17
1.3.3 Estrategia Empresarial.....	18
1.3.4 Alineamiento de Proyectos	19
1.4 Justificación.....	21
1.5 Metodología VIM (Virtual Infrastructure Methodology)	22
1.6 Desafíos y metas de la Virtualización (as is / to be).....	25

CAPÍTULO II.....	27
MARCO TEÓRICO.....	27
2.1 Virtualización.....	27
2.2 Concepto Virtualización propio del Grupo.....	29
2.3 Infraestructura de la Virtualización.....	29
2.4 Ventajas de la Solución de la Virtualización.....	31
2.5 Sistemas de Backup.....	32
2.6 Sistema de Replicación/Contingencia: DOUBLE – Take.....	34
2.7 Áreas de Conocimiento de la Gestión del Proyecto.....	36
2.8 Modelo Standard de la Gestión de Riesgos.....	39
CAPITULO III.....	43
PRESENTACION DE LA SOLUCION.....	43
3.1 Presentación de la Solución.....	43
3.2 Principales procesos de la solución.....	52
3.3 Análisis del aspecto financiero.....	56
3.3.1 Escenarios para el Analisis.....	587
3.3.2 Evaluación Financiera.....	58
3.4 ANALISIS TCO.....	64
CAPÍTULO IV.....	65
PLAN DEL PROYECTO.....	65
4.1 Acta de Constitución.....	65
4.1.1 Definición del Alcance.....	65
4.1.2 Estructura de Desglose de Trabajo EDT.....	66
4.2 Fases del Proyecto.....	67
4.3 Gestión del Alcance del Proyecto.....	68

4.4	Gestión del Tiempo del Proyecto	70
4.4.1	Consideraciones	70
4.4.2	Definición y Secuencia de Actividades.....	70
4.4.3	Estimación del Tiempo.....	78
4.4.4	Desarrollo del Cronograma	79
4.5	Gestión de Calidad del Proyecto.....	81
4.5.1	Propósito.....	81
4.5.2	Indicadores de Calidad	81
4.5.3	Compromiso del Plan de Calidad.....	81
4.6	Gestión de Comunicaciones del Proyecto.....	82
4.6.1	Identificación de Stakeholders	82
4.6.2	Matriz de Comunicaciones.....	84
4.7	Gestión de Riesgos del Proyecto	85
4.7.1	Consideraciones	85
4.7.2	Paso 1: Identificación de Riesgos	86
4.7.3	Paso 2: Análisis de Riesgos.....	87
4.7.4	Paso 3: Priorización de Riesgos	90
4.7.5	Paso 4: Solución de Riesgos	91
4.7.6	Paso 5: Monitoreo de Riesgos	92
4.7.7	Consideraciones Finales en la Gestión de Riesgos.....	93
CAPITULO V.....		94
RESULTADOS		94
5.1	Resultados Esperados:	94
5.2	Resultados indirectos.....	103
5.3	Matriz de Cambio	104

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	112
GLOSARIO.....	116
BIBLIOGRAFÍA.....	117
ANEXOS	118

DESCRIPTORES TEMATICOS

Pesquera Diamante

Virtualización

VMware

PMI (Project Management Institute)

Reducción de Costos

Thinclient (Cliente ligero)

VIM (Virtual Infrastructure Methodology)

RESUMEN EJECUTIVO

Dado el aumento de las presiones que surgen de objetivos aparentemente contradictorios en la administración de la Tecnología de la Información (TI), los gerentes persiguen optimizar y flexibilizar cada vez más su inversión, tanto actual como futura, teniendo en cuenta las posibilidades que ofrece la Virtualización, la reducción de costos y gastos son objetivos que toda empresa desea conseguir en el ámbito operativo y administrativo.

Estos se pueden lograr automatizando procesos, reduciendo personal, disminuyendo gastos operativos, etc. En nuestro caso para el proyecto de “Virtualización de Estaciones de trabajos”, los costos de energía y administración son un factor clave a considerar para implementarlo, tomando como base una muestra poblacional de 120 usuarios en la Oficina Administrativa de Pesquera Diamante S. A.

En contraste a esto, el costo de oportunidad de no implementar este proyecto sería el de mantener el uso PCs (computadores personales) las cuales consumen un 80% más de energía en comparación con las nuevas estaciones de trabajo.

Los resultados esperados del proyecto son:

- Reducción de los costos en el que incurre la oficina administrativa.

- Disminución en los costos operativos de mantenimiento y soporte a los usuarios,
- Incremento de la productividad de los trabajadores (velocidad de soporte) y salvaguardo de la información.

Los factores críticos de éxito del proyecto:

- Aceptación y Financiación de los lineamientos del proyecto por parte de la Gerencia General para la puesta en marcha del proyecto.
- Fallas tecnológica de la aplicabilidad del proyecto
- Incumplimiento del cronograma de actividades establecido en los contratos, y del presupuesto asignado al proyecto.
- Adecuada exposición de los beneficios del proyecto para los empleados de la empresa.

En el presente trabajo inicialmente hacemos una alineación de los proyectos a la estrategia de la empresa, paso seguido hacemos un análisis financiero del proyecto que evalúa las dos alternativas que tiene Pesquera Diamante S. A.

A continuación tomamos el enfoque del PMI para la etapa de planificación, el enfoque del **Standard Risk Model**¹ para desarrollar los planes de contingencia/mitigación.

Las conclusiones del trabajo son:

- Optimización de los costos
- Aumento de la productividad laboral

¹ Standard Risk Model, Modelo Estándar de Riesgo.

- Orientar a la empresa a optar por soluciones tecnológicas como medios para soportar y/o cumplir las estrategias empresariales.

INTRODUCCIÓN

Los departamentos de IT actuales sufren una presión constante por reducir sus costes y a la vez mejorar su agilidad operativa, proporcionar un mejor servicio y mantener un elevado nivel de satisfacción del usuario.

Originalmente, la virtualización surgió como tecnología en los años 1960 y estaba enfocada a aislar o independizar los recursos de computadora de los sistemas operativos que en ella corrían. De esta manera se eliminaba la relación directa, uno a uno, entre ambos componentes. De pronto se podía tener más de un sistema operativo corriendo en una máquina y se podían asignar o desasignar recursos físicos a los diferentes sistemas operativos. Se abrió un concepto y un conjunto de beneficios entre los cuales se encontraban la flexibilidad, la optimización de recursos y la facilidad para administrarlos dinámicamente.

Económicamente podemos resaltar que la conversión de las aplicaciones en servicios virtuales gestionada y administrada de forma centralizada pero que se utilizan y ejecutan en la propia empresa es una opción que reduce la complejidad y la carga de trabajo asociadas a la implantación, actualización y gestión de aplicaciones. Además, debido a que las aplicaciones virtualizadas se ejecutan en su propio entorno dentro de máquinas clientes, los conflictos asociados con el sistema operativo y la gestión de activos de IT es mucho más sencilla, factor que contribuye también a reducir costes de administración. En suma, al contribuir a reducir el coste total de propiedad

(TCO²), aumentar los niveles de servicio y responder de forma más sencilla a los cambios y nuevas demandas, la virtualización de aplicaciones supone una herramienta estratégica que proporciona una ventaja competitiva muy importante, y que ayudará a la organización elegida “Pesquera Diamante S.A” a progresar en su camino hacia la optimización de infraestructuras.

Por lo que es de necesidad imperante resaltar que la virtualización permite encontrar una interesante iniciativa ecológica con impacto positivo, cada estación de trabajo que será reemplazada por un Terminal virtual (ThinClients³) aporta un importante ahorro en gastos de energía, que podrían ser usados para reinvertirlos en otros proyectos.

La hipótesis que hace viable este proyecto se basa en datos estadísticos los cuales afirman que las estaciones de trabajo(o PCs estándar) no llegan a usar nunca el 100% del procesador, por lo que existe un manejo ineficiente de los recursos. La gestión de este proyecto se basa en la metodología del PMI⁴ como eje principal para ir desarrollando el Plan que contiene el EDT⁵, Cronograma, Riesgos, Comunicaciones y Control de Calidad que presentamos a detalle en la investigación.

² Total Cost of Ownership, VMware CIA.

³ Thinkcliente, termino que hace referencia a los terminales utilizados en esta solución

⁴ PMI, Project Management Institute

⁵ EDT: Estructura de Desglose de Trabajo

CAPÍTULO I

CONSIDERACIONES GENERALES

1.1 Definición del Problema

El Área de Sistemas de Pesquera Diamante desde el 2004 a la fecha de hoy ha incrementado sus servicios, sistemas e infraestructura que han soportado el crecimiento de la empresa en todo este periodo, atendiendo las diferentes necesidades, asimismo, se encuentra en la coyuntura de renovar su parque de 120 estaciones de trabajo de sus empleados en la Oficina Administrativa, equipos que ya están por cumplir su periodo de garantía y soporte. Este fin de contrato implica que terminado los tres años, cualquier daño que pueda tener el equipo lo asume Pesquera Diamante. Estas estaciones arrendadas tienen adicionalmente las licencias de Windows XP, licencias que también quedaran expiradas.

Los principales problemas que afronta el Área de Sistemas son:

Altos tiempos que debe asumir para contar con una administración de recursos eficiente sobre su parque de PCs para cambios de memorias, discos duros, accesos, permisos entre otros. Actualmente el equipo de soporte debe acercarse físicamente al lugar donde la maquina se encuentra y en ese mismo lugar proceder a atender la solicitud del usuario; esto implica muchos tiempos muertos desde el apagado del computador para hacer

efectivo los cambios, hasta el momento en que el equipo de soporte termina con la tarea; en el mejor de los casos estas tareas demandan tiempos cortos si no se presentasen problemas, caso contrario si algo sale mal los tiempos pueden ser entre 2 y 3 horas para reponerle otra computadora.

Falta de control y monitoreo sobre la salud de los equipos, actualmente este proceso es bastante limitado y reactivo, se basa la mayoría de veces como una solicitud o reclamo del usuario que detecta la falla y/o problema. Asimismo, el Área de Sistemas no tiene el tiempo y recursos para hacer un monitoreo descentralizado de su parque de PCs. A la fecha no se puede determinar de manera exacta el recurso que cada empleado en la empresa tiene a fin de garantizar una distribución equitativa entre todos los empleados de la empresa. Se puede estar dando doble de recursos a los que ya tienen, así como quitar recursos a los que no tienen.

Crecimiento rápido del personal dedicado a tareas administrativas, en recursos y tiempos el porcentaje que el área de sistemas le dedica es el 25% del total. Asimismo cuando hay un empleado nuevo, el tiempo de atención para desplegar un nuevo equipo son entre dos y tres días, desde el momento en que se define las características que se la dará hasta el momento en que se le pone en su escritorio del empleado con sus accesos y permisos del caso.

Ausencia de medidas de seguridad sobre la información alojada en la PC de cada usuario, esta información es en la mayoría de casos es importante y confidencial para la empresa, información que el Área de Sistemas no puede controlar debido a la flexibilidad de periféricos abiertos que ofrece una PC (CDs, Diskettes, USB) así como la propia extracción del CPU (casos de robo). Normalmente los usuarios utilizan y procesan su información en archivos de Excel, que poco a poco han ido crecimiento en tamaño y complejidad, información que luego de ser procesada por el usuario tiene

valor para la empresa y de carácter confidencial. Este tipo de información, también conocida como información no estructurada, es abundante en toda la organización, información sobre la cual el Área de Sistemas es incapaz de proteger y brindar las medidas de seguridad del caso. A la fecha se desconoce si esta información del usuario es usada o robada para otros fines que puedan perjudicar a la empresa.

El área de sistemas carece de un sistema automatizado de respaldo (backups) para la información de cada usuario, al tratarse de computadores personales (PCs), estas están expuestas a danos propios que pueden sufrir por el trabajo diario, como la perdida de información del disco duro, placa de la PC, entre otros, información que se considera como irrecuperable al carecer de un sistema de respaldo de información de los computadores personales. La cantidad de información que posee los usuarios es abundante y variada, se encuentra entre ellos archivos de música en su mayoría, revuelta con archivos de trabajo, entre otros; estos tamaños grandes de información por usuarios hacen que en su conjunto no se pueda implementar un sistema de respaldo general a todos, acorde a los requerimientos que los usuarios demandan. Adicionalmente el no hace un uso adecuado de los recursos que posee al llenar su disco con música, archivos, fotos entre otros.

El recambio de PCs ante fallas, el cambio de área de una persona a otra no son flexibles, implican altos niveles de atención y tiempo que hacen del área de Sistemas un cuello de botella para la demanda que los usuarios solicitan. En el mejor de los escenarios un cambio de Disco duro o placa puede demorar 48 horas, tiempo que el proveedor utiliza para verificar si el daño causado es cubierto por la garantía o si esto tiene un costo que asumirá la empresa.

Finalmente, altos consumos de energía y aire acondicionado que demandan estos equipos representan un 19% de los costos totales que en energía hace la oficina administrativa. Cada uno de estos equipos suma en conjunto 300 watts, de los cuales 200 watts es para el CPU de manera directa, y 20 watts de manera indirecta con el Aire Acondicionado.

1.2 Objetivos de la tesis

General

- Analizar, evaluar e implementar una solución de virtualización para estaciones de trabajo del área administrativa de una empresa exportadora de harina de pescado.

Específicos

- Disminuir los costos de energía en un 80% originado por cada CPU utilizada como estación de trabajo, así como la disminución de calor y aire acondicionado.
- Mejorar en un 50% los recursos y tiempos que el Área de Sistemas invierte en atender tareas de soporte y reorientarlas en tarea de gestión y control.
- Respalda la totalidad de la información de los usuarios.
- Controlar y monitorear el universo de estaciones de trabajo.
- Aplicar la metodología de Virtualización de estaciones de trabajo.

1.3 Contexto

En esta sección revisaremos el marco contextual en el que se da la implementación de la solución, para ello desarrollaremos en primer lugar el contexto Industrial de Pesquera Diamante, el cual es el Sector Pesquero, para luego pasar a revisar el contexto organizacional de esta y la Estrategia Empresarial.

Un adecuado desarrollo del Marco Contextual nos permitirá comprender de mejor manera las circunstancias en las que se formulo, planifico y desarrollo la Solución Tecnológica que estamos presentando.

1.3.1 Contexto del sector industrial

Para entender el contexto del sector industrial en el que se ubica Pesquera Diamante, debemos tener presente cuatro aspectos:

1. El sector pesquero divide el litoral pesquero en dos zonas de Pesca, zona Sur, que se extiende desde el limite fronterizo con Chile hasta el limite sur del Departamento de ICA, y zona Centro-Norte, el cual se extiende desde el Departamento de ICA hasta el límite fronterizo con Ecuador.
2. Existe el concepto de épocas de pesca en campañas y épocas de veda, las cuales son definidas por el Ministerio de la Producción a través de la Oficina de Produce⁶. Para el caso del 2009, la primera campaña fue del 20/04/2009 al 31/07/2009 o alcanzar la cuota nacional para esta campaña que fueron 3500 TMP⁷ y la segunda campaña del 06/11/2009 al 31/01/2010 o alcanzar la cuota nacional de 1500 TMP.
3. Aplicación de cuotas individuales a partir del 2009. Hasta el 2008 el sector pesquero aplicaba el esquema de carrera olímpica que consistía en poder pescar todo lo que las embarcaciones, podían durante el periodo de pesca. A partir del 2009 se esta aplicando el esquema de las cuotas individuales a

⁶ Produce, dependencia a cargo del Subministerio de Pesquería que define las directrices del Sector Pesquero.

⁷ TMP, siglas que representas Toneladas Métricas de Pescado, termino utilizado para referirse al peso de pescado, capacidad de embarcaciones y también referida en la capacidad de procesamiento de las plantas harineras.

cada embarcación, lo cual redefine el esquema operativo de las flotas pesqueras.

Una implicancia de este esquema de cuotas individuales, es el hecho de que se agudiza el tema de la compra de pescado a las empresa armadoras que solo se centran en la captura de pescado y no cuentan con plantas harineras para producir su propia harina, estas se limitan a vender el pescado que capturaran de acuerdo a la cuota asignada de acuerdo al actual esquema.

4. Desde el 2007 al 2009, el sector pesquero ha estado sufriendo una etapa de consolidación, lo cual ha implicado que las empresas mas grandes y con una mayor capacidad financiera han estado realizando la compra de muchas de las empresas menores, con la intención de incrementar sus capacidades de captura, a través de mas embarcaciones pesqueras y un incremento de la capacidad de procesamiento a través de nuevas plantas harineras.

Estos cuatro aspectos del sector hacen que el aspecto financiero de las empresas pesqueras sea más críticas en estas épocas, lo cual genera en la gestión interna estrategias de reducción de costos y mejoras operativas no solo en Pesquera Diamante sino en todas las empresas pesqueras peruanas.

1.3.2 Contexto Organizacional

Pesquera Diamante S. A., es una empresa Pesquera de origen familiar que tiene sus inicios a finales de los '80. La administración de la empresa ha estado a cargo de los hijos durante los '90 e inclusive hasta el 2006.

La empresa ha experimentando un periodo de crecimiento desde el 2001 adquiriendo nuevas plantas harineras y nuevas embarcaciones, y para el 2007 la adquisición del Consorcio Malla y Polar y la empresa pesquera

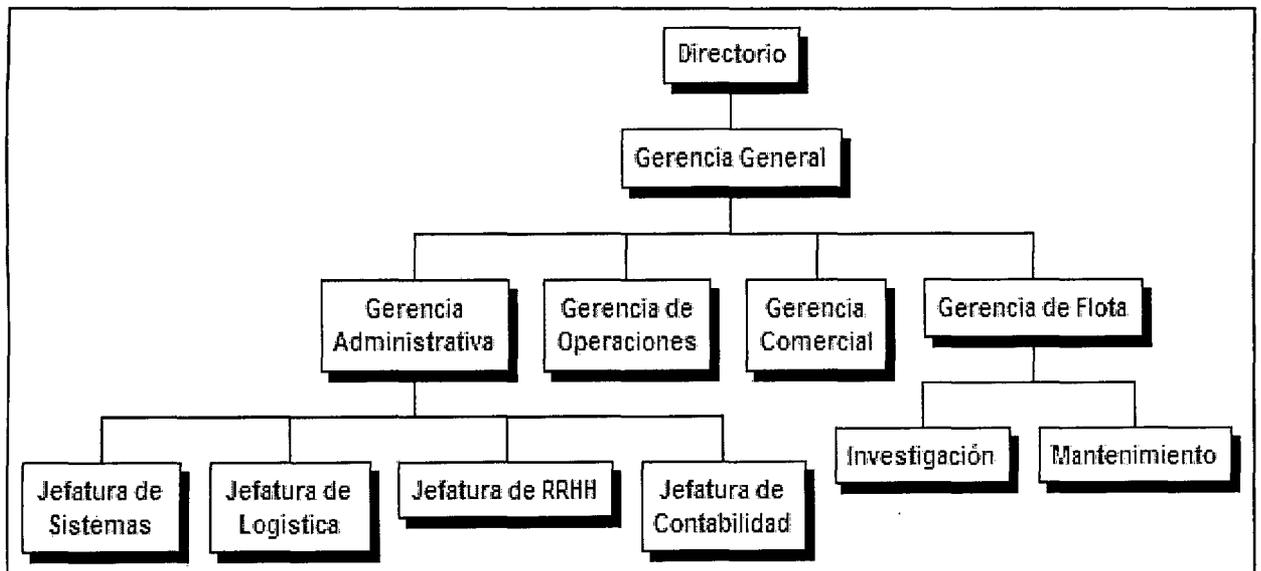
Eppisac, lo cual requirió en el aspecto financiero un esquema de financiamiento con Citibank en el 2007.

Citigroup exigió a Pesquera Diamante una Gerencia en la cual no existiera parentesco familiar con los dueños y la formación de un Directorio en el cual se vea los aspectos financieros y estratégicos de la empresa.

La estructura organizacional luego de considerar lo anterior es una estructura jerárquica y alineada al esquema operativo de la empresa como se ve en el siguiente organigrama:

Gráfico 1

Organigrama de Pesquera Diamante, tomando como base sus actividades "core" de negocio



1.3.3 Estrategia Empresarial

Pesquera Diamante S. A. hasta el momento se ha centrado en la producción y exportación de Harina de Pescado, sin embargo, se ha dictado una nueva Estrategia Empresarial: la diversificación de productos y su comercialización,

lo cual nos ha llevado a realizar inversiones en infraestructura y Tecnología para incursionar en nuevos productos CHD (Consumo Humano Directo) tales como conservas, congelados y pescado fresco.

En tal sentido se han derivado los siguientes lineamientos dentro de la empresa:

1. Incrementar el número de alianzas con Armadores, dentro de la operación de extracción de Materia Prima, que es el pescado, contamos con nuestra propia flota de cuarenta y dos (42) embarcaciones, sin embargo debido a las nuevas políticas del sector, la asignación de cuotas individuales, la estrategia se enfoca en poder comprar la mayor cantidad de pescado a las otras empresas que cuentan con embarcaciones, a los cuales llamamos armadores.
2. Reducción de costos de producción y de operación en cada una de las plantas; y
3. Reducción de gastos administrativos en la sede central.

1.3.4 Alineamiento de Proyectos

Cada una de las áreas de la empresa presentan sus proyectos, luego son evaluados a través de una matriz que cuantifica su relación con la estrategia a través de dos ejes: la reducción de costes y la generación de nuevas oportunidades de negocio y diferenciación con la competencia.

Estos proyectos elaborados por las áreas (o unidades de negocio) son plasmados en una matriz a fin de verificar su relación a la estrategia de la empresa y priorizar la ejecución de los mismos. Para el presente trabajo hemos tomado los proyectos más referentes e importantes a fin de ejemplificar el entorno real para la aprobación de los proyectos.

En un esquema real Pesquera Diamante anualmente tiene más de veinte proyectos desde el nivel operativo en plantas hasta el administrativo en la Sede Central.

Tabla 1
Lista de los proyectos en cartera y su alineamiento Estratégico

Proyecto	Área	Estrategia reducción costos	Estrategia nuevas oportunidad de negocio
PA. Proyecto Congelado	Operaciones	Media	Alta
PB. Proyecto Virtualización	Sistemas	Alta	Media
PC. Proyecto de Conservas	Operaciones	Alta	Alta
PD. Proyecto Nueva Planta	Operaciones	Media	Alta
PE. Proyecto Nueva EP	Flota	Media	Alta
PF. Proyecto Presupuestal	Administración	Alta	Baja
PG. Proyecto Sistema de Pesca	Flota	Baja	Alta

Paso seguido hacemos un cuadro donde ubicamos los resultados de la tabla anterior para representar gráficamente los resultados, este gráfico permite visualizar todos los proyectos de la empresa y su afinidad a la estrategia de la empresa.

En este caso los proyecto PC (Proyecto de conservas) y PA (Proyecto de Congelado) son los dos proyectos que tienen mayor relación a la estrategia de la empresa, seguido del proyecto PD (Proyecto Nueva Planta).

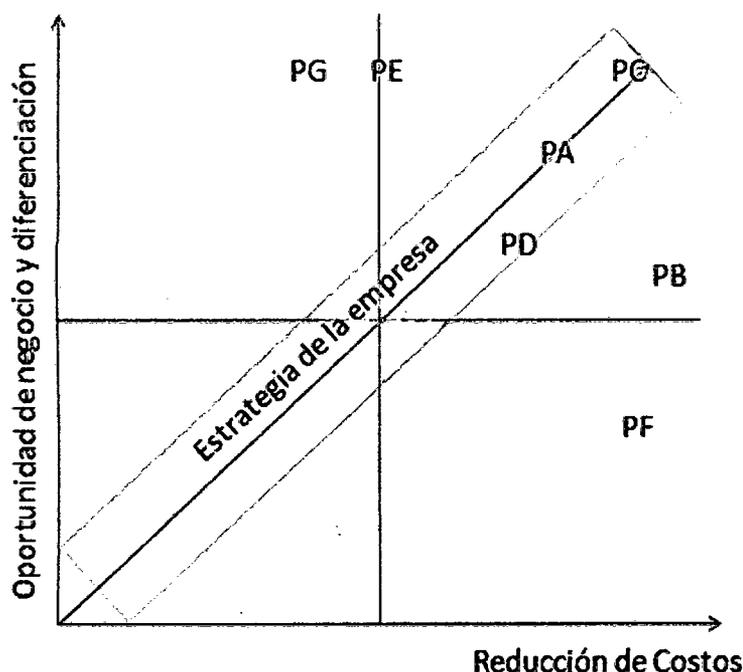
El Proyecto PB (Proyecto de Virtualización) no tiene una relación muy fuerte a la estrategia en general pero si una fuerte relación a la reducción de Costos. Sin embargo en este proyecto permitirá en una segunda etapa el desarrollo de una plataforma virtual y compleja de sistemas de información Gerencial para la Pesca, proyectos que sin el soporte y flexibilidad que

proporciona una plataforma virtual pueden demorar mayor tiempo de implementación. Por lo tanto, al margen que este proyecto de Virtualización en un primer paso no obedece directamente a la estrategia de la empresa, si lo será en su segunda etapa, convirtiéndose así en una aplicación nuclear e importante.

En este grafico se descartarían los proyectos ubicados en el primer cuadrante (IC), puesto que no tienen relación muy fuerte a la estrategia.

Gráfico 2

Alineamiento Estratégico de los proyectos en Pesquera Diamante S.A.



Proyectos:

- PA. Proyecto de Congelado
- PB. Proyecto de Virtualización
- PC. Proyecto de Conservas
- PD. Proyecto de nueva Planta
- PE. Proyecto de nueva EP
- PF. Proyecto Presupuestal
- PG. Proyecto de Sistema de Pesca

1.4 Justificación

Esta plataforma virtualizada se va a implantar por los beneficios que traerá al Área de Sistemas, los cuales son:

- Administración eficiente de los recursos,
- Flexibilidad y rapidez para atender nuevos requerimientos,
- Seguridad y respaldo de información de la empresa,
- Disminución en los costos de energía

Asimismo, a nivel nacional es la primera implementación con estas características.

Pero principalmente, la justificación del proyecto gira entorno a los beneficios que podemos recibir de esta solución al nivel de empresa, los cuales son:

- Reducción significativa de consumo de energía y refrigeración, administración centralizada, ahorro de tiempo operativo de usuarios (los usuarios no deben abrir y cerrar sus sesiones)
- Las operaciones de administración sobre las sesiones de los usuarios como scanning de Antivirus, procesos de backups, etc. pueden realizarse durante la madrugada, debido a que las sesiones siempre están encendidas.
- La pérdida del fluido eléctrico averiaba a las PCs de los usuarios, pero con la Virtualización los usuarios tienen sus sesiones en servidores, los cuales nunca se apagan.

1.5 Metodología VIM (Virtual Infrastructure Methodology) ⁸

Los ambientes de TI actuales demandan agilidad en responder a los últimos requerimientos y cambios en el horizonte tecnológico. Muchas empresas han elegido VMWare⁹ software para alcanzar eficiencia y flexibilidad operativa.

⁸ VMware Infrastructure Methodology, VMware CIA.

⁹ VMware, www.vmware.com

Para beneficiarse de las capacidades que la infraestructura ofrece, las empresas necesitan una guía clara para apreciar sus sistemas y aplicaciones existentes, y en base a ello, usar ese conocimiento para planificar, construir y gestionar su infraestructura virtual. Esta sección describe la Metodología de Infraestructura VMware Virtual (VIM), que consiste de cuatro fases diseñada por la Organización de servicios Profesionales de VMware para brindar una solución comprensible para sus necesidades.

Cual es la manera para Virtualizar?

VMware virtual infrastructure ha probado rápidamente ser una pieza importante para el desarrollo de los sistemas tecnológicos de las empresas a lo largo del mundo. Las máquinas virtuales VMware pueden ser fácilmente instaladas en los servidores de industria estándar y pueden trabajar conectadamente con su infraestructura tecnológica existente. Las máquinas virtuales VMware son la manera probada para alinear sus objetivos de negocio y las estrategias con un despliegue exitoso de una infraestructura virtual.

Que es la Metodología de Infraestructura Virtual – VIM (Virtual Infrastructure Methodology)?

Como lo definimos anteriormente, la Metodología VIM es una metodología de cuatro fases diseñada para crear un rango de soluciones de infraestructura virtual. Los escenarios de implementación pueden abarcar desde una simple solución, implementada por su propio equipo, hasta un diseño comprensible considerando el despliegue de productos, servicios de consultoría, entrenamiento del equipo y un planeamiento de las estrategias de TI.

Esto asegura que su organización es bien preparada para desplegar la infraestructura virtual por una estimación propia de las necesidades del

negocio entero y entonces de la planificación cuidadosa para el despliegue. El VIM además provee el mapa para guiarlo a través del ciclo de vida, desde los procedimientos paso a paso para la construcción de los sistemas hasta aclarar los procesos repetibles para la gestión de la infraestructura virtual en producción.

La Metodología VIM esta basada en la experiencia y las buenas prácticas encapsuladas por la Organización de servicios Profesionales de VMware , quien ha trabajado con empresas globales para implementar soluciones alcanzando un variado y demandante conjunto de requerimientos de negocios. El expertise es desarrollado como resultado de la experiencia y no en la teoría únicamente. Estas mejores prácticas logran alcanzar las necesidades de las más exigentes operaciones del mundo.

1. Estimación

Identificar los objetivos y desarrollar un firme entendiendo de los beneficios de la solución de infraestructura virtual que nos puede ofrecer. Entender el impacto potencial en el negocio de parte de la infraestructura virtual a partir de todas las perspectivas relevantes, incluyendo el aspecto



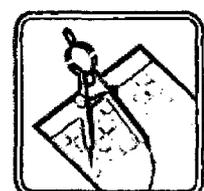
Assess

financiero, organizacional y regulatorio, y tomando en cuenta las políticas, procesos y restricciones únicas de cada empresa.

Proveer un análisis comprensivo de los servidores existentes cuando los aplicativos y diseños alternativos para la infraestructura virtual se basan en necesidades únicas del cliente.

2. Planeamiento

Diseñar una solución de infraestructura virtual que alcance los requerimientos únicos del cliente identificados en la fase de la Estimación. Producir el

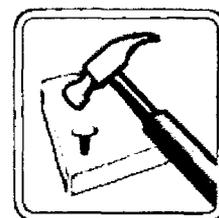


Plan

plano VIM detallado y un plan de testing VIM para la construcción de la solución de infraestructura virtual elegida.

3. Construcción

Ensamblar y configurar la solución de infraestructura virtual usando el plano VIM. Elevar plan de testing VIM para validar que la solución alcanza las necesidades de negocio y los criterios de diseño, y proveer los resultados en un Reporte de testing VIM. Preparar una Guía de Gestión VIM para especificar las instrucciones y para la gestión y mantenimiento de la solución de infraestructura virtual día a día.



Build

4. Gestión

Asegurar mantenimiento en curso y el éxito operacional gracias a la gestión activa del ciclo de vida de la infraestructura virtual. Habilitar el monitoreo y mantenimiento de sus sistemas usando la Guía de Mantenimiento VIM.



Manage

1.6 Desafíos y metas de la Virtualización (as is / to be)

En esta sección presentaremos los desafíos y las metas que hemos creído que una infraestructura de Virtualización debe alcanzar,. Realizaremos un comparativo entre la situación actual y situación futura para presentar la brecha que se desea cubrir al optar por esta solución.

Desafío (Situación actual)	Metas (Situación futura)
Administración de PC Descentralizada	Gestión y Administración de PCs simplificada

Costos de operación altos	Costo reducido de soporte y mantenimiento
Bajos niveles de servicios SLAs para los usuarios internos	Niveles altos de servicios y continuidad de negocio para usuarios.
Riesgos en la seguridad y cumplimiento	Mejora y protección de la seguridad de la información

La gestión y administración de PCs simplificada, implica desplegar nuevos equipos en cuestión de minutos, optimizando el valor de los recursos TI y usuarios finales más productivos. Aplicar inmediatamente las actualizaciones de escritorio en cualquier momento desde una ubicación central.

El Costo reducido de soporte y mantenimiento se logra sobre una plataforma de software que permite la administración de estaciones, hardware, sistema operativo y aplicaciones centralizada. El ahorro se logra por no contar equipos y metodología de trabajo tradicional que impacta en los tiempos y costos.

Los Niveles altos de servicios y continuidad de negocio para usuarios se logran con una solución de recuperación ante desastres, así como la solución incorporada de alta disponibilidad, que en comparación con un ambiente tradicional de estaciones de trabajos los costos e inversiones son mucho mas caras y complejas.

Mejora y protección de la seguridad de la información, los usuarios pueden conectarse de una manera segura a su ambiente de estación de trabajo desde cualquier lugar sin poner en peligro la infraestructura y seguridad corporativa.

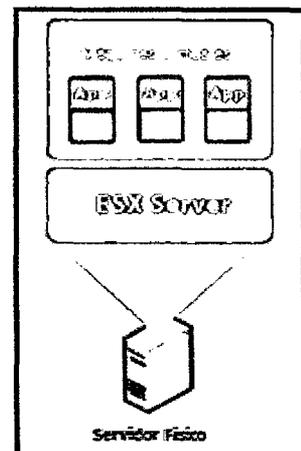
CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En esta sección desarrollaremos el marco teórico al cual hemos hecho referencia durante la elaboración de la propuesta y desarrollo del proyecto.

2.1 Virtualización¹⁰

La Virtualización es una tecnología que fue desarrollada por IBM¹¹ en los años 60s. La primera computadora diseñada específicamente para Virtualización fue el mainframe¹² IBM S/360 Modelo 67. Esta característica de Virtualización ha sido un Standard de la línea que siguió (IBM S/370) y sus sucesoras, incluyendo la serie actual.



Durante los 60s y los 70s fueron muy populares, pero las máquinas virtuales desaparecieron prácticamente durante los 80s y los 90s. No era hasta el final del 90s que volvió a resurgir la tecnología de las

^{10, 6} Fuente: www.virtualizacion.com/?page_id=7

¹¹ IBM: Internacional Business Machine

¹² Mainframe, termino que refiere a los computadores centrales, equipos tecnológicos comercializados por IBM durante los años 60' y 70'

maquinas virtuales y no solamente en el área tradicional de servidores sino también en muchas otras áreas del mundo de la computación:

“En la actualidad asistimos a su eclosión gracias al fuerte descenso del coste total de propiedad (TCO) atribuible a tecnologías vía hardware como Intel VT, AMD-V Pacifica, NPIV y vía software VMWare, XEN, Microsoft Hyper-V, Virtuallron...”

La Virtualización es un termino que se refiere a la abstracción de los recursos de una computadora llamada **Hypervisor o VMM** (Virtual Machine Monitor) que crea una capa de la abstracción entre el hardware de la maquina física (host) y el sistema operativo de la maquina virtual (virtual machine, guest).

El VMM maneja los recursos de las maquinas físicas subyacentes (designadas por el computador central) de una manera que el usuario pueda crear varias maquinas virtuales presentando a cada una de ellas una interfaz del hardware que sea compatible con el sistema operativo elegido.

Esta capa de software (**VMM**) maneja, gestiona y arbitra los cuatro recursos principales de una computadora (CPU, Memoria, Red, Almacenamiento) y así podrá repartir dinámicamente dichos recursos entre todas las maquinas virtuales definidas en el computador central.

La maquina virtual generalmente es un sistema operativo completo que corre como si estuviera instalada en una plataforma de hardware autónoma. Típicamente muchas máquinas virtuales son simuladas en un computador central. Para que el sistema operativo “guest” funcione, la simulación debe ser lo suficientemente robusta (dependiendo del tipo de Virtualización).

2.2 Concepto Virtualización propio del Grupo

Luego de haber revisado literatura y definiciones de instituciones como IBM, VMware sobre la tecnología de Virtualización, como grupo podemos dar nuestro propio concepto:

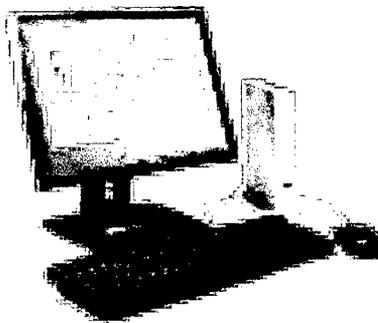
“Una nueva forma de disminuir los costos de energía de una empresa sin perder flexibilidad y calidad en los recursos informáticos.”

2.3 Infraestructura de la Virtualización

Descripción del equipo

El ThinClient¹³ es un computador liviano tanto en características físicas como en su forma ligera. No posee disco duro, lector de CD-ROM ni disquetera. Estos computadores están especialmente diseñados para trabajar con un servidor.

Gráfico 7
Estación de trabajo modelo Versión 2



Desde este servidor ejecutan aplicaciones y se guarda la información. Dependiendo del modelo, poseen una versión limitada de Windows,

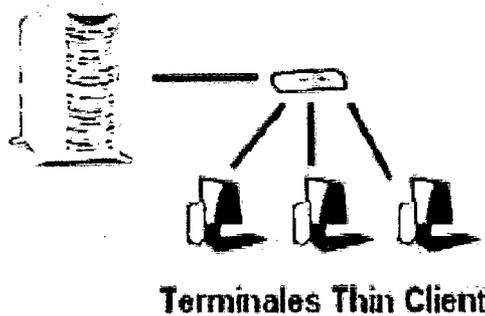
¹³ Thinkclient, equipo tecnológico básico utilizado para comunicarse con servidores, para acceder a unos recursos centralizados determinados

denominada Windows CE, o bien, pueden venir con una versión también pequeña de Linux.

Como funciona

Estos computadores funcionan básicamente como terminales de un servidor, ya sea Microsoft Windows, Citrix o Linux. Se conectan al servidor a través de la red local y desde él se ejecutan las aplicaciones, y se guardan los datos y configuraciones de las diferentes sesiones de los usuarios.

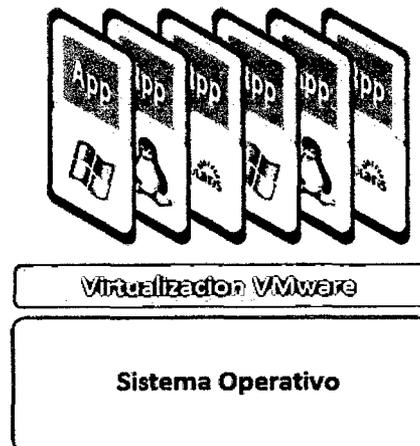
Gráfico 8
Distribución de las estaciones de trabajo



El servidor concentra todo el procesamiento y envía respuesta a través de la red a los clientes ThinClients. Cada usuario posee una cuenta de acceso que le permite iniciar una sesión en cualquier Terminal, dando mayor flexibilidad.

En el servidor se instala un middleware que se usa como plataforma para la creación de todas las máquinas virtuales de los clientes. En nuestro caso nuestra base es un sistema operativo Linux con 120 escritorios virtuales en Windows XP.

Gráfico 9
Arquitectura de una Virtual Machina (máquina virtual)



2.4 Ventajas de la Solución de la Virtualización

Principales Beneficios

- El uso de este tipo de computadores, supone una mejora en el funcionamiento de un laboratorio o de una red local, dado que al estar todo centralizado en un servidor, disminuyen los esfuerzos por administración, soporte y mantenimiento.
- Como estas estaciones no poseen disco duro ni disquetera, se dificulta la sustracción e introducción de información, y por ende disminuye la posibilidad de pérdida de información y propagación de virus.
- El uso de servidores aumenta la seguridad de la red (por los sistemas operativos que poseen), ya que disminuyen las posibilidades de adquirir virus, o algún tipo de software no deseado, y se restringe el uso de las distintas unidades y aplicaciones sólo a los usuarios autorizados.

- Al tener menos dispositivos internos, son más silenciosos y ocupan menos espacio.

2.5 Sistemas de Backup

Las copias de seguridad son un proceso que se utilizan para salvar información relevando desde los sistemas tecnológicos que utilizamos como usuarios, para que posteriormente podamos restaurar el sistema y sucediera algún incidente.

La copia de seguridad es útil por varias razones:

1. Para restaurar un ordenador a un estado operacional después de un desastre (copias de seguridad del sistema)
2. Para restaurar un pequeño número de archivos después de que hayan sido borrados o dañados accidentalmente (copias de seguridad de datos).
3. En el mundo de la empresa, además es útil y obligatorio, para evitar ser sancionado por los órganos de control en materia de protección de datos.

Normalmente las copias de seguridad se suelen hacer en cintas magnéticas, si bien dependiendo de lo que se trate podrían usarse disquetes, CD, DVD, discos ZIP, JAZ¹⁴ o magnético-ópticos, pen-drives o pueden realizarse sobre un centro de respaldo remoto propio o vía Internet.

La copia de seguridad puede realizarse sobre los datos, en los cuales se incluyen también archivos que formen parte del sistema operativo. Así las copias de seguridad suelen ser utilizadas como la última línea de defensa contra pérdida de datos, y se convierten por lo tanto en el último recurso a utilizar.

¹⁴ Discos ZIP, JAZ; unidades de almacenamiento para procesos de backup

Las copias de seguridad de un sistema informático tienen por objetivo el mantener cierta capacidad de recuperación de la información ante posibles pérdidas. Esta capacidad puede llegar a ser algo muy importante, incluso crítico, para las empresas. Se han dado casos de empresas que han llegado a desaparecer ante la imposibilidad de recuperar sus sistemas al estado anterior al que se produjese un incidente de seguridad grave.

En el caso de Pesquera Diamante el método que se eligió es el del Full Backup o Copia Completa más el incremental, que es el que a continuación se detalla como parte del marco teórico.

- Completa + Incremental

Un almacén completo-incremental propone hacer más factible el almacenamiento de varias copias de la misma fuente de datos. En primer lugar se realiza la copia de seguridad completa del sistema. Más tarde se realiza una copia de seguridad incremental, es decir, sólo con los ficheros que se hayan modificado desde la última copia de seguridad. Recuperar y restaurar un sistema completamente a un cierto punto en el tiempo requiere localizar una copia de seguridad completa y todas las incrementales posteriores realizadas hasta el instante que se desea restaurar. Los inconvenientes son tener que tratar con grandes series de copias incrementales y contar con un gran espacio de almacenaje.

La librería que se usara de IBM es la de que trabaja con Cintas, la cual copiara la información proveniente de su servidor TSM Tivoli Storage manager.

UNIDADES DE CINTAS DE BACKUPS

Las unidades de cinta de backup (copia de seguridad) son unidades de almacenamiento secuencial, lo que las hace mucho más lentas que otras unidades de almacenamiento removible, pero sin embargo son la mejor elección cuando atendemos a cuestiones de capacidad y precio, pues aunque existen unidades removibles de alta capacidad, como la JAZZ de IOMEGA, las Syjet y SparQ de SYQUEST, la APEX de PINNACLE o la RMO-S594 de SONY, estas últimas suelen ser mucho más caras y el coste por mega de información muy superior.

Además, con el tamaño actual de los discos duros, son las únicas unidades que nos permiten hacer una copia de seguridad completa sin tener que cambiar la unidad de almacenamiento durante todo el proceso, por lo que son ideales para las oficinas o empresas, que debido al trabajo constante diario con los ordenadores, deben hacer sus copias de seguridad fuera del horario laboral, cuando nadie está trabajando, con lo que la copia de seguridad tienen que funcionar sin que nadie la atienda.

2.6 Sistema de Replicación/Contingencia: DOUBLE – Take¹⁵

Double-Take® Software proporciona productos asequibles de optimización de cargas de trabajo que permite moverlas para migraciones, la salvaguarda y recuperación continua de datos y aplicaciones, asegurar su disponibilidad o gestionarlas de forma sencilla en entornos físicos y virtuales, independientemente de la plataforma o situación

- Migración: Para mover cargas de trabajo en cualquier combinación de hardware físico y virtual (P2P, P2V, V2P, V2V o X2X) dentro de CPDs entre diferentes lugares para la migración y consolidación de CPDs

¹⁵ Double take, www.doubletake.com

- Backup continuo y recuperación bajo demanda a un servidor físico o virtual. La recuperación puede hacerse a nivel individual desde cualquier punto del tiempo
- Disponibilidad: Asegure la disponibilidad de las cargas de trabajo de IT críticas para la recuperación ante siniestros y la continuidad de negocio utilizando la replicación en tiempo real y el Failover protegiendo aplicaciones, servidores completos o entornos virtuales en VMware o Microsoft Hyper-V¹⁶.
- Flexibilidad: Gestione de forma sencilla cualquier carga mediante su arranque desde una SAN iSCSI, independientemente del hardware y sin la necesidad de HBAs especiales.

Protección de equipos virtuales VMware® ESX con Double-Take® para VMware Infrastructure

Double-Take® para VMware Infrastructure es un producto de software accesible y fácil de usar que protege los equipos virtuales VMware ESX y permite a los administradores una capacidad de administración centralizada para una mayor facilidad de uso y un TCO inferior. Double-Take para VMware Infrastructure replica el equipo virtual completo: el Sistema Operativo, las aplicaciones y los datos, lo que le permite una replicación total a cualquier ubicación y retomar las operaciones con un tiempo de inactividad mínimo.

Beneficios clave:

- **Fácil recuperación:** Double-Take para VMware Infrastructure captura los cambios de manera regular, manteniendo el o los discos virtuales de destino actualizado y listo para la recuperación en todo momento.
- **Máximo rendimiento del tiempo de funcionamiento:** en caso de desastre o interrupción, el equipo virtual replicado se puede iniciar en

¹⁶ Microsoft Hyper-V, tecnología de Virtualización desarrollada por Microsoft corporation

un segundo servidor ESX con los datos más recientes en cuestión de minutos.

- **Rentabilidad:** Double-Take para VMware Infrastructure tiene un modelo de licencia flexible (no tiene cargos por host); sin embargo, las licencias protegen grupos de equipos virtuales, independientemente del host o de la configuración.

2.7 Áreas de Conocimiento de la Gestión del Proyecto¹⁷

Las áreas de Conocimientos consideradas por el PMBoK v2003 nos indican 9 grupos de procesos que reúnen las técnicas para cada propósito específico: Integración, alcance, tiempo, costo, calidad, recurso humano, comunicación, riesgo y adquisición.

A.1 Gestión de la Integración, incluye los procesos que nos permitirá asegurar que todos los elementos que constituyen el proyecto se coordinen de manera armónica, esto incluye:

- (1) Desarrollar el plan de proyecto, estructurando e integrando un documento completo y coherente, que nos permita una buena comunicación de todos los elementos considerados en nuestro plan.
- (2) Ejecutar el plan, que consiste en cumplir las actividades definidas en el plan.
- (3) Controlar los cambios de manera ordenada.

A.2 Gestión del alcance, esta área de conocimiento reúne los procesos que debemos realizar para definir las fronteras del proyecto, esto incluye:

- (1) Iniciar el proyecto de manera formal y con las autorizaciones requeridas,

¹⁷ Gerencia de Proyectos de Tecnología” J. Llorens Fabregas. Editorial El Nacional 2005.

- (2) Definir el alcance, lo que incluye los productos y entregables que deben desarrollarse,
- (3) Debemos verificar el alcance del proyecto y lograr su aceptación formal por todos los involucrados,
- (4) Administrar los cambios.

A.3 Gestión del tiempo, esta área considera los procesos que nos permiten asegurar la finalización del proyecto dentro de los cronogramas definidos para el Proyecto, esta área incluye aspectos como:

- (1) Definir las actividades, identificando las tareas específicas que deben ejecutarse para concluir los entregables,
- (2) Definir la secuencia y orden de las actividades, estableciendo las precedencias e interrelaciones entre las actividades,
- (3) Estimar la duración de las actividades individualmente,
- (4) Definir el cronograma de trabajo, y
- (5) Controlar el cronograma.

A.4 Gestión del Costo, esta área agrupa los procesos de debemos cumplir para asegurarnos que el proyecto se esta ejecutando dentro del presupuesto aprobado o línea base de costos del Proyecto, esto incluye lo siguiente:

- (1) Planear recursos, definiendo que recursos, tanto personal, materiales o personas, y cuanto de cada uno se requiere para cumplir las actividades del proyecto,
- (2) estimar los costos, haciendo uso de algún método de costeo predefinido, de cada uno de los recursos requeridos,
- (3) Controlar los costos y su ejecución de acuerdo al presupuesto aprobado.

A.5 Gestión de la Calidad, esta área agrupa los procesos que nos aseguran que el proyecto genere los productos previstos en el alcance dentro de los niveles de calidad requeridos:

- (1) Planear el nivel de calidad, estableciendo los Standard para cada producto y cada elemento,
- (2) Asegurar la calidad, evaluando, a medida que avanza el proyecto, la calidad de cada uno de los productos,
- (3) Controlar la calidad, evaluando los resultados finales y formalizando su aceptación por parte de los usuarios.

A.6 Gestión de Recursos Humanos, en esta área se agrupan los procesos que nos permiten asegurar un uso eficiente del personal que participa en el proyecto:

- (1) Definir la organización del proyecto, identificando, documentando y asignando responsabilidades y roles específicos a cada miembro del equipo,
- (2) Dotar el proyecto con personal calificado, asegurando que cada miembro del equipo posea las competencias necesarias para desempeñar los roles que se le asignen,
- (3) Desarrollar el equipo, apoyándose en las fortalezas de cada miembro.

A.7 Gestión de la Comunicación, área que agrupa los procesos que nos permite asegurar el flujo de la información hacia y desde los participantes y grupos involucrados en el proyecto, podemos considerar:

- (1) Planear las comunicaciones, determinando las necesidades de comunicación de cada grupo o persona involucrada en el proyecto. Esto es quien necesita que información, cuando la necesita y como le será entregada,
- (2) Elaborar reportes de progreso,
- (3) Distribuir la información,
- (4) Ejecutar procesos de cierre administrativo que permitan formalizar la finalización de las etapas y fases del proyecto,

A.8 Gestión de Riesgos, área que agrupa el conjunto de procesos que se deben cumplir , para identificar y evaluar los factores de riesgo que podrían

afectar el progreso del proyecto; así como también, para diseñar las respuestas adecuadas a las posibles eventualidades:

- (1) Identificar los factores de riesgo, determinando que factores pudieran afectar el éxito del proyecto,
- (2) Analizar cualitativamente el riesgo, definiendo los posibles impactos de cada factor,
- (3) Cuantificar la probabilidad de ocurrencia para cada factor,
- (4) Planear las alternativas de respuesta para cada factor riesgo,
- (5) Reevaluar y controlar el riesgo, evaluando periódicamente los riesgos y la efectividad de las medidas de mitigación de hayan sido definidas.

A.9 Gestión de las Adquisiciones, área que agrupa el conjunto de procesos que se deben cumplir para asegurar que el proyecto obtenga oportunamente todos los elementos necesarios para su desenvolvimiento; tales como servicios, equipos, etc., se consideran los siguientes puntos:

- (1) Planear las adquisiciones y los procesos de contratación y compra,
- (2) Evaluar ofertas,
- (3) Seleccionar proveedores,
- (4) Administrar los contratos, procesar pagos y cierre de órdenes de servicios o de compra.

2.8 Modelo Standard de la Gestión de Riesgos¹⁸

Existe un modelo alternativo para la gestión de riesgos en un proyecto a partir del modelo desarrollado en el PMBOK, el Modelo Standard, el cual hemos visto como el adecuado para el proyecto.

¹⁸ Modelos de Gestión de Riesgos” PAE Gestión Avanzada de Proyectos, Curso de Gestión de Riesgos, Profesor Jorge Sarmiento, octubre 2008.

Existen 3 conceptos relacionados con la Gestión de Riesgos que debemos considerar:

- a. **Incertidumbre**, cuando gestionamos Riesgos de un proyecto, siempre estaremos lidiando con incertidumbres y nuestro objetivo será reducir la incertidumbre con lo siguiente: (1) Clasificando la probabilidad de ocurrencia del riesgo, (2) Entendiendo las consecuencias o alternativas si el riesgo ocurre, y (3) determinando que situaciones disparan la ocurrencia del evento de Riesgo, los factores que influyen su magnitud o la probabilidad de su ocurrencia.

- b. **Pérdida**, los riesgos pueden resultar en pérdida de mercado, pérdida de producción, costos de reparación, etc. Los riesgos siempre involucran la posibilidad de una pérdida de algún tipo, sin embargo existe la posibilidad que el resultado pueda ser mejor que si el riesgo no hubiera ocurrido, lo cual constituiría un beneficio inesperado para el proyecto.

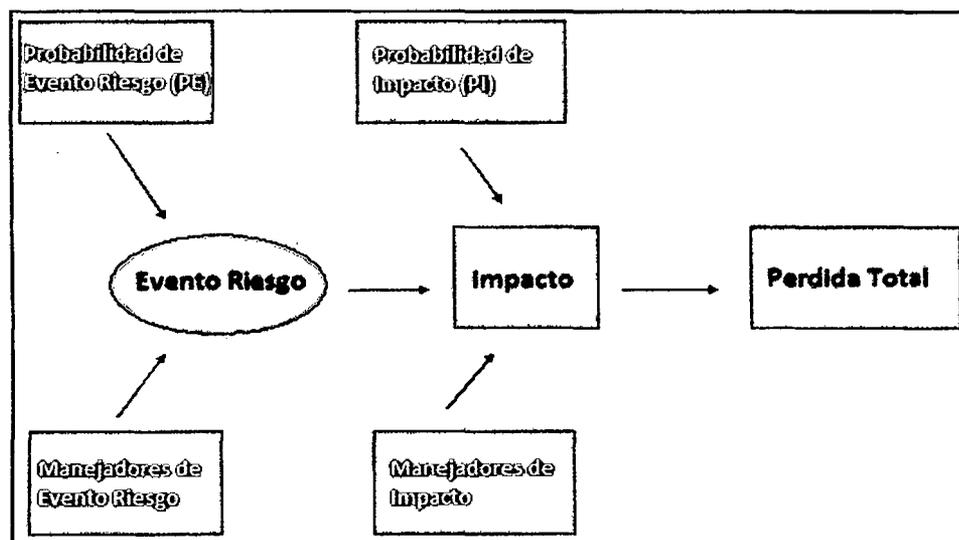
- c. **Componente tiempo**, todo riesgo de un proyecto tiene asociado un tiempo o momento de ocurrencia, ya que un proyecto está constituido de varias fases, los distintos riesgos pueden presentarse en una fase determinada y variar su probabilidad de ocurrencia en las otras fases. Tener en cuenta esto nos permite planificar las estrategias de mitigación y estar listos para responder frente a la ocurrencia de estas.

El modelo Standard¹⁹ considera los siguientes elementos:

¹⁹ “Modelos de Gestión de Riesgos” PAE Gestión Avanzada de Proyectos, Curso de Gestión de Riesgos, Profesor Jorge Sarmiento, octubre 2008.

- **Evento Riesgo**, es el hecho o estado que dispara una pérdida.
- **Manejador u Ocurrencia del Evento Riesgo**, alguna cosa o ente que existe en el ambiente del proyecto que conduce a creer que un determinado Evento Riesgo pueda ocurrir.
- **Probabilidad del Evento Riesgo**, es la probabilidad que un Evento Riesgo pueda ocurrir.
- **Impacto** (Impacto de un Riesgo), la consecuencia o pérdida potencial que podría resultar si el Evento Riesgo ocurre.
- **Manejador u Ocurrencia de Impacto**, alguna cosa o ente que existe en el ambiente del proyecto que conduce a creer que un determinado impacto pueda ocurrir.

Gráfico 5
Elementos del Modelo Standard



- **Probabilidad de impacto**, es la probabilidad que un impacto pudiera ocurrir, dado que su Evento Riesgo ocurra.
- **Perdida Total**, es la magnitud del valor actual perdido ocurrido cuando el Evento Riesgo ocurre esto es medido en días o dinero para comparar los riesgos fácilmente.

El Modelo Standard nos propone un ciclo iterativo de reconocimiento, análisis, priorización, desarrollo de un plan de acción y una supervisión continua, esto debido a que los riesgos son dinámicos durante el transcurso de las fases del proyecto:

Paso 1: Identificación de riesgos que se pueden presentar en todas las fases del proyecto.

Paso 2: Analizar cualitativa y cuantitativamente los riesgos para determinar su impacto y probabilidad.

Paso 3: Priorizar los riesgos de modo que se puedan elegir los más importantes a resolver.

Paso 4: Plan de acción ante la presencia de los riesgos.

Paso 5: Supervisar los progresos de los planes de acción para revisar los riesgos resueltos adecuadamente y buscar nuevos riesgos.

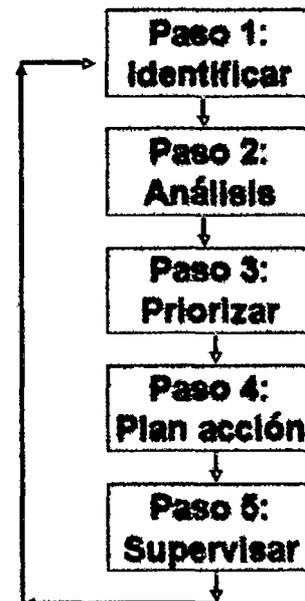


Gráfico 6

Pasos considerados por el Modelo Standard²⁰

²⁰ “Modelos de Gestión de Riesgos” PAE Gestión Avanzada de Proyectos, Curso de Gestión de Riesgos, Profesor Jorge Sarmiento, octubre 2008.

CAPITULO III

PRESENTACION DE LA SOLUCION

En esta sección desarrollaremos el aspecto técnico de la solución de Virtualización de estaciones de trabajo planteada.

3.1 Presentación de la Solución

La solución de Virtualización de estaciones de trabajo en Pesquera Diamante, consiste en una solución tecnológica que consta de un aspecto de infraestructura y otra de software que nos permitirá alcanzar los objetivos que nos hemos trazado.

La solución de Virtualización en conjunto exige el desarrollo e implementación de 5 etapas:

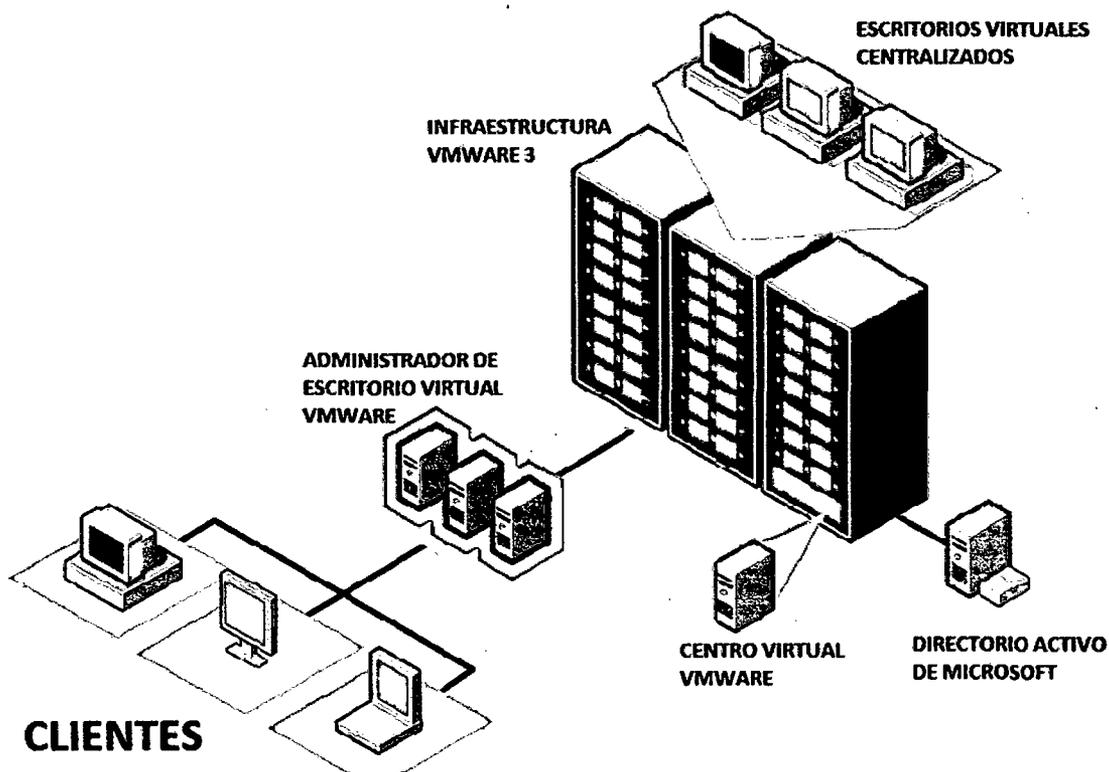
- .1 Implementación y Configuración de los Terminales
- .2 Configuraciones de los Servidores virtuales en las cuchillas
- .3 Desarrollo de las Plantillas para las maquinas virtuales de los usuarios.
- .4 Configuración de la replicación al datacenter²¹ de contingencia
- .5 Configuración de los backups en línea

²¹ DataCenter, Lugar físico donde se ubican los servidores y/o equipos tecnológicos de una empresa, los cuales soporta sus operaciones y/o de comunicación.

En el siguiente diagrama se ofrece un panorama general de la arquitectura de la solución

Gráfico 10

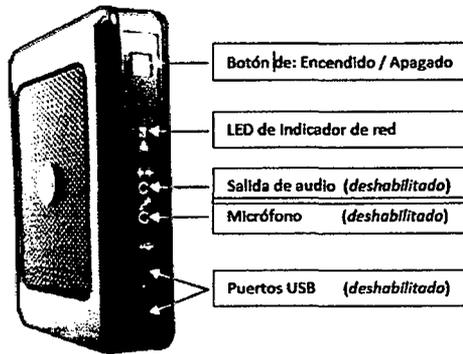
Arquitectura de Virtualización, una plataforma centralizada.



A continuación pasaremos a desarrollar los puntos anteriormente definidos:

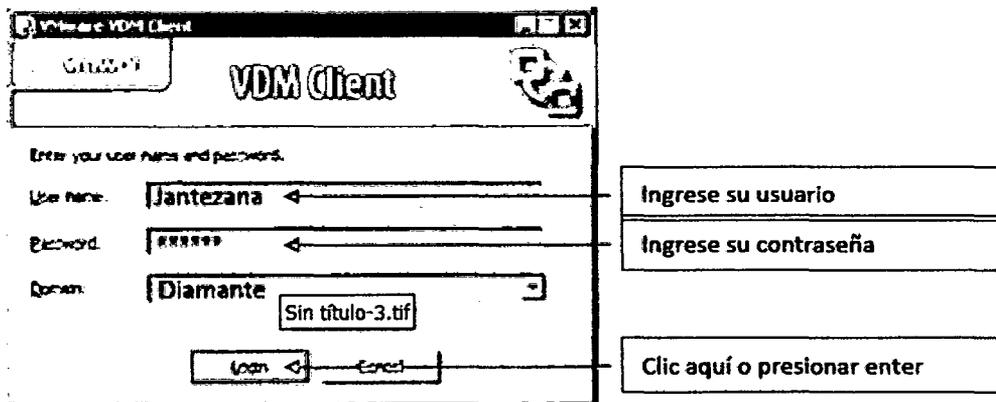
.1 Implementación y Configuración de los Terminales Ligeros

En esta etapa se contempla la actualización del sistema operativo Linux que trae cada equipo, la configuración de las direcciones IPs y las opciones de audio y video.

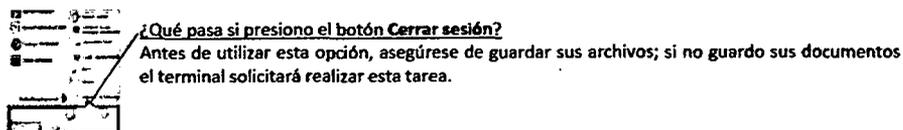


ThinClient o Terminal ligero

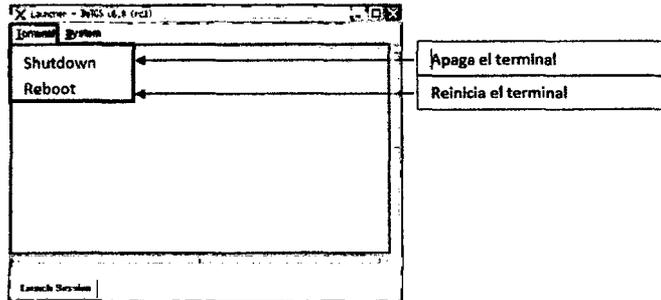
Respecto a la interfaz de autenticación del usuario, esta es similar a la de cualquier entorno Windows, en la cual el usuario sólo pone su usuario y clave.



Antes de apagar el Cliente se Cierra Sesión de la maquina virtual, en este caso se procede de la siguiente forma.



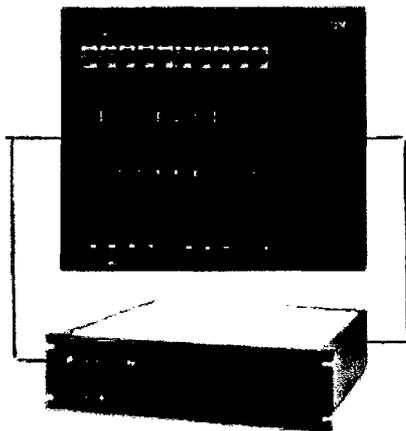
Para apagar el Cliente se procede como cualquier otro equipo con la opción “Shutdown”.



.2 Configuraciones de los Servidores virtuales en las cuchillas.

Sobre un Blade Express de IBM se pondrá 5 cuchillas nuevas donde estarán corriendo las máquinas virtuales de los usuarios, adicionalmente dos Blades más que son las que gestionarán y administrarán las máquinas.

En ningún caso las cuchillas tienen disco duro interno, en todas ellas el disco duro estará sobre un Storage, a fin de administrar mejor los recursos y contar con capacidad de crecimiento a corto y mediano plazo.



Actual configuración de Chasis, se agrega:

- Switch Ethernet Redundante
- Switch SAN Redundante
- Fuentes de Poder Redundantes
- 5 Blade's Server Quad Core 2Way 3.0GHz, 32 GB RAM, FC 4Gbps
- 2 Blade's Server Quad Core 1Way 2.66GHz, 4GB RAM, 73GB disco (VDM)
- Para los servicios de Virtual Center & VCB, se utilizará cuchilla proporcionada por Diamante.

Se adiciona expansión logrando 3 TB efectivos; mediante 12 HDD's 300GB 15K rpm , FC 4 Gbps

Cada una de estas cuchillas podrá soportar 30 usuarios, de 1GB de memoria RAM en promedio. Las cuchillas tienen 32 GB de memoria Ram, doble procesador QuadCore y conexión directa por fibra óptica al Storage.



Sobre estas 5 cuchillas se implementarán los 120 usuarios de Pesquera Diamante.

La configuración de cada cuchilla es la que sigue y se repite 5 veces por cada cuchilla.

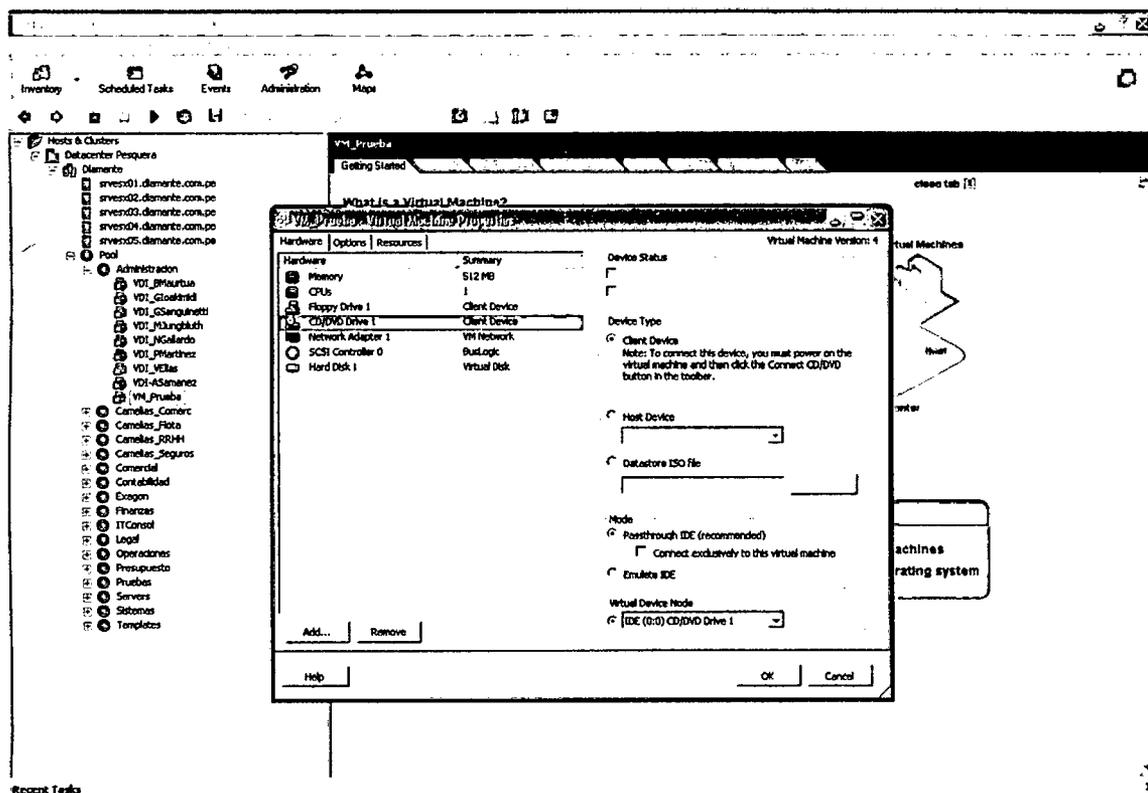
Sistema Operativo: VMware ESX 3.5 Update 1

Procesador: DualQuad Core 3.5 GHz

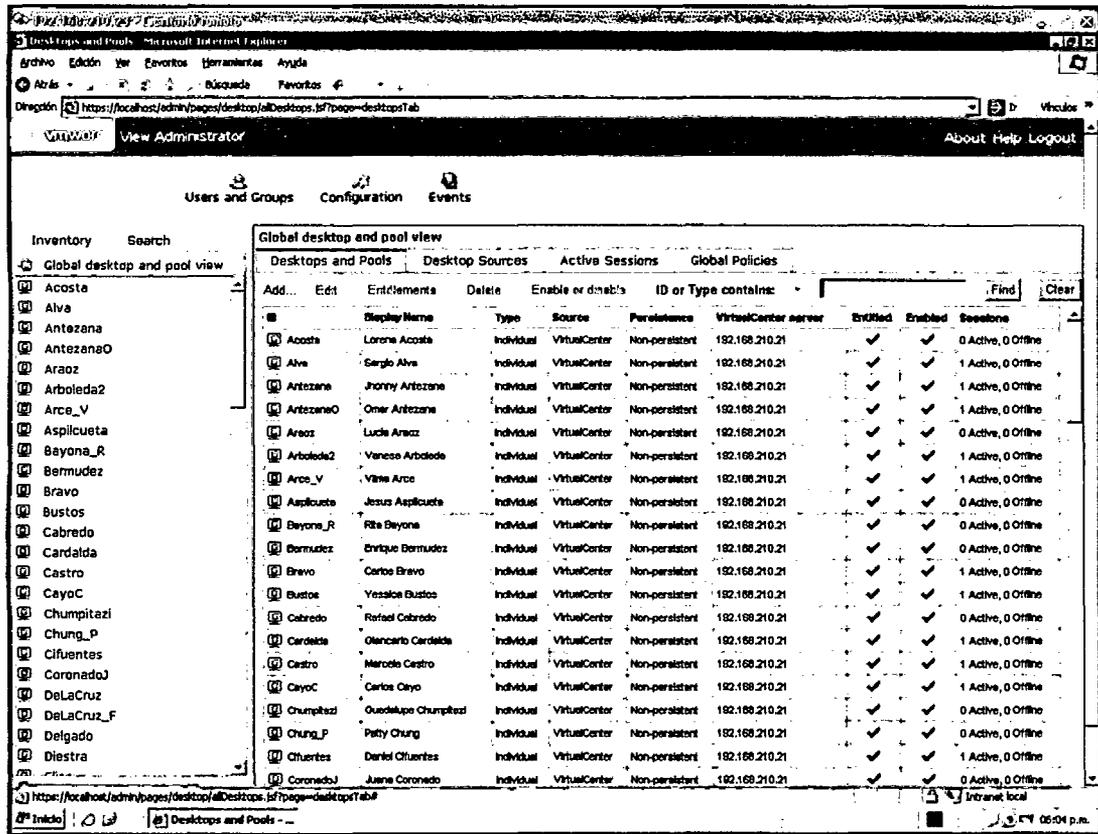
Memoria: 32 GB Ram

Disco Duro: No tiene internamente

A nivel de Infraestructura se ve una sola interfaz de administración (VMWare Infrastructure). En esta interfase se monitorea y modifica la configuración de cada una de las Estaciones de Trabajo.



Respecto a la administración de conexiones y permisos de cada usuario con su maquina virtual, esto se logra con el “View administrator”



3 Desarrollo de las Plantillas para las maquinas virtuales de los usuario.

Hemos definido grupos de usuarios de acuerdo al perfil de requerimientos de software, y hemos definido los siguientes grupos:

- Sistemas
- Contabilidad
- Operaciones
- Legal
- Secretarias
- Comercial

Para cada grupo hemos definido una plantilla base de **Virtual Machine** (maquina virtual), esto para realizar la configuración base del departamento y luego replicar esta imagen para cada usuario perteneciente a este grupo.

Por ejemplo, para el grupo Contabilidad se creó una plantilla o maquina virtual base: **vdi_contabilidad**, que tiene el Sistema Operativo Windows XP Professional SP3, MS Office 2003, el ERP Pyramid modulo Contabilidad y unos software que solo lo utilizan en este departamento.

En base a esta plantilla o Virtual Machine base generamos las siguientes virtual machines: **vdi_stovar**, **vdi_figuroa**, **vdi_klara**, etc.

Por tanto necesitaremos trabajar la instalación y configuración de la plantilla para cada grupo de usuarios.

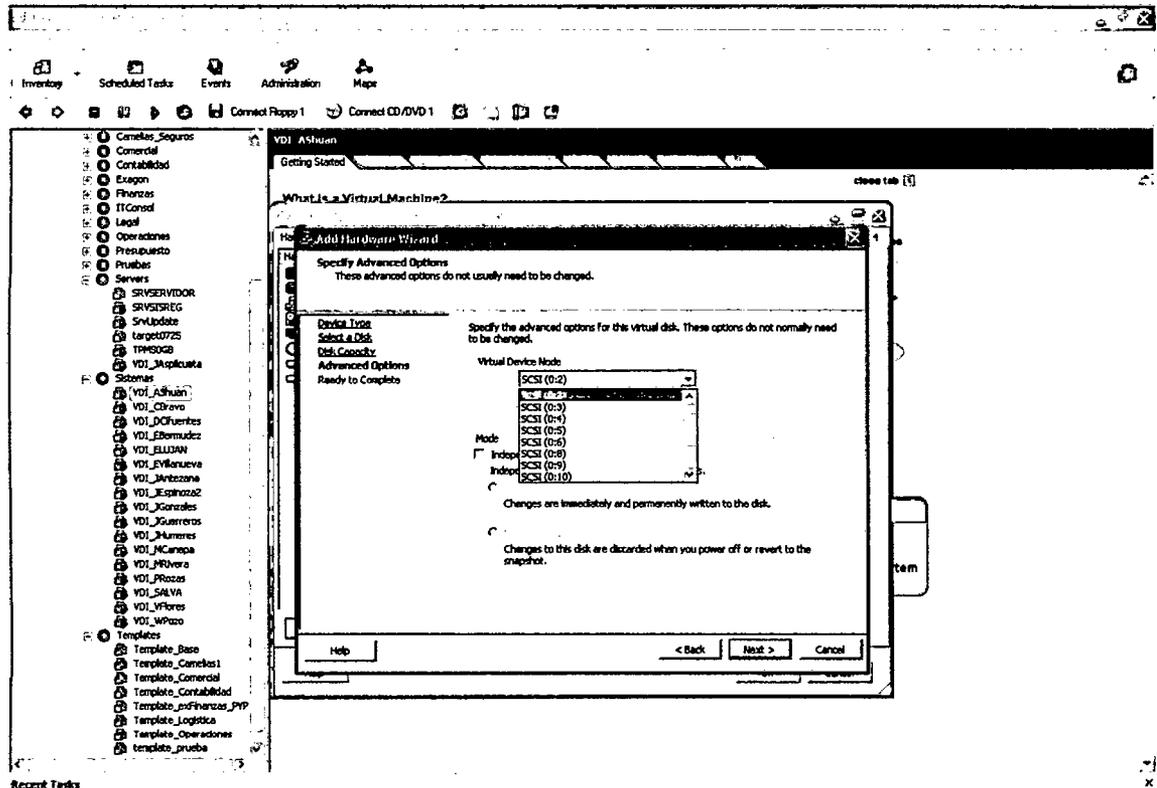
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Base	Contabid	Finanzas	Logistica(Base)	Operaciones	Legal(Base)	Administración(Base)	Comercial(Base + Sistema Ventas)	Secretarias(Base + Organ	
18	Pyramid Logistica	x	x	x	x	x	x	x	x	x
19	Pyramid Plantillas	x	x	x	x	x	x	x	x	x
20	Fapisa		x	x						
21	SIAF		x							
22	Autocad Visor	x	x	x	x	x	x	x	x	x
23	Autocad Designer									
24	PDF Factory	x	x	x	x	x	x	x	x	x
25	Winamp									
26	Sybase									
27	Nero									
28	NOD 32	x	x	x	x	x	x	x	x	x
29	Puerto USB									
30	PDI + FBD		x							
31	ePlantilla		x							
32	SisReg									
33	AlphaFive									
34	SisCom + Genesys		x							
35	Graphon	x	x	x	x	x	x	x	x	x
36	Lotus Smart Suite									
37	Lotus Notes 4									
38	shell									
39	telecredito			x						
40	scottian			x						
41	sistema legal									
42	Sistema Ventas								x	
43	Corel Draw									
44										
45										
46										

En este cuadro se identifica las necesidades al detalle, de esto depende mucho la satisfacción del usuario.

A nivel de cada plantilla se modifica las necesidades de disco, en el caso de área como Operaciones se agrega mayor disco o espacio físico:

Esto se logra de manera dinámica y centralizada de la siguiente forma:

4 Configuración de la replicación al datacenter de contingencia



5 Configuración de los backups en línea

Esto se logra a través de dos equipos, el primero es un equipo intermedio donde se guardará la información en disco del servidor TSM (Tivoli Storage Manager) y su posterior copiado a cintas en el segundo equipo que es una librería de IBM.

El diagrama de Backups adicionalmente a las máquinas virtuales incluye aplicaciones Core de la empresa.

Las características del equipo son:

Configuración Librería Backup

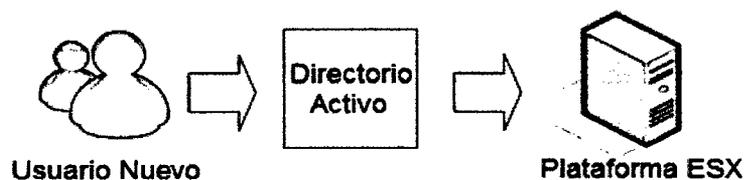
- > 1 Drive Ultrium 4: 3 Gbps SAS
- > Formato Rack
- > 2 Set de Magazine
- > Soporte hasta 24 cartridge
- > Capacidad: Hasta 38.4 TB por librería compressed; 19.6 TB nativo
- > Data transfer rate: Hasta 120 MBps
- > Garantía 3 años.



3.2 Principales procesos de la solución

3.2.1 Proceso de creación de los usuarios

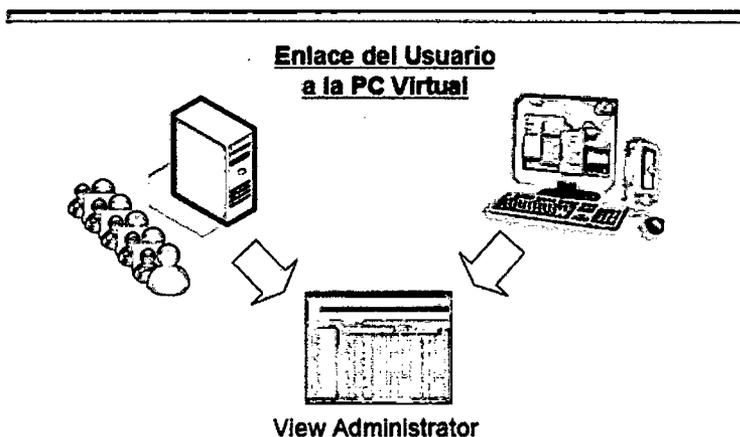
El administrador crea primero una cuenta en el Directorio Activo, luego de eso agrega el usuario como propietario de la maquina virtual. Esto mismo usuario luego es replicado al servidor virtual donde tiene todos los empleados de la empresa, los que posteriormente serán los únicos que podrán acceder a sus estaciones de trabajo virtual.



3.2.2 Proceso de enlace del usuario hacia su máquina virtual

Una vez creado el usuario en el proceso anterior, mediante el uso de la consola administrativa “View Administrator” se hace el match entre un usuario del Directorio Activo y una máquina virtual.

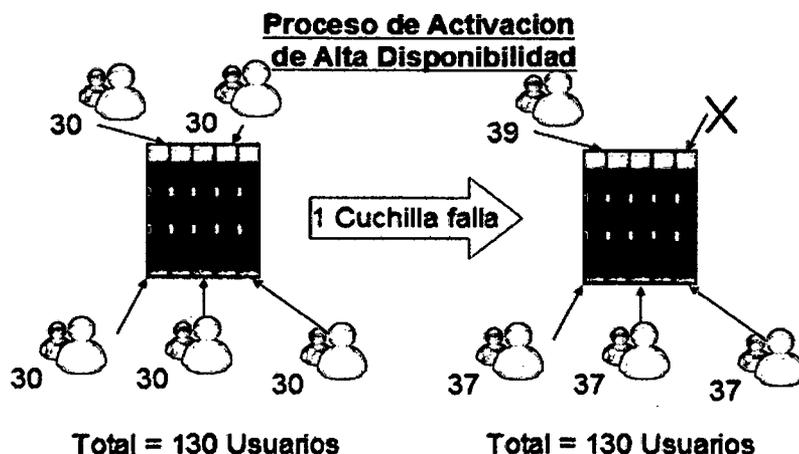
De esta manera se asegura la propiedad de la maquina virtual, y que dicho proceso sea transparente para el usuario. Es decir, el usuario no tiene que seleccionar el ambiente de trabajo.



3.2.3 Proceso de activación de Alta Disponibilidad

Este proceso consiste en la activación de un servicio que ofrece la plataforma virtual. Actualmente esta solución cuenta con cinco (5) cuchillas donde se alojan en promedio treinta (30) estaciones de trabajo por cada una de ellas; en el caso de que deje de funcionar una de estas 5 cuchillas las 4 restantes asumen y se dividen las maquinas virtuales que esta cuchilla estaba procesando. Esto mientras se logra reponer o reparar la cuchilla defectuosa.

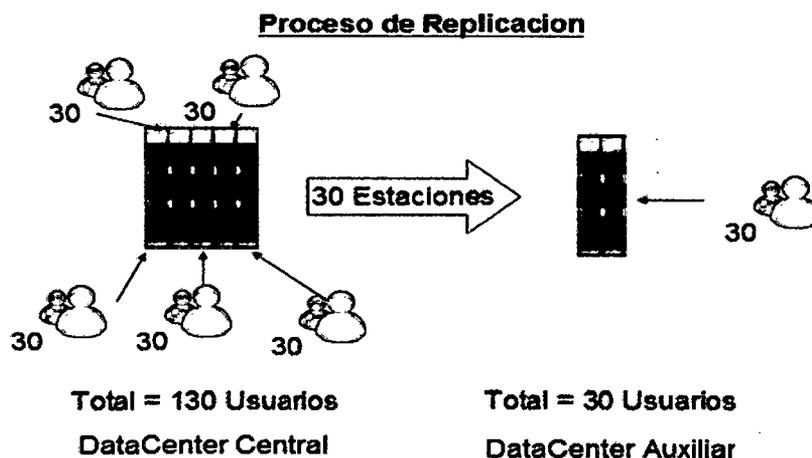
Este proceso garantiza un 100% del servicio para los 120 usuarios, con una baja en la calidad del mismo en caso haya un problema con una de las cuchillas.



3.2.4 Proceso Replicación de las estaciones de trabajo

Esto es un paso adicional al tema de Alta Disponibilidad, ya que este proceso es efectivo cuando el DataCenter central tiene un desastre que impida las funciones normales de personas y equipos.

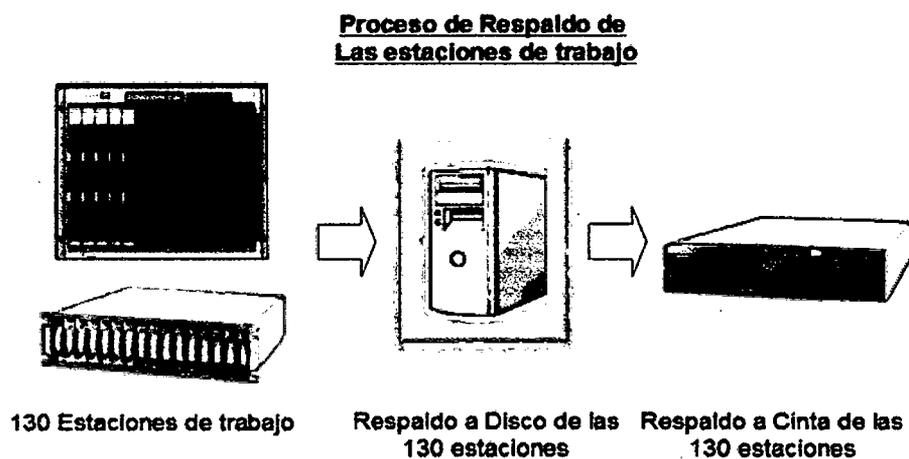
Este proceso se encarga de replicar a nivel incremental las maquinas virtuales de un sitio a otro, asimismo este proceso solo considera la replicación en línea de 30 estaciones, las cuales serian las mínimas necesarias para que toda la empresa siga laborando.



3.2.5 Proceso de backup de las estaciones de trabajo

Este proceso considera la realización del respaldo de las 120 estaciones de trabajo, al margen de las 30 que son de replicación. Aquí se considera un respaldo con historial de una semana, de manera que permita restauración no solo a la última versión sino a la versión de los últimos 7 días para necesidades de recuperación diferente.

Asimismo, este proceso copia las estaciones virtuales a un ambiente centralizado, llamado TSM, luego las copias son llevadas a cintas según las políticas de respaldo ya definidas.



3.3 Análisis del aspecto financiero

3.3.1 Escenarios para el análisis

Para responder a la Estrategia de la empresa de reducción de costos, se compararán los dos escenarios, la Solución tradicional de estaciones físicas distribuidas frente a la propuesta de virtualización de estaciones de trabajo.

A. Solución tradicional de estaciones físicas distribuidas, lo cual es nuestra situación base. Es un contrato de 3 años o se hace un pago inicial de \$ 30,000 y un pago mensual de \$ 2,800 por el lote de 120 PC.

Ventajas.

No existe riesgo asociado a elegir esta alternativa, debido a que es una infraestructura ya existente y gestionada. Además, al tener sus recursos asignados físicamente en su PC, su operatividad no depende de las redes a las que esta conectado.

Desventajas.

El consumo de energía y calefacción por el uso normal de las PCs es excesivo.

Existe una tasa de desperfectos de los componentes de las PCs como Tarjetas de memoria, Hard Disks, tarjetas de red, Microprocesador, etc.

B. Solución de Virtualización, que consiste en contar con equipos llamados ThinClients, que son un tipo de terminales y que se comunican a un servidor, el cual contendrá la sesión de operario.

Debido a que este análisis financiero es de naturaleza comparativa, hemos considerado los INGRESOS fuera de este análisis.

Ventajas:

- a. Reducción significativa de consumo de energía y refrigeración, administración centralizada, ahorro de tiempo operativo de usuarios (los usuarios no deben cerrar sus sesiones al retirarse de la oficina)

- b. Las operaciones de administración sobre las sesiones de los usuarios como scanning de Antivirus, procesos de backups, etc. pueden realizarse durante la madrugada, debido a que las sesiones siempre están encendidas.

- c. La pérdida del fluido eléctrico averiaba a las PCs de los usuarios, pero con la Virtualización los usuarios tienen sus sesiones en servidores, los cuales nunca se apagan.

Desventajas.

También se centralizan los riesgos, al depender más de la operatividad de los Blades o servidores que soportan la nueva infraestructura.

3.3.2 Evaluación Financiera

Como se indicó en la sección anterior, la propuesta de la Virtualización de Estaciones de Trabajo requiere una evaluación comparativa con respecto a la situación actual, que es renovar el alquiler de las PCs Lenovo.

Los parámetros considerados para el análisis son los siguientes:

- Al ser un análisis comparativo, no se consideraran los INGRESOS para analizar las 2 alternativas.
- El horizonte de análisis será de 3 años.
- Para facilitar la presentación del análisis, hemos tomado la información semestralmente.
- El lote de estaciones de trabajo a analizar es de 120 estaciones.

Supuestos del análisis financiero:

- No habrá reembolso adicional del proyecto así haya problemas, esto debido a que en este caso particular hay un interés del proveedor en que este proyecto sea un caso de éxito referencia. Para el proveedor este proyecto es el primero en Latinoamérica y esto hace que haya un interés por los resultados que este tenga.
- Los tiempos de implementación no afectan los costos del proyecto, el proveedor asignará y garantizará el personal suficiente durante todo el proyecto. Inicialmente tiene programada una duración de 30 días, pero esto podría extenderse sin problemas 2, 3 o 4 meses adicionales si así lo necesitara el proyectos.

- El periodo de análisis es de 36 meses, esto debido a que los equipos informático normalmente luego de este periodo los equipos necesitan cambiarse.

El análisis financiero nos indica dos partes:

1. Análisis sin/con Proyecto, que es un comparativo de flujos para las dos alternativas.

El criterio de decisión para este análisis será tomar la alternativa que nos genere el VAN menos negativo, debido a que ambos nos muestran gastos.

2. Análisis incremental, que consiste en tomar una alternativa como situación base: Alquiler de PCs Lenovo.

El criterio de decisión para este análisis será tomar la alternativa cuando el VAN es positivo.

“Virtualización Tecnológica en Empresas. Caso Pesquera Diamante”

PESQUERA DIAMANTE

Decisión: ¿Sigo alquilando PCs?

I PARAMETROS

Tiempo de contrato	6 Semestres
Cantidad de CPU /Terminal	120 Unidades

Renovar el Contrato con Lenovo

Consumo de Energía

Precio	0.16 \$/kw
Consumo x CPU	0.120 Kw/hora
Horas por día	10 horas/día
Días x Mes	22 días/mes
Total Costo x Mes	506.88 \$/mes

Costo de Aire acondicionado

Costo Aire acondicionado	0.90 \$/CPU
Total Costo x Aire Ac.	108.00 \$/mes

Pagos

Pago Inicial	30,000 \$
Pago mensual	2,800 \$/mes

Equipos y licencias

	-
	-
	-
	-
	-
Total Equipos Lic.	- \$

Solucion de Virtualizacion con IBM

Consumo de Energía

Precio	0.16 \$/kw
Consumo x Terminal	0.011 Kw/hora
Horas por día	10 horas/día
Días x Mes	22 días/mes
Total Costo x Mes	46.46 \$/mes

Costo de Aire acondicionado

Costo Aire acondicionado	0.10 \$/CPU
Total Costo x Aire Ac.	12.00 \$/mes

Pagos

Pago inicial	10,000 \$
Pago mensual	500 \$/mes

Equipos y Licencias

Cuchillas Quad Core *	4 Unidades
Costo por Cuchilla	10,000 \$
Licencia Storage	10,000 \$
Licencia Vmware	10,000 \$
Expansión Storage *	20,000 \$
Total Equipos Lic.	80,000 \$

Costos mensuales de administración

Administración(New users)	1	\$
Hardware configuration	1	\$
Hardware Deployment	1	\$
Software deployment	1	\$
Backup	2	\$
Help Desk	5	\$
Security	1	\$
Total por Usuario	12	\$/usuarios
Total por todos PCs	1,380	\$/mes

Costos mensuales de administración

Administración(New users)	0.20	\$
Hardware configuration	1.27	\$
Hardware Deployment	0.72	\$
Software deployment	0.40	\$
Backup	0.02	\$
Help Desk	2.00	\$
Security	0.50	\$
Total por Usuario	5	\$/usuarios
Total por todos Terminales	612.60	\$/mes

(*) Tiempo de Vida: 5 años

Costo de Oport. anual	14.0%
Tasa de Impuesto	24.0%

II CALCULOS SEMESTRALES

Renovar el Contrato con Lenovo		
	mes	semest
Energia	506.88	
Aire acondic.	108.00	
Administracion	1380.00	
Cost Operat.	1994.88	12,367.34
Alquiler	2800.00	17,358.72
Tasa de Impuestos Semest.		12.0%
Costo de Oport. Semest.		7.0%

Solucion de Virtualizacion con IBM		
	mes	semest
Energia	46.46	
Aire acondic.	12.00	
Administracion	612.60	
Cost Operat.	671.06	4,160.29
Alquiler	500.00	3,099.77

III VARIABLES EN EL TIEMPO

Semestres	0	1	2	3	4	5	6
(*) Depreciacion		6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Amortizacion		3,333	3,333	3,333	3,333	3,333	3,333
(*) Valor de Recupero		-	-	-	-	-	24,000
Factor de Descuento		0.89	0.80	0.71	0.64	0.57	0.51

"Virtualización Tecnológica en Empresas. Caso Pesquera Diamante"

IV ANALISIS SIN / CON PROYECTO

1 RENOVAR CONTRATO CON LEVONO							
Semestres	0	1	2	3	4	5	6
Monto Inicial	(30,000)						
Pago de Alquiler		(17,359)	(17,359)	(17,359)	(17,359)	(17,359)	(17,359)
Costos Operativo		(12,367)	(12,367)	(12,367)	(12,367)	(12,367)	(12,367)
Depreciacion		-	-	-	-	-	-
Amortizacion Intang.		-	-	-	-	-	-
Fondos Generados	(30,000)	(26,159)	(26,159)	(26,159)	(26,159)	(26,159)	(26,159)

VAN (154,688)

2 SOLUCION DE VIRTUALIZACION CON IBM							
Semestres	0	1	2	3	4	5	6
Monto Inicial	(80,000)						
Pago Inicial	(10,000)						
Pago de Alquiler		(3,100)	(3,100)	(3,100)	(3,100)	(3,100)	(3,100)
Costos Operativo		(4,160)	(4,160)	(4,160)	(4,160)	(4,160)	(4,160)
Depreciacion		(6,000)	(6,000)	(6,000)	(6,000)	(6,000)	(6,000)
Amortizacion Intang.		(3,333)	(3,333)	(3,333)	(3,333)	(3,333)	(3,333)
Valor de Recupero		-	-	-	-	-	24,000
Fondos Generados	(90,000)	(5,269)	(5,269)	(5,269)	(5,269)	(5,269)	18,731

VAN (99,122)

3 DECISIÓN Se recomienda aceptar la oferta la SOLUCION DE VIRTUALIZACION CON IBM por tener un menor VAN en valor absoluto, lo que representa un menor costo a valor presente.

“Virtualización Tecnológica en Empresas. Caso Pesquera Diamante”

V ANALISIS INCREMENTAL

Análisis de la situación con proyecto (Solucion de Virtualizacion) respecto a la situación actual (Renovacion de Alquiler con LENOVO).

1 Flujo incremental							
Semestres	0	1	2	3	4	5	6
Inversión adicional	(80,000)						
Ahorro en pago inicial	20,000						
Ahorro de Alquiler		14,259	14,259	14,259	14,259	14,259	14,259
Ahorro Operativo		8,207	8,207	8,207	8,207	8,207	8,207
Depreciacion Adic.		(6,000)	(6,000)	(6,000)	(6,000)	(6,000)	(6,000)
Amortizacion Adic.		(3,333)	(3,333)	(3,333)	(3,333)	(3,333)	(3,333)
Valor de Recupero		-	-	-	-	-	24,000
Impuestos adicionales		1,575.92	1,575.92	1,575.92	1,575.92	1,575.92	4,455.92
Flujo incremental	(60,000)	20,890	20,890	20,890	20,890	20,890	44,890

VAN incremental	55,566	55,566					
------------------------	---------------	---------------	--	--	--	--	--

2 DECISIÓN

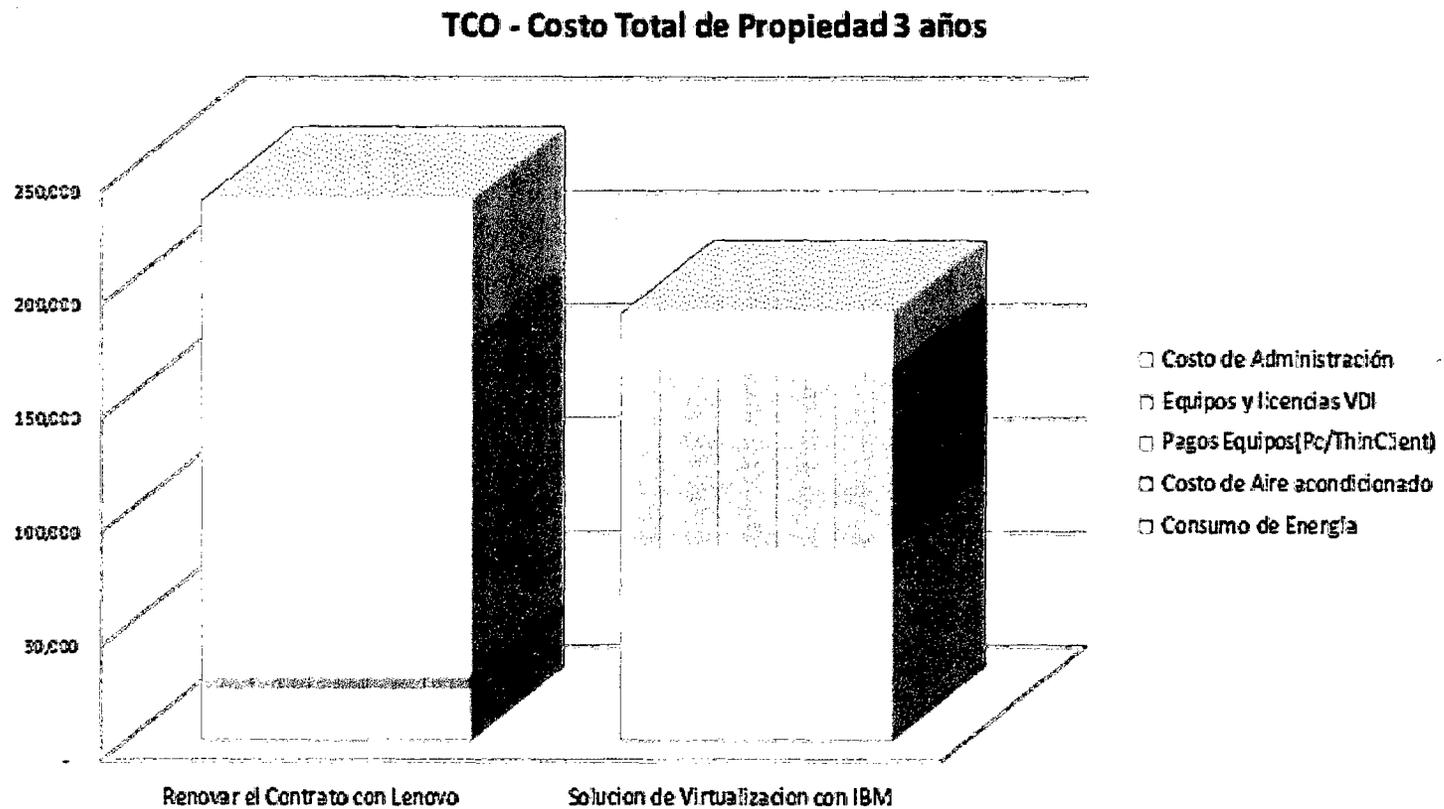
Conviene aceptar la SOLUCION DE VIRTUALIZACION CON IBM, porque el VAN de esta alternativa en comparación con la situación actual es mayor a cero.

VAN>0 quiere decir que optando por la Solucion de Virtualizacion con IBM, Pesquera Diamante genera más valor para sus accionistas.

Puesto que los ahorros son mayores a la inversión adicional.

3.4 ANALISIS TCO

Resumen final TCO:



CAPÍTULO IV

PLAN DEL PROYECTO

4.1 Acta de Constitución

4.1.1 Definición del Alcance

Implementar una plataforma de Virtualización que mejore la productividad de los usuarios, protegiendo y centralizando la información.

Principales Entregables del Proyecto.

- Documento de actualización del Blade Center y Storage
- Capacitación del Team
- Políticas y configuraciones de los Clientes
- Documento de configuraciones y pruebas de las cuchillas.
- Documento de configuraciones del Storage.

Principales Fases del Proyecto.

- Evaluación de Alternativas
- Planificación
- Gestión de Cambio
- Implementación
- Plan de Monitoreo

Stakeholders claves.

- Usuarios de Excel
- Usuarios de Autocad
- Usuarios remotos

Stakeholders en la Gerencia.

- Gerente General: Manuel Salazar
- Gerente Administrativo: Gonzalo Galdós
- Jefe de Sistemas: Víctor Flores

Asunciones.

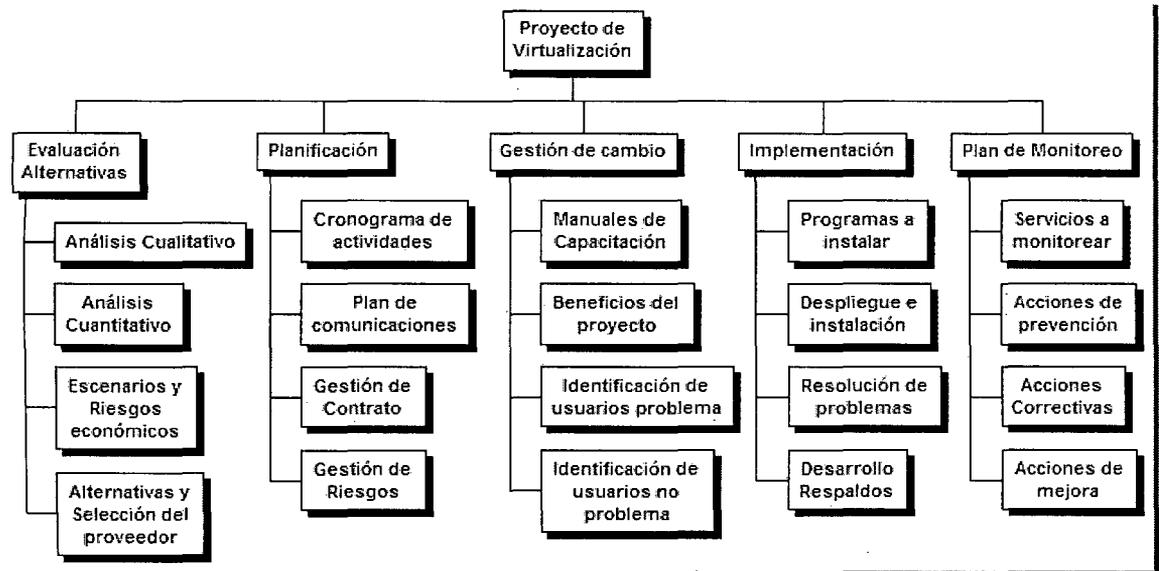
- Contamos con el apoyo de la Gerencia y de nuestro proveedor de TI, a lo largo de toda la implementación y duración del Proyecto.
- Pesquera Diamante no cuenta con una Metodología de Gestión de Proyectos como corporación.

4.1.2 Estructura de Desglose de Trabajo EDT

La forma como se hará el desglose del trabajo es en base a las etapas conforme se va desarrollando el proyecto. Sólo se contemplará hasta los dos niveles como detalle.

Gráfico 11

EDT del proyecto de Virtualización hasta el segundo nivel de detalle.



4.2 Fases del Proyecto

De acuerdo al EDT desarrollado, hemos identificado las fases del proyecto.

- Evaluación de Alternativas
- Planificación
- Gestión de Cambio
- Implementación
- Plan de Monitoreo

A. Evaluación de Alternativas

La Evaluación de Alternativas se ha considerado como una fase del Proyecto, debido a su importancia, y debido a que esta fase se basa en un análisis financiero que ha sido uno de los criterios para la aprobación de este proyecto por la Alta Gerencia de la Empresa.

B. Planificación

Fase donde construimos el plan de gestión del proyecto y definimos las líneas base para la gestión del Proyecto.

C. Gestión de Cambios

Esta actividad considera todas las tareas que constituyen un cambio en la cultura organizacional relacionada a la implementación de esta nueva infraestructura, entre ellas consideramos las sesiones de capacitación, la elaboración de material de capacitación, la difusión de los beneficios entre los usuarios y la gestión de los usuarios problemas.

D. Implementación

Esta fase consiste en la ejecución de los planes desarrollados en la fase de planificación.

Esta fase estará a cargo de la empresa proveedora, la cual ha definido un equipo de profesionales que realizarán las tareas de implementación de la nueva infraestructura.

E. Plan de Monitoreo

Consiste en desarrollar un plan de Monitoreo de la nueva arquitectura implementada en Pesquera Diamante, y así poder verificar el correcto funcionamiento y continuidad de los servicios brindados por esta.

4.3 Gestión del Alcance del Proyecto

Proyecto
Virtualización de estaciones de trabajo
Objetivos
1. Ofrecer un entorno de trabajo flexible y seguro. 2. Resguardar centralizada y automáticamente la información de todos los usuarios

3. Reducir los gastos en energía y administración.	
Entregables	
1. Documento de actualización del Blade Center y Storage 2. Capacitación del Team 3. Políticas y configuraciones de los Clientes 4. Documento de configuraciones y pruebas de las cuchillas. 5. Documento de configuraciones del Storage.	
Restricciones	
Tipo	Descripción
Tiempo	82 días útiles
Costo	USD 30,000.00
Estándares o Normas	Guía - Project Management Body of Knowledge (PMBOK)
Procesos	Planificación del proyecto Diseño de arquitectura Instalación de hardware Creación de plantillas Tests y afinamientos Workshop Despliegue Revisión de entregables

Supuestos
Apoyo total de parte del proveedor a lo largo de toda la implementación y duración del Proyecto.

Limitaciones y Exclusiones	
Producto / Servicio	Notas
No se garantiza el correcto funcionamiento para aplicación con gran uso de video.	Ejemplo: programas de diseño (autocad, photoshop, corel draw, otros)
Costos por desmantelamiento y/o desinstalación de equipos existente se excluido del costo del proyecto.	Estas actividades estarán a cargo de Sistemas - Pesquera Diamante
No se considera las licencias de programas que no se están listadas en los entregables.	Es responsabilidad del usuario el uso de software legal.

Aprobación del Alcance		
Participación	Nombre	Firma
Jefe de Sistemas	Víctor Flores	
Responsable del proyecto	Daniel Cifuentes	

4.4 Gestión del Tiempo del Proyecto

4.4.1 Consideraciones

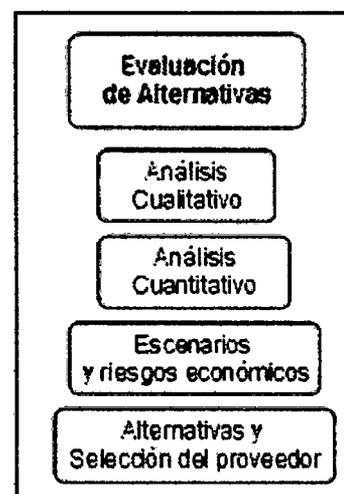
La Gestión de tiempo tiene como objetivo la cuantificación de los tiempos de proyecto, para ello, tomando como entrada principal el EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) desarrollado en el Acta de Constitución, y valiéndonos de proyectos pasados y el juicio de expertos estimaremos los tiempos de las actividades previamente definidas para nuestro proyecto.

4.4.2 Definición y Secuencia de Actividades

El EDT (Estructura de Desglose de Trabajo) se elaboró en base a las etapas del desarrollo del Proyecto. Por tanto las fases del Proyecto serán:

A. Evaluación de Alternativas

La Evaluación de Alternativas se ha considerado como una fase del Proyecto, debido a su importancia, y debido a que esta fase se basa en un análisis financiero que ha sido uno de los criterios para la aprobación de este proyecto por la Alta Gerencia de la Empresa.



Las actividades consideradas en esta fase son:

A.1. Análisis Cualitativo

Este análisis considera conceptos no cuantitativos que hemos valorado como importantes al tener implementado la nueva plataforma virtual de estaciones de Trabajo:

- Con la implementación de la solución VDI tendremos una plataforma tecnológica más segura, debido a que tendremos toda la información generada de manera centralizada y con respaldos programados y con potestad para restringir permisos y accesos.
- Otro aspecto a considerar es el hecho que el usuario no requiere cerrar los programas que utiliza, ya que realmente su sesión nunca finaliza, lo que le permite ahorrar minutos valiosos al momento de retirarse y a la hora de iniciar el día.

A.2. Análisis Cuantitativo

El Análisis Cuantitativo consiste en una evaluación financiera que compara la situación actual y la alternativa de optar por la Virtualización de estaciones de trabajo.

El resultado del análisis Cuantitativo nos indica la decisión de optar o no por la alternativa, en este caso el resultado fue optar por la alternativa.

A.3. Escenarios y Riesgos económicos

Esta actividad es un ejercicio de elaborar tres escenarios posibles para el proyecto e identificar potenciales riesgos.

A.4. Alternativas y selección del proveedor

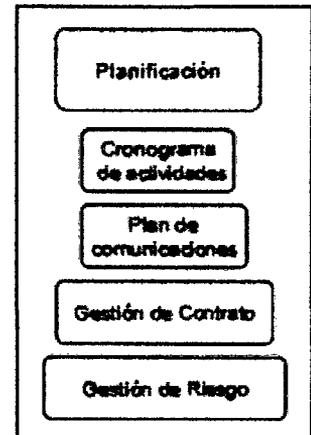
Teniendo presente todo lo anterior, presentamos la alternativa seleccionada, evaluamos los proveedores posibles para la implementación del proyecto y pasamos a elegir el más idóneo.

B. Planificación

Fase donde construimos el plan de gestión del proyecto y definimos las líneas base para la gestión del Proyecto.

B.1. Cronograma de actividades

Es el resultado luego de identificar las actividades, definir las dependencias, secuencia y estimar tiempos de las actividades



B.2. Plan de Comunicaciones

Es el resultado de la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto y contempla los Stakeholders y los tipos de información que se difundirán o se requieran, el medio de esta difusión, la frecuencia, lugar y modo de difusión, etc.

B.3. Gestión de Contrato

Define las pautas para gestionar los contratos de arrendamiento, los contratos de los servicios y demás considerados en el proyecto.

B.4. Gestión de Riesgo

Actividad crítica, debido a que el proyecto cuenta con varios riesgos potenciales. El resultado de esta actividad es el Plan de Gestión de Riesgos que contempla una priorización de riesgos, la planificación de las acciones a tomar frente a la ocurrencia de estos riesgos, su ejecución y monitoreo.

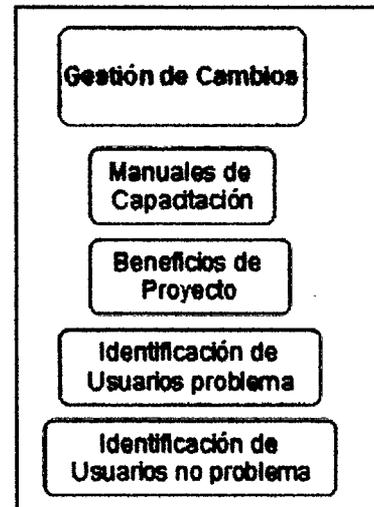
C. Gestión de Cambios

Esta actividad considera todas las tareas que constituyen un cambio en la cultura organizacional relacionada a la implementación de esta nueva infraestructura, entre ellas consideramos las sesiones de capacitación, la

elaboración de material de capacitación, la difusión de los beneficios entre los usuarios y la gestión de los usuarios problema.

C.1. Manuales de Capacitación

Actividad que consiste en la elaboración de los materiales de capacitación que serán usados en la capacitación de los usuarios de los terminales.



C.2. Beneficios del Proyecto

Actividad de difusión de los beneficios del proyecto entre los usuarios que usaran los thinclients, esto para generar una atmósfera positiva entre los usuarios al momento de implementar su estación de trabajo y el soporte en las dos primeras semanas.

C.3. Identificación de usuarios problema

A pesar de las actividades anteriores es probable contar con usuarios reacios al cambio de su estación de trabajo a la nueva infraestructura. Además se establece la manera de actuar con estos usuarios y soluciones alternativas para cada caso.

C.4. Identificación de usuarios no problema

Es también de suma importancia identificar a los usuarios que son mas propensos a recibir de manera positiva el cambio a la nueva infraestructura. Ya que al tener a estos usuarios como aliados de la implementación, difundirán de manera positiva la implementación de la nueva infraestructura difundiendo los beneficios que como usuarios puedan percibir y compartir con sus compañeros.

D. Implementación

Esta fase consiste en la ejecución de los planes desarrollados en la fase de planificación.

Esta fase estará a cargo de la empresa proveedora, la cual ha definido un equipo de profesionales que realizarán las tareas de implementación de la nueva infraestructura.

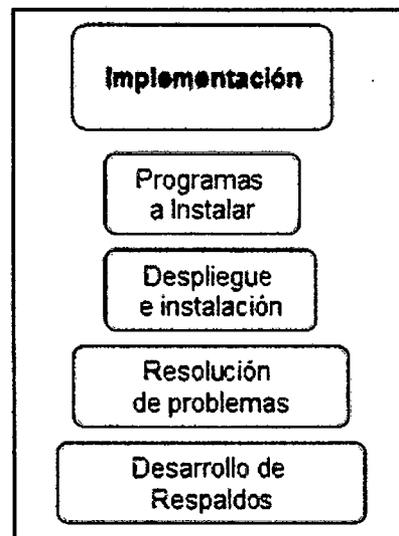
D.1. Programas a instalar

Hemos definido grupos de usuarios de acuerdo al perfil de requerimientos de software y son los siguientes grupos:

- Sistemas
- Contabilidad
- Operaciones
- Legal
- Secretarias
- Comercial

Para cada grupo hemos definido una plantilla base de **Virtual Machine** (máquina virtual), esto para realizar la configuración base del departamento y luego replicar esta imagen para cada usuario perteneciente a este grupo.

Por ejemplo, para el grupo Contabilidad se creó una plantilla o virtual machine base: **vdi_contabilidad**, que tiene el Sistema Operativo Windows XP Professional SP3, MS Office 2003, el ERP Pyramid módulo Contabilidad y un software que sólo se utilizan en este departamento. En base a esta plantilla o Virtual Machine base generamos las siguientes virtual machines: **vdi_stovar**, **vdi_figuroa**, **vdi_klara**, etc.



Por tanto necesitaremos trabajar la instalación y configuración de la plantilla para cada grupo de usuarios.

D.2. Despliegue e instalación

Esta etapa consiste explícitamente del reemplazo de la PC por el terminal thinclients, proceso que se realizará también por grupo y realizando una validación de la plantilla o Virtual Machine base para este grupo.

El usuario llenará un pequeño formulario con las principales características de la Virtual Machine que se le esta asignando, y con un simple check list podremos tener la conformidad de parte del usuario del correcto funcionamiento y performance del Terminal o thinclients y la virtual machine asignada.

D.3. Resolución de problemas

La primera fuente para ubicar dificultades en cada terminal o thinclients es la sección de notas del formulario de conformidad. Para ello revisamos las notas, y verificamos con el propio usuario la solución de esta incidencia o lo escalamos a problema. En este caso, lo reportamos al equipo de implementación para su solución.

Adicionalmente, recibimos incidencias de parte de cualquier usuario con thinclients, y procedemos de la misma manera, verificamos con el propio usuario la solución de esta incidencia o lo escalamos a problema. En este caso, lo reportamos al equipo de implementación para su solución.

El equipo de implementación recibe los problemas con la validación inicial de parte un personal de Soporte, el cual es la parte de Pesquera Diamante que constituye el primer frente del equipo de implementación. Estos problemas son evaluados por el personal del proveedor, parte del equipo de implementación, si logran solucionarlo se pasa a aplicar la solución, caso

contrario elevan el problema al equipo técnico del proveedor y la siguiente instancia sería el personal especializado del fabricante.

D.4. Desarrollo Respaldos

Como parte de la solución de la Virtualización de las Estaciones de trabajo en Pesquera Diamante, se ha considerado una solución de backups (respaldo) basado en tecnología TIVOLI²² para el respaldo de la información de la nueva infraestructura virtual.

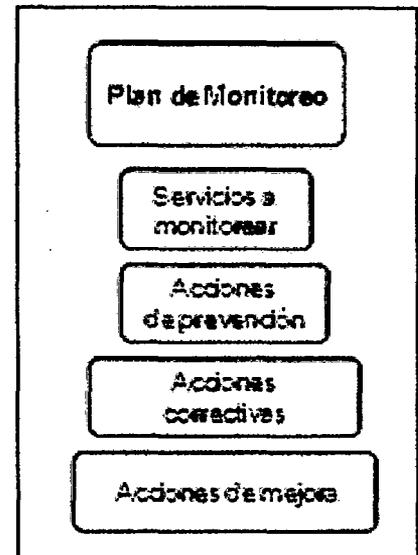
Esta solución contempla el backup no solo de las Virtual Machines o máquinas virtuales de la nueva infraestructura virtual, sino también se extiende a los servicios más importantes de la empresa como son: el servicio de correo Lotus, el ERP Pyramid²³, mensajería instantánea Sametime, el servidor de archivos de la empresa.

E. Plan de Monitoreo

Consiste en desarrollar un plan de Monitoreo de la nueva arquitectura implementada en Pesquera Diamante, y así poder verificar el correcto funcionamiento y continuidad de los servicios brindados por esta.

E.1. Servicios a monitorear

Primero debemos identificar los servicios que serán monitoreados, analizar los parámetros considerados como claves a ser medidos y



²² TIVOLI, familia de Soluciones de IBM para la administración de recursos de almacenamiento.

²³ Pyramid, Solución ERP de Pesquera Diamante S.A.

monitoreados y establecer los límites para cambios del status del servicio: verde, amarillo, rojo.

E.2. Acciones de prevención

Las acciones de prevención son las acciones planificadas previamente para evitar que los servicios que han sido considerados en el plan de Monitoreo fallen o si esto sucede tener una respuesta adecuada e inmediata para lograr tener el servicio operativo nuevamente en el menor tiempo posible.

Una de las acciones mas importantes es el Plan de respaldo desarrollado como parte del Proyecto, el cual guardará la información de la nueva infraestructura de manera periódica y totalmente automatizada, esto nos asegurara que no se perderá información.

Otra acción tomada en cuenta es el esquema de balanceo de servidores ESX que consiste en poder mover virtual machines de un Server ESX a otro en caso el primero falle, siendo lo mas importante el hecho de que para el usuario será transparente.

Otro aspecto importante es la gestión de todos los casos de incidencias y problemas resueltos por el equipo durante la fase de implementación de la nueva infraestructura, esto servirá como una fuente de consulta para la resolución de incidencias futuras.

E.3. Acciones correctivas

Consiste en la definición de los procedimientos para afrontar las incidencias que ocurran luego de la fase de implementación.

Las bases de referencia de estas acciones correctivas son: la documentación de la infraestructura y la fuente de todos los casos de

incidencias y problemas resueltos por el equipo durante la fase de implementación de la nueva infraestructura.

E.4. Acciones de mejora

Se ira mejorando la performance de las maquinas virtuales según vayamos personalizando estas de acuerdo al uso de cada usuario y sus recomendaciones.

La fuente de incidencia y problemas resueltos se irán actualizando y podrán ser accedidos por el personal de soporte operativo de los usuarios.

4.4.3 Estimación del Tiempo

Los tiempos se han definido en base a la experiencia en actividades idénticas o similares desarrolladas por el equipo de Pesquera Diamante y también por el equipo del proveedor. Siendo este ultimo un partner del fabricante IBM, es una consultora que cuenta con una mayor experiencia en implementación de soluciones tecnológicas y por tanto mayor referencia de estimación de tiempos para las actividades consideradas para este proyecto.

Tabla 2
Fases del proyecto y duración

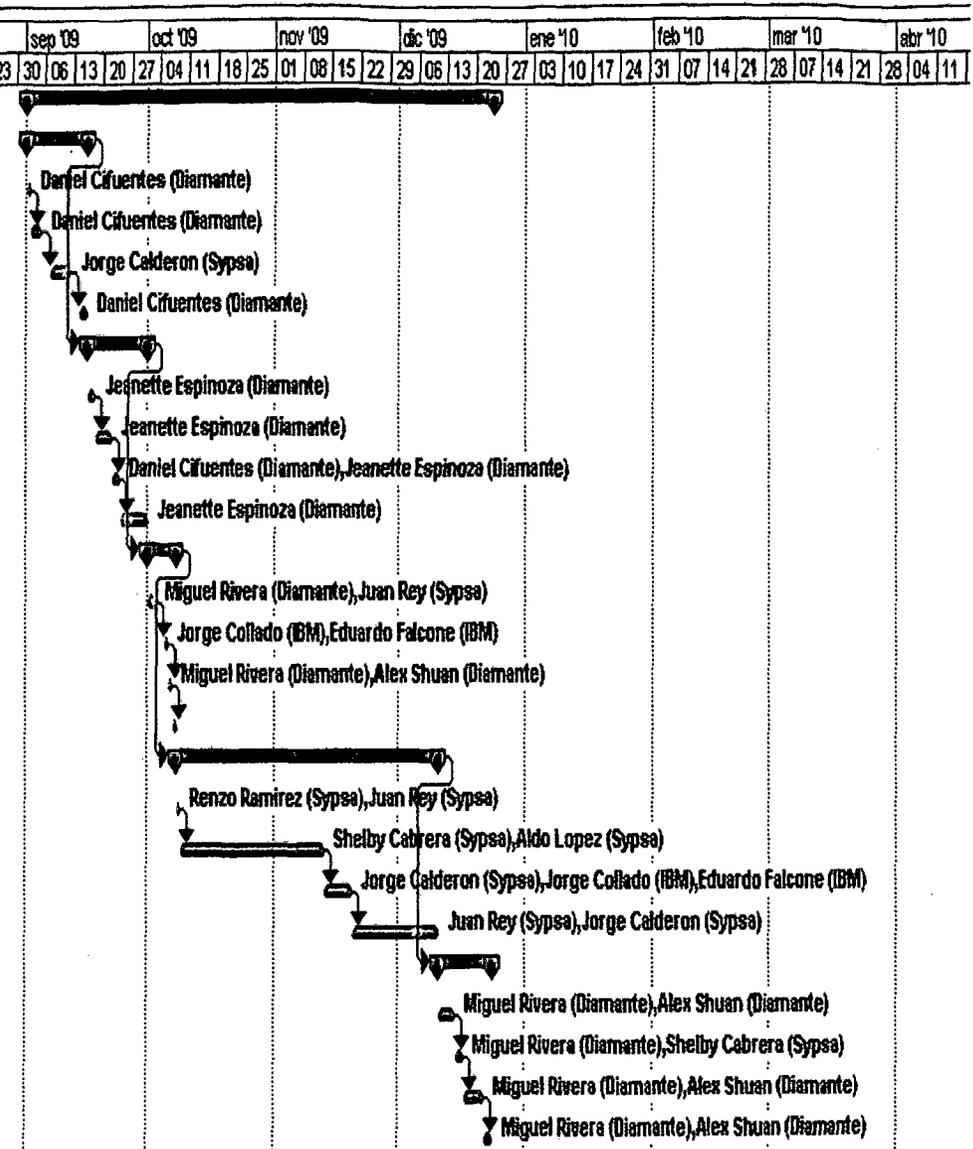
FASE	Duración en días
Evaluación Alternativas	11
Planificación	11
Gestión de Cambio	5
Implementación	46
Plan de Monitoreo	9
Total	82

4.4.4 Desarrollo del Cronograma

Luego de identificad las actividades, identificar la secuencia de estas y estimar los tiempos y las dependencias, podemos elaborar el cronograma del proyecto.

"Virtualización Tecnológica en Empresas. Caso Pesquera Diamante"

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	sep '09		oct '09		nov '09		dic '09		ene '10		feb '10		mar '10		abr '10										
					23	30	06	13	20	27	04	11	18	25	01	08	15	22	29	06	13	20	27	03	10	17	24	31	07
1	Proyecto de Virtualización	82 días	mar 01/09/09	mié 23/12/09																									
2	Evaluación Alternativas	11 días	mar 01/09/09	mar 15/09/09																									
3	Análisis Cualitativo	1 día	mar 01/09/09	mar 01/09/09																									
4	Análisis Cuantitativo	3 días	mié 02/09/09	vie 04/09/09																									
5	Escenarios y Riesgos económicos	5 días	lun 07/09/09	vie 11/09/09																									
6	Alternativas y Selección del proveedor	2 días	lun 14/09/09	mar 15/09/09																									
7	Planificación	11 días	mié 16/09/09	mié 30/09/09																									
8	Cronograma de actividades	2 días	mié 16/09/09	jue 17/09/09																									
9	Plan de comunicaciones	2 días	vie 18/09/09	lun 21/09/09																									
10	Gestión de Contrato	2 días	mar 22/09/09	mié 23/09/09																									
11	Gestión de Riesgos	5 días	jue 24/09/09	mié 30/09/09																									
12	Gestión de cambio	5 días	jue 01/10/09	mié 07/10/09																									
13	Manuales de Capacitación	2 días	jue 01/10/09	vie 02/10/09																									
14	Beneficios del proyecto	1 día	lun 05/10/09	lun 05/10/09																									
15	Identificación de usuarios problema	1 día	mar 06/10/09	mar 06/10/09																									
16	Identificación de usuarios no problema	1 día	mié 07/10/09	mié 07/10/09																									
17	Implementación	46 días	jue 08/10/09	jue 10/12/09																									
18	Programas a instalar	1 día	jue 08/10/09	jue 08/10/09																									
19	Despliegue e instalación	25 días	vie 09/10/09	jue 12/11/09																									
20	Resolución de problemas	5 días	vie 13/11/09	jue 19/11/09																									
21	Desarrollo Respaldos	15 días	vie 20/11/09	jue 10/12/09																									
22	Plan de Monitoreo	9 días	vie 11/12/09	mié 23/12/09																									
23	Servicios a monitorear	2 días	vie 11/12/09	lun 14/12/09																									
24	Acciones de prevención	2 días	mar 15/12/09	mié 16/12/09																									
25	Acciones Correctivas	3 días	jue 17/12/09	lun 21/12/09																									
26	Acciones de mejora	2 días	mar 22/12/09	mié 23/12/09																									



4.5 Gestión de Calidad del Proyecto

4.5.1 Propósito

Proporcionar a Pesquera Diamante soluciones que les permitan sacar el máximo provecho de sus sistemas de TI, reduciendo costes e incrementando la productividad. Con este propósito, la compañía prosigue avanzando en la innovación de propuestas de seguridad, flexibilidad y confiabilidad de los sistemas de TI.

4.5.2 Indicadores de Calidad

Formación y Capacitación
Porcentaje de comentarios negativos de las encuestas semanales
Porcentaje de solicitudes de soporte semanal
Porcentaje de apreciaciones negativas sobre la productividad

Recursos y Software
Porcentaje de fallas por disponibilidad de recursos del servidor
Porcentaje de fallas por disponibilidad de recursos del terminal
Porcentaje de fallas por deficiencias de usuario

Hardware (servidores y terminales)
Porcentaje de avería del servidor de alta disponibilidad
Porcentaje de averías de los terminales
Porcentaje de averías por conectividad física de los equipos

4.5.3 Compromiso del Plan de Calidad

Se asume de forma explícita el compromiso del proyecto, definidos sobre la base de indicadores anteriormente desplegados y con clara orientación al cliente, preocupación por la eficacia y eficiencia, orientación hacia los

resultados, enfoque a la innovación, desarrollo profesional y personal y contribución al desarrollo sostenible.

Los compromisos de calidad de este plan son los siguientes:

1. Garantía de calidad mediante evaluaciones externa del fabricante
2. Formación y capacitación del todos los usuarios
3. Transparencia en la gestión del proyecto
4. Contribución a la sostenibilidad

4.6 Gestión de Comunicaciones del Proyecto

Haciendo referencia al Project Charter del Proyecto, podemos apreciar que se han identificado tres grupos de Stakeholders para nuestro proyecto:

4.6.1 Identificación de Stakeholders

a. Stakeholders en Gerencia: SG

Son aquellas personas vinculadas al proyecto que tienen una capacidad de decisión dentro de la organización que debemos gestionar de manera apropiada para llevar adelante el proyecto:

- Gerente General: Manuel Salazar (SG1)
- Gerente Administrativo: Gonzalo Galdós (SG2)
- Jefe de Sistemas: Víctor Flores (SG3)

b. Stakeholders del Project Team.

Constituido por el personal parte del equipo de trabajo del Proyecto:

- Project Manager: PM
- Project Team: PT

c. Stakeholders Claves: SC

Es un grupo de personas involucradas en el proyecto, que aunque no tengan un cargo con gran capacidad de decisión, serán claves ya que ellos definirán si al final el proyecto cumple con los alcances establecidos o no. Constituyen la mayoría de los usuarios de la innovación tecnológica que estamos implementando:

- Usuarios de Excel (SC1)
- Usuarios de Autocad (SC2)
- Usuarios remotos (SC3)

4.6.2 Matriz de Comunicaciones

MATRIZ DE COMUNICACIÓN

	SG1, SG2	SG2, SG3	PM, Team Project	SC1,SC2,SC3
Qué	Avance general del Proyecto Info. Financiera del Proyecto	Info. Presupuestal del Project Status de actividades criticas	Status Presupuestal del Project Status de tiempos del Project Status de entregables del Solucion de dificultades	Charlas de capacitacion Guias de uso de los equipos
A quién	Gerencia General y Directorio Equipo de Proyecto	Gerencia Adminsitrativa Jefatura de Sistemas	Jefe de Sistemas Team Project	Usuarios SC1, SC2,SC3
Cuando	Informes mensuales y reportes quincenales	Reunion Quincenal	Informes semanales	Reuniones de capacitacion diarias y en grupos
Cómo	Presentacion y resúmenes ejecutivos	Informes digitales y versiones impresas para los folios del proyecto	Informes impresos para el auditorio e informacion resumen en pizarras en las reuniones	Presentaciones y guias de usuarios impresas y digitales

4.7 Gestión de Riesgos del Proyecto

De acuerdo a la sección Marco Teórico, hemos considerado el Modelo Standard para la Gestión de Riesgos del Proyecto, lo cual es explicado en esa sección.

4.7.1 Consideraciones

El proceso se inicia determinando los factores que constituyen un riesgo para el proyecto, se revisa la documentación e información reciente e histórica de la empresa y, adicionalmente, se utilizan experiencias de proyectos anteriores con características similares.

Una vez conocidos los riesgos potenciales las técnicas a utilizar para la identificación de riesgos más significativos son: tormenta de ideas, las entrevistas y análisis causa - efecto.

Posteriormente, el análisis cualitativo de riesgos califica los riesgos asociados al proyecto de acuerdo a su probabilidad de ocurrencia e impacto. Este análisis nos permite establecer de forma rápida las prioridades a la hora de mitigar los riesgos. Se utiliza como herramientas para este análisis los datos históricos de otros proyectos con características similares y consultas con expertos.

El siguiente paso es el análisis cuantitativo que tiene por objetivo específico la revisión cuantitativa de los riesgos que se puede presentar durante el proyecto.

Este análisis a diferencia del cualitativo nos permitirá comparar numéricamente los riesgos del proyecto con criterios de aceptación establecidos de manera reglamentaria.

A continuación se realizará la priorización de los riesgos donde se ordenará a los riesgos de mayor impacto en su aspecto económico para el proyecto.

La resolución de riesgos del proyecto utilizará los métodos de mitigación, evasión, transferencia y aceptación.

El monitoreo de riesgos es importante en toda la vida del proyecto en que se determina regularmente la situación de cada riesgo identificado, se discutirá en las reuniones de avance del proyecto.

4.7.2 Paso 1: Identificación de Riesgos

Identificación de riesgos que se pueden presentar en todas las fases del proyecto.

Hemos considerado cuatro categorías como fuentes de posibles riesgos, y a partir de allí hemos elaborado una lista de riesgos a los cuales hemos codificado según la siguiente figura.

CATEGORIAS DE RIESGOS		
Categorías	Código	Factor de riesgo
R1. Administración	R1-01	Alcance y Entregables del Proyecto
	R1-02	Cambios en el Alcance
R2. Recursos	R2-01	Habilidades del Equipo
	R2-02	Disponibilidad del equipo
R3. Técnicos	R3-01	Tecnología con poco soporte
	R3-02	Infraestructura insuficiente
	R3-03	Identificación de servicios centralizados críticos
	R3-04	Identificación y resolución de nuevos problemas
	R3-05	Saturación de las conexiones de red
	R3-06	Performance bajo de las estaciones de trabajo
	R3-07	Saturación en el uso de la memoria
	R3-08	Saturación en el uso de los discos
R4. Organizacionales	R4-01	Objetivos de costos, tiempo y alcance inconsistentes
	R4-02	Incumplimiento en los pagos

4.7.3 Paso 2: Análisis de Riesgos

Analizar cualitativa y cuantitativamente los riesgos para determinar su impacto y probabilidad. Hemos definido una escala de probabilidad de ocurrencia, con tres niveles:

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	
Alta	Mayor al 70%
Media	Entre 30% y 70%
Baja	Menor al 30%

Hemos definido una escala de los 3 niveles de impacto, indicando un breve descriptivo:

CLASIFICACION DEL IMPACTO	
Catastrófico	Detiene la implementación del proyecto, o tiene alta posibilidad de impactar severamente uno o más de los siguientes factores: costos cronograma y/o producto del proyecto
Crítico	Retrasa la implementación del proyecto y afecta directamente la fecha de entrega del proyecto, o tiene alta posibilidad de impactar moderadamente uno o más de los siguientes factores: costos cronograma y/o producto del proyecto
Marginal	Retrasa el cronograma interno del proyecto pero no afecta su fecha de entrega, o tiene posibilidad de impactar muy poco uno o más de los siguientes factores: costos cronograma y/o producto del proyecto.

Tabla maestra para el análisis cualitativo:

CUANTIFICACION DEL RIESGO			
Severidad \ Probabilidad	Alta	Media	Baja
Catastrofico	Alto	Alto	Medio
Crítico	Alto	Medio	Bajo
Marginal	Medio	Bajo	Bajo

Resultados de la Calificación Cualitativa de los riesgos considerados

ANALISIS CUALITATIVO DE RIESGOS			
Código	Probabilidad	Severidad	Calificación
R1-01	Baja	Crítico	Bajo
R1-02	Baja	Crítico	Bajo
R2-01	Baja	Marginal	Bajo
R2-02	Baja	Catastrófico	Medio
R3-01	Media	Catastrófico	Alto
R3-02	Baja	Catastrófico	Medio
R3-03	Alta	Catastrófico	Alto
R3-04	Alta	Crítico	Alto
R3-05	Media	Catastrófico	Alto
R3-06	Media	Crítico	Medio
R3-07	Alta	Catastrófico	Alto
R3-08	Media	Marginal	Bajo
R4-01	Baja	Marginal	Bajo
R4-02	Baja	Marginal	Bajo

Resultados del análisis cuantitativo de los riesgos:

ANALISIS CUANTITATIVO DE RIESGOS					
Código	Probabilidad del evento	Probabilidad del impacto	Likelihood	Perdida Total (USD)	Perdida Esperada (USD)
R1-01	0.1	0.9	0.09	80,000.00	7,200.00
R1-02	0.1	0.9	0.09	30,000.00	2,700.00
R2-01	0.1	0.5	0.05	30,000.00	1,500.00
R2-02	0.1	0.9	0.09	10,000.00	900.00
R3-01	0.5	0.9	0.45	50,000.00	22,500.00
R3-02	0.1	0.9	0.09	30,000.00	2,700.00
R3-03	0.9	0.9	0.81	10,000.00	8,100.00
R3-04	0.9	0.5	0.45	10,000.00	4,500.00
R3-05	0.5	0.5	0.25	20,000.00	5,000.00
R3-06	0.5	0.5	0.25	30,000.00	7,500.00
R3-07	0.9	0.9	0.81	20,000.00	16,200.00
R3-08	0.5	0.1	0.05	20,000.00	1,000.00
R4-01	0.1	0.1	0.01	50,000.00	500.00
R4-02	0.1	0.1	0.01	50,000.00	500.00

4.7.4 Paso 3: Priorización de Riesgos

Priorizar los riesgos de modo que se puedan elegir los más importantes a resolver.

PRIORIZACION DE RIESGOS DE RIESGOS						
Prioridad	Código	Probabilidad del evento	Probabilidad del impacto	Likelihood	Perdida Total (USD)	Perdida Esperada (USD)
1	R3-01	0.5	0.9	0.45	50,000.00	22,500.00
2	R3-07	0.9	0.9	0.81	20,000.00	16,200.00
3	R3-03	0.9	0.9	0.81	10,000.00	8,100.00
4	R3-06	0.5	0.5	0.25	30,000.00	7,500.00
5	R1-01	0.1	0.9	0.09	80,000.00	7,200.00
6	R3-05	0.5	0.5	0.25	20,000.00	5,000.00
7	R1-02	0.1	0.9	0.09	50,000.00	4,500.00
8	R3-04	0.9	0.5	0.45	10,000.00	4,500.00
9	R3-02	0.1	0.9	0.09	20,000.00	1,800.00
10	R2-01	0.1	0.5	0.05	30,000.00	1,500.00
11	R3-08	0.5	0.1	0.05	20,000.00	1,000.00
12	R2-02	0.1	0.9	0.09	10,000.00	900.00
13	R4-01	0.1	0.1	0.01	50,000.00	500.00
14	R4-02	0.1	0.1	0.01	50,000.00	500.00

4.7.5 Paso 4: Solución de Riesgos

Plan de acción ante la presencia de los riesgos.

Riesgo Identificado			Resultados del Analisis		Respuestas Acordadas			
Prioridad	Código	Descripción	Cualitativo	Cuantitativo	Mitigacion	Evasión	Transferencia	Aceptación
1	R3-01	Tecnología con poco soporte	Alto	22,500.00	X			
2	R3-07	Saturación en el uso de la memoria	Alto	16,200.00	X			
3	R3-03	Identificación de servicios centralizados críticos	Alto	8,100.00	X			
4	R3-06	Performance bajo de las estaciones de trabajo	Medio	7,500.00	X			
5	R1-01	Alcance y Entregables del Proyecto	Bajo	7,200.00	X			
6	R3-05	Saturación de las conexiones de red	Alto	5,000.00			X	
7	R1-02	Cambios en el Alcance	Bajo	4,500.00	X			
8	R3-04	Identificación y resolución de nuevos problemas	Alto	4,500.00	X			
9	R3-02	Infraestructura insuficiente	Medio	1,800.00			X	
10	R2-01	Habilidades del Equipo	Bajo	1,500.00			X	
11	R3-08	Saturación en el uso de los discos	Bajo	1,000.00			X	
12	R2-02	Disponibilidad del equipo	Medio	900.00	X			
13	R4-01	Objetivos de costos, tiempo y alcance inconsistentes	Bajo	500.00				X
14	R4-02	Incumplimiento en los pagos	Bajo	500.00	X			

4.7.6 Paso 5: Monitoreo de Riesgos

Supervisar los progresos de los planes de acción para revisar los riesgos resueltos adecuadamente y buscar nuevos riesgos.

Riesgo Identificado			Respuestas Acordadas				Control de riesgos
Prioridad	Código	Descripción	Mitigacion	Evasión	Transferencia	Aceptación	Estado
1	R3-01	Tecnología con poco soporte	X				Activo
2	R3-07	Saturación en el uso de la memoria	X				Activo
3	R3-03	Identificación de servicios centralizados críticos	X				Activo
4	R3-06	Performance bajo de las estaciones de trabajo	X				Activo
5	R1-01	Alcance y Entregables del Proyecto	X				Activo
6	R3-05	Saturación de las conexiones de red			X		Inactivo
7	R1-02	Cambios en el Alcance	X				Activo
8	R3-04	Identificación y resolución de nuevos problemas	X				Activo
9	R3-02	Infraestructura insuficiente			X		Inactivo
10	R2-01	Habilidades del Equipo			X		Inactivo
11	R3-08	Saturación en el uso de los discos			X		Inactivo
12	R2-02	Disponibilidad del equipo	X				Activo
13	R4-01	Objetivos de costos, tiempo y alcance inconsistentes				X	Inactivo
14	R4-02	Incumplimiento en los pagos	X				Activo

4.7.7 Consideraciones Finales en la Gestión de Riesgos

Las fuentes de información que se tomarán en cuenta durante toda la gestión de los riesgos del proyecto han sido analizadas a fondo.

De acuerdo a datos de proyectos similares es muy probable que las fases iniciales del proyecto reflejen mayor variación causadas por sus fechas de terminación; sin embargo, las fases más cercanas al final del proyecto muestren variación causadas por factores de riesgo.

Los riesgos que más impactan en cada fase del proyecto son los que involucran tareas que requieren comunicación y trabajo conjunto entre el equipo de ejecución del proyecto y el equipo designado por el cliente a apoyar la ejecución.

Con el objetivo de cumplir con las obligaciones contractuales de la ejecución del proyecto se debe realizar una evaluación constante durante cada una de las fases y determinar el efecto de las decisiones tomadas en la identificación de riesgos.

CAPITULO V

RESULTADOS

En este capítulo mostraremos y desarrollaremos cada uno de los resultados ha ser logrados por la implantación de la plataforma de Virtualización para Estaciones de Trabajo.

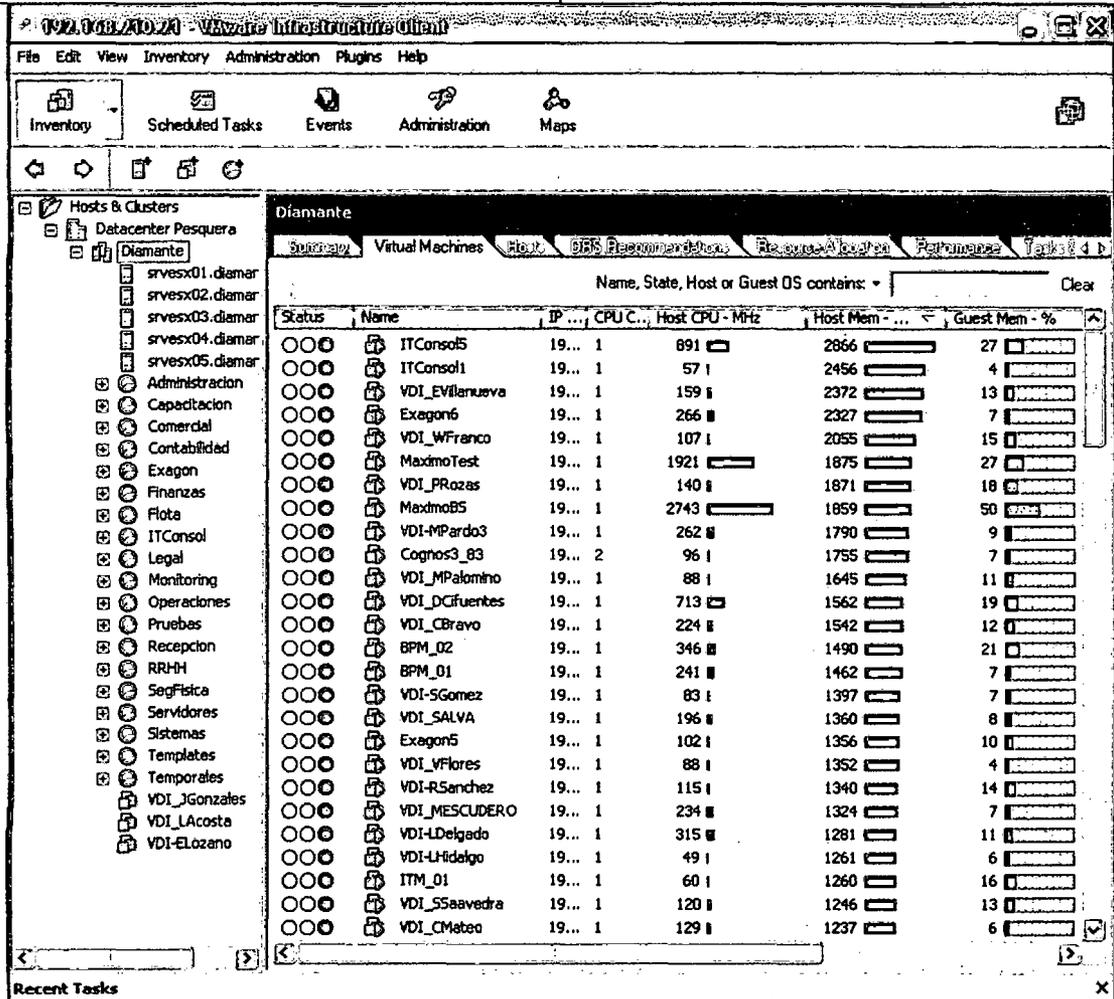
5.1 Resultados Esperados:

1. Respecto a los Tiempos de Administración estos van a bajar, las cuales se concentrarán en actividades de monitoreo y control. Contar con una única infraestructura permite atender de manera rápida y ágil a todos los empleados de la oficina administrativa. El tiempo que antes se dedicaba en identificar y cuantificar la infraestructura actual. Ahora será utilizado en hacer seguimiento a la performance de todas las estaciones de trabajo.

Cuadro resumen de los resultados:

Problemáticas	Resultados esperados
Altos tiempos de Administración (2 horas semanales por usuario)	50% menos tiempo en Administración (1 hora semanal por usuario)
Bajos tiempos de Control y Monitoreo (2 hora semanal de monitoreo)	100% en actividades de control y monitoreo (4 horas semanales)

Desconocimiento de la población de estaciones de trabajo	Conocimiento total de las estaciones de trabajo (120 maquinas virtuales)
--	--

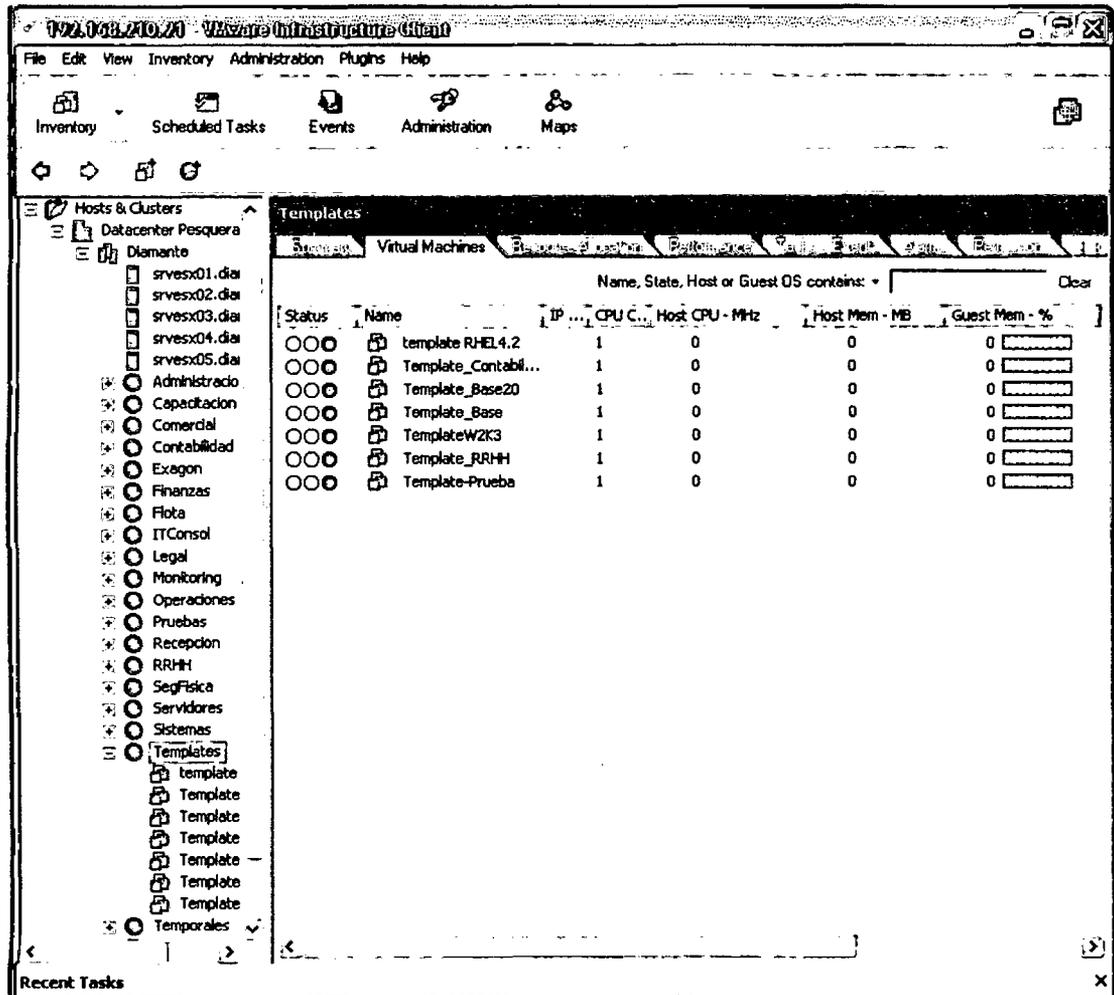


Todos los usuarios se atienden desde única consola que administra, controla y monitorea la salud de todas las estaciones de trabajo.

2. Respecto al crecimiento del personal para atender a los usuarios, esto también será un logro, puesto que al contar con una plataforma estándar para todos los usuarios, las variaciones entre un usuario y otro no existirán, esto da como ventaja la replicación de soluciones ante un problema. Con la misma cantidad de personas se logrará mejores resultados y satisfacción de los usuarios.

Cuadro resumen de los resultados:

Problemáticas	Resultados esperados
La cantidad de personas que ayudan a los usuarios aumentan sin mejorar la calidad de servicios. (de 1 a 4 personas)	Las mismas personas que antes se dedicaban a ayudar a los usuarios ahora invertirán su dedicación y tiempo en busca de mejorar los servicios y calidad de los mismos.
Diferentes plataformas y equipos sobre los cuales se debe de solucionar los problemas. (Cada usuario tiene una configuración propia)	Una única plataforma y estaciones de trabajo donde los problemas “atípicos” o de difícil solución prácticamente no existirán, y si lo hubiera se replicarían para todos.
Ejecución lenta de las actualizaciones de los sistemas operativos de los usuarios. (Se demora 2 horas por cada CPU, por los 120 usuarios)	Una única actualización de los sistemas operativos de manera rápida y sobretodo Controlada.



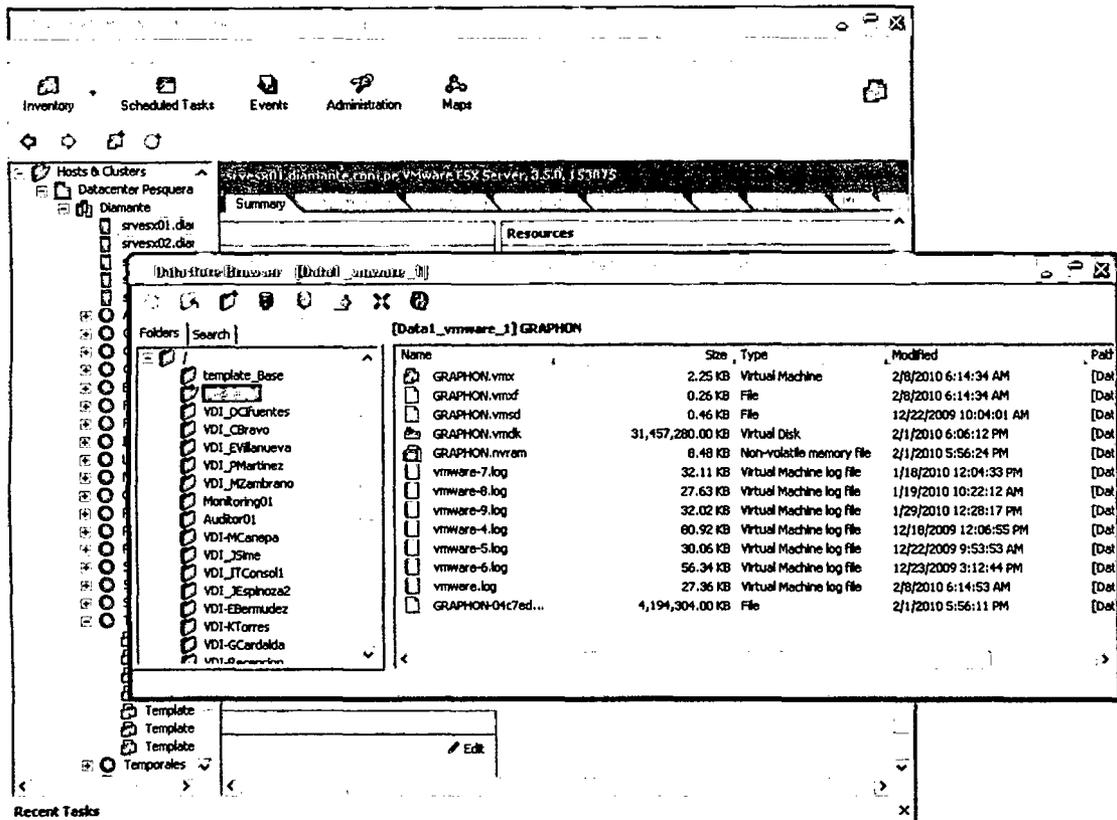
En la figura se muestra "plantillas" de maquinas virtuales. Al crear un usuario se le aplica una plantilla base que pre-configura su entorno de trabajo.

3. Respecto a que el Área de Sistemas carece de un Sistema de Respaldo, esto también se logrará con la implantación como un resultado en "cascada" de la solución, con un menor costo y mayor rapidez. Se hace mención a que esta solución de respaldo también se pudo haber logrado sobre la arquitectura en la cual cada usuario tiene una PC física, sin embargo los costos hubieran sido mayores y el respaldo de las mismas habría sido parcial.

En este caso la solución de respaldo estará sobre la plataforma de Virtualización, y el respaldo de la información será completo, es decir incluye datos, sistema operativo e historial de estos de una semana.

Cuadro resumen de los resultados:

Problemáticas	Resultados esperados
Carencia de respaldos de información de los usuarios. (No existe un repositorio donde almacenar los respaldos)	Respaldo total sobre las estaciones de trabajo, sobre 120 usuarios. (Los cuales estarán sobre un repositorio centralizado de Cintas)
Costos altos ante la pérdida de información (No se puede cuantificar las pérdidas de información en términos económicos, pero si se sienten los efectos de no contar con estos)	Costos bajos de implementación de la solución de respaldo. (Se implementara una plataforma base sobre la cual adicionar un servicio mas es algo marginal y costo bajo)
Desconocimiento de la información que tienen los usuarios. (Los usuarios usan el 60% del disco para guardar música y fotos)	Control y conocimiento total de la información que manejan los usuarios. (Se restringe el tipo de archivos que el usuario puede almacenar)



Cada máquina virtual tiene “snapshots” que es una foto instantánea de lo que una maquina virtual tiene en ese momento, tanto en memoria como en disco duro. Esta foto es la que se respalda.

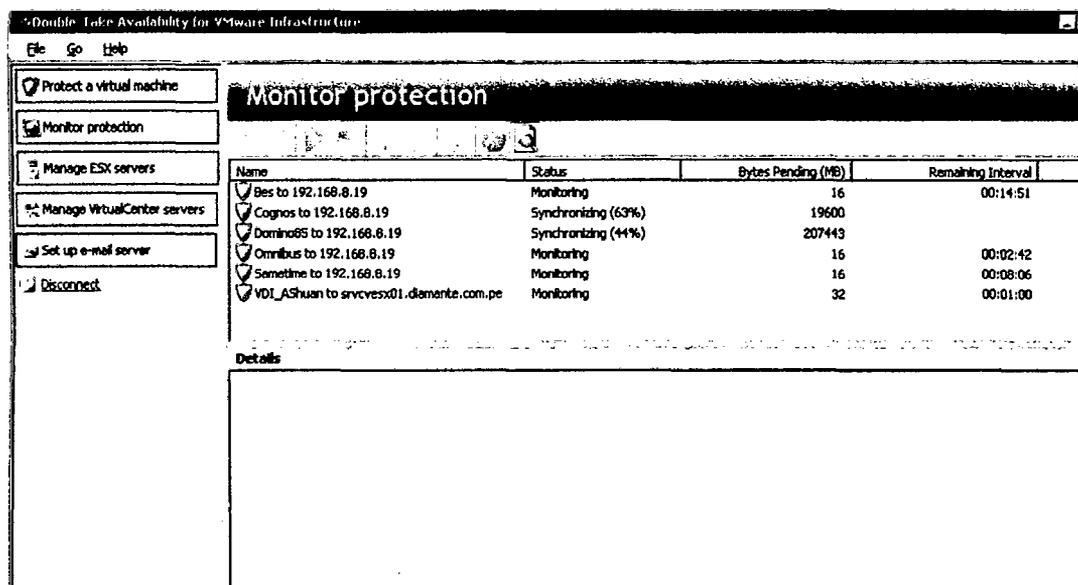
4. Respecto a los Costos de energía, estos luego de la implantación serán 80% menores en cuanto al anterior consumo que lograban las CPU versus los ThinClientes, que usaran el mismo consumo de energía que un cargador de un equipo celular (9v).

Problemáticas	Resultados esperados
Consumo en Soles antes de la implementación	14 452 Soles al mes
Consumo en Soles después de la implementación	9 873 Soles al mes

5. Respecto al sitio de contingencia, se replicarán todas las máquinas virtuales de los usuarios, permitiendo que ante un desastre en el sitio principal las máquinas puedan estar operativas en línea en el otro local alternativo.

Detalle de las máquinas virtuales replicadas:

Cantidad de Maquinas a replicar	30
Áreas involucradas en la replica	Sistemas, Contabilidad, Finanzas, Logística, Operaciones, Legal
Número de máquinas por área	5
Tamaño de la réplica de cada máquina virtual	20 GB
Tipo de Réplica	Online



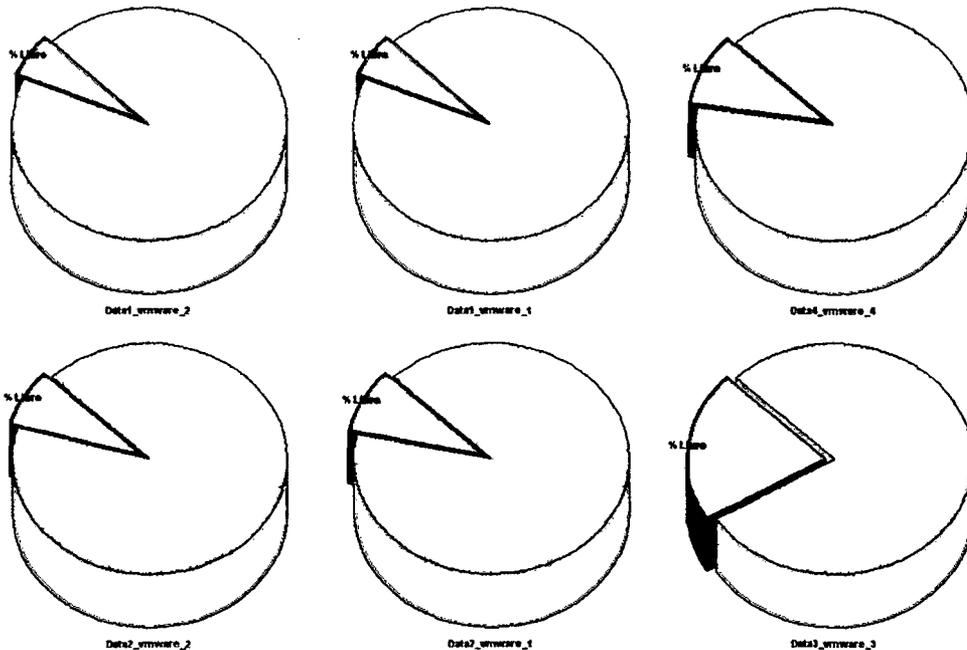
En la figura se muestra la replicación de las máquinas virtuales en otro sitio.

6. Respecto a la Administración de los Recursos de Disco Duro, las necesidades de crecimiento de uso de los discos será centralizada y por todos los usuarios. Bajo este concepto en la implantación existen los

“dataStores” que es un conjunto de discos el cual hace uso un grupo de usuarios (máquinas virtuales).

Detalle de los resultados:

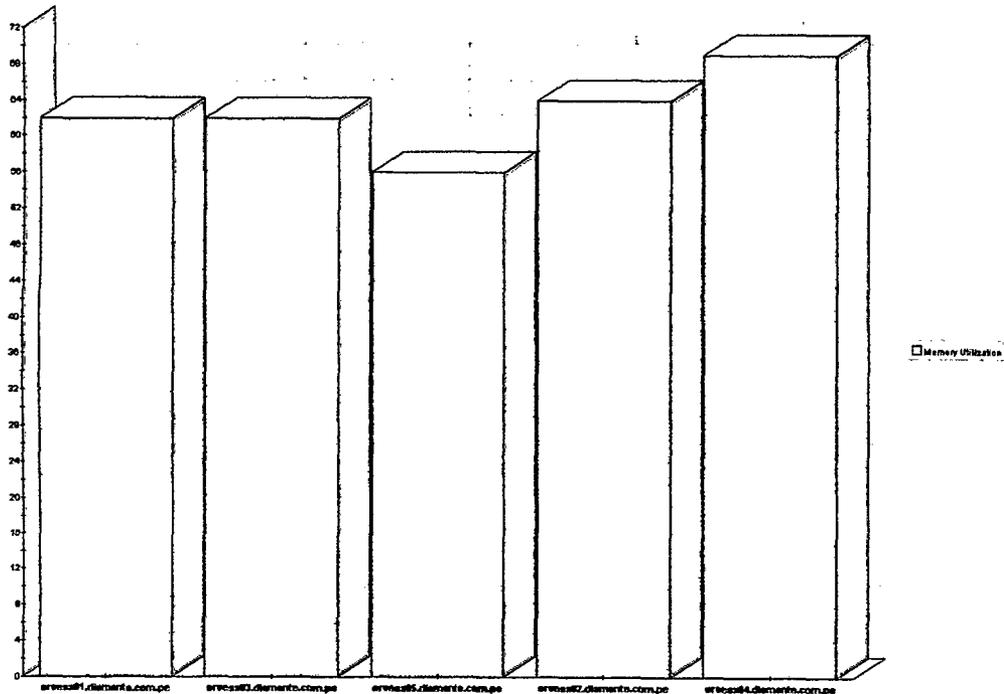
Problemática	Resultados Esperados
120 usuarios, cada uno con su propio disco duro interno de la CPU	120 usuarios conectados a un dispositivo centralizado de datos
9.6 Teras de Disco duro en total	2.4 Teras de Disco duro en total
120 dispositivos de lectura	5 dispositivos de lectura (5 DataStores)
80 GB de Disco por cada usuario	20 GB de Disco duro por cada usuario



En la figura se muestra los DataStores donde residen la información de 120 usuarios, todos administrados centralizadamente.

7. Respecto a la administración de los recursos de memoria, estos también serán gestionados de manera centralizada y optimizada. Cada usuario utilizará a demanda la cantidad de memoria que necesita para que su estación de trabajo pueda trabajar con normalidad.

Problemática	Resultados Esperados
120 usuarios, cada uno con su propia unidad de memoria RAM.	120 usuarios conectados a un dispositivo centralizado de memoria.
2.4 Teras de memoria en Total	200GB de memoria en total
240 dispositivos de memoria (2 por cada CPU)	20 dispositivos de memoria (4 bancos de memoria por cada cuchilla)
2GB de memoria por cada usuario	Entre 512 MB y 2 GB de Memoria por cada usuario



Porcentaje de uso de los 5 bancos de memoria, una por cada cuchilla/servidor donde tiene en promedio 25 usuarios conectados.

7. Respecto a la visibilidad de la infraestructura TI la plataforma se audita asimismo con las herramientas que tienen, cada asignación de los recursos es registrada y visible. Con esto se logrará que se conozca donde y para quién son asignados los recursos, asimismo permitirá conocer que tan bien ha sido administrada.

3. Habrá un entorno de respaldo bajo demanda sobre la plataforma virtual, es decir que si hubiera futuros requerimientos de respaldo estos podrían ser atendidos de manera ágil y segura.

5.3 Matriz de Cambio

Procesos de Construcción de la Matriz

Pasos:

a. Identificar los procesos y actividades críticos

En este paso lograremos listar procesos y actividades actuales y futuros fruto de la implementación del proyecto. Acorde al marco teórico debemos en primer lugar definir los grupos de procesos para que a partir de estos se pueda subdividir en subprocesos y/o actividades que podamos analizar la relación que tiene con los demás.

Para nuestro proyecto tenemos tres bloques de procesos que es lo que se ha considerado como lo más relevante o como actividades críticas.

Procesos y actividades actuales:

Procesos de respaldo, aquí se incluyen todas las actividades que actualmente se vienen realizando y que serán afectadas con la implementación del nuevo proyecto.

Respaldo manual, el usuario en ayuda con el administrador de la red es el encargado de seguir el proceso para asegurarse que su información está siendo respaldada.

Restauración y monitoreo manual, luego de haber realizado el proceso anterior la información queda aislada pero que podrá ser recuperada

Procesos de seguridad, para garantizar que la información de la empresa no sea manipulada por terceros.

Supervisión de los usuarios de las actividades de seguridad, el usuario cuenta con las herramientas para realizar estas labores.

Administración libre del usuario en la información, actividades que el usuario realiza dentro de su computador sin control alguno de las entradas y salidas de información.

Procesos y actividades para nuevos usuarios, las cuales implican desde el momento en que se recibe la solicitud de instalar y configurar una nueva estación hasta el proceso donde se configura los permisos y privilegios para cada uno de los sistemas.

Gestión del equipo, incluye la parte de solicitar el mismo, hasta su entrega.

Asignación manual de los permisos, actividades en la que se concede permiso a cada uno de los sistemas.

Grafico 13

Configuración y entrega del equipo

Respaldo	Respaldo manual
	Restauración y Monitoreo manual
Seguridad	El usuario supervisa y asume tareas de seguridad
	Administración del usuario en el uso libre de la
Nuevos usuarios	Gestión del equipo
	Asginación manual de permisos
	Configuración y entrega del equipo(Lenta)

Procesos y actividades objetivo

Luego de la implementación de este proyecto los procesos y actividades serán modificados acorde al objetivo del proyecto, en su mayoría estos cambios generarán nuevas interacciones entre sí y se reforzarán.

Procesos y actividades de respaldo

Respaldo automático, los procesos nombrados en la parte anterior serán automatizados y libres de intervención humana.

Restauración y monitoreo automático

Procesos y actividades de seguridad

El usuario no supervisa ni realiza tareas de seguridad, actividades realizadas por el administrador de la red en la que no interviene el usuario.

Utilización de entornos centralizados para almacenar la información, nuevas actividades que el usuario usará para manipular su información, con filtros de seguridad.

Procesos y actividades de nuevos usuarios

Recepción y despliegue de estaciones de trabajo

Acción centralizada de permisos

Respaldo		Seguridad		Nuevos Usuarios	
Respaldo automático	Restauración y Monitoreo Automático	El usuario no supervisa y no asume tareas de seguridad	Utilización de entornos centralizados para almacenar	Recepción y despliegue de la estación de la trabajo.	Asignación centralizada de permiso.

b. Identificación de las interacciones de sistemas

En este paso el objetivo es hallar la correlación que existe entre los procesos actuales y futuros. Con esto lograremos saber el esfuerzo que se deberá realizar para poder cambiar estos en otros nuevos.

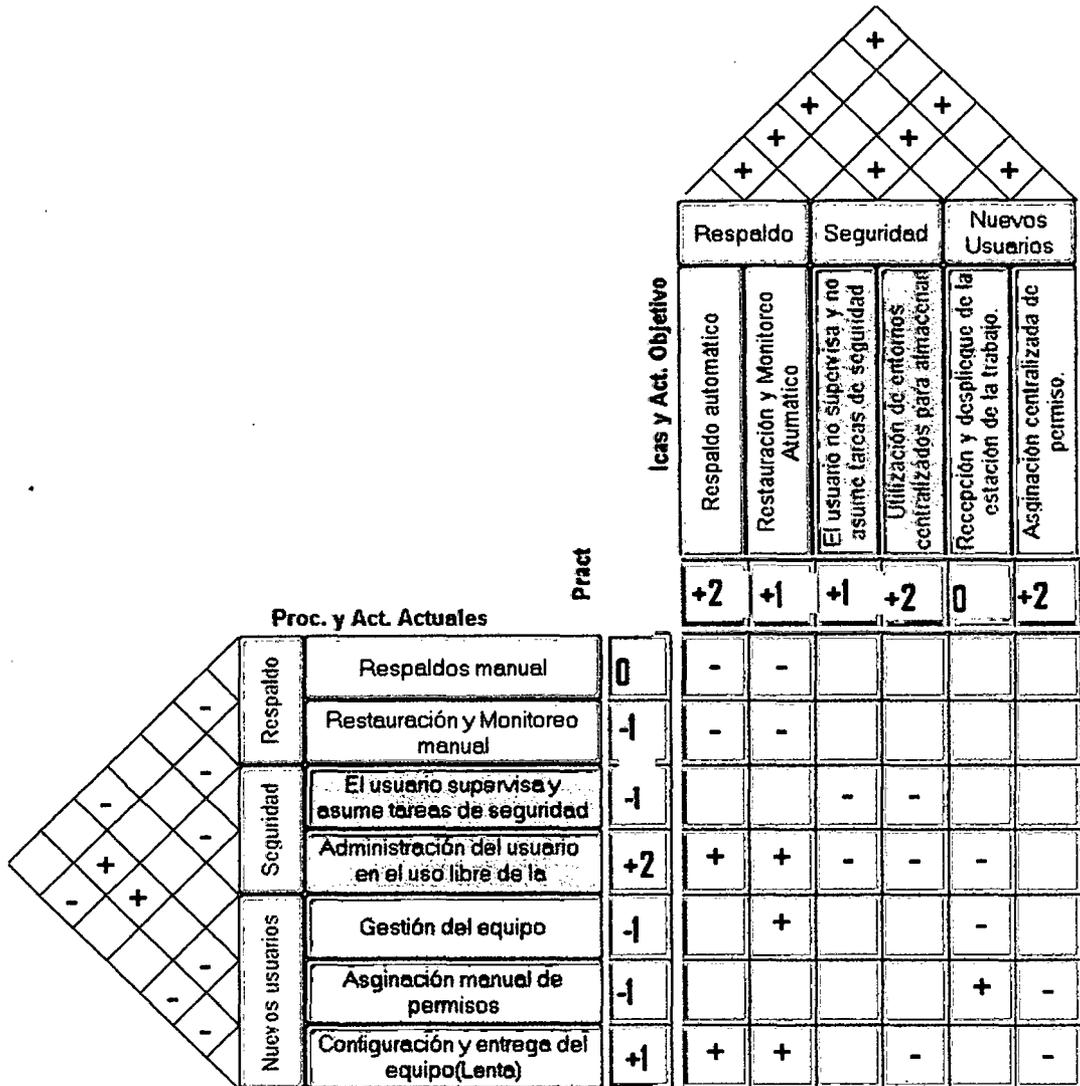
Procesos y actividades actuales

En el siguiente cuadro se puede notar que la mayoría de los procesos no se refuerzan entre si (con el signo "-"), esto es un indicador que son actividades propensas al cambio debido a que están aisladas.

		Proc. y Act. Actuales		Practicas y Act. Objetivo					
		Respaldo	Seguridad	Respaldo automatico	Restauración y Monitoreo Automatico	El usuario no supervisa y no asume tareas de seguridad	Utilización de entornos centralizados para almacenar	Recepción y despliegue de la estación de la trabajo.	Asignación centralizada de permiso.
Respaldo	Respaldos manual	-	-						
	Restauración y Monitoreo manual	-	-						
Seguridad	El usuario supervisa y asume tareas de seguridad					-	-		
	Administración del usuario en el uso libre de la	+	+			-	-	-	
Nuevos usuarios	Gestión del equipo				+			-	
	Asignación manual de permisos							+	-
	Configuración y entrega del equipo(Lenta)	+	+				-		-

d. Encuesta a los stakeholders

Con la encuesta finalmente se evaluará la importancia que tiene cada uno de estos procesos, que unidos a los resultados del Paso c se tendrá una lista de procesos que deberemos tener principal cuidado y adecuada gestión para disminuir la resistencia al cambio.



e. Conclusiones

Esto es sólo una herramienta para determinar los focos de resistencia y tomar acción al respecto para disminuirla.

f. Consideraciones

Esta herramienta se ha utilizado para planificar la manera como gestionar los cambios implicados por la implementación del Proyecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Luego de presentar y comprender la solución de Virtualización para estaciones de trabajo, en esta sección presentaremos las conclusiones finales:

- El proyecto de Virtualización de Estaciones de Trabajo en Pesquera Diamante S. A. lograría una mejora de la eficiencia operativa en un 40% aproximadamente y una reducción de Costos del 25%, lo cual responde a la estrategia de la Gerencia de mejorar la eficiencia operativa y una reducción de Costos, lo cual muestra que estamos alineados con la estrategia de la Empresa.
- De acuerdo al análisis financiero, observamos un ahorro del 91% por el concepto de consumo energético y un ahorro del 89% por aire acondicionado, lo cual esta alineado con las estrategias de reducción de costos de la empresa.
- Como se detalla en la sección de Gestión de Riesgos, la solución por ser innovador sufre un incremento de riesgos técnicos en un 20%, los cuales debemos gestionar de manera planificada y persistentemente.
- Por el hecho de centralizar tanto tareas de soporte y administración de la infraestructura de terminales, podremos reorientar las

capacidades del equipo de sistemas en aspectos menos operativos y más estratégicos en la Gestión de los recursos de TI de la empresa.

- El ahorro generado por los diversos conceptos al contar con la nueva infraestructura, lo cual asciende a un monto de US\$ 20,800 semestrales podrá ser reorientado a aspectos de investigación e innovación tecnológica para la empresa.
- En la propuesta de proyecto, hemos hecho uso de las buenas prácticas sugeridas por el PMI, pero además hemos considerado conceptos adicionales adecuados para nuestro proyecto como MOC - Matrix of Change, Modelo Standard para Gestión de Riesgos, etc.

RECOMENDACIONES

- Experiencia previa del equipo de Sistemas que co-implementara la solución.
- Contar con una infraestructura que garantice el crecimiento y flexibilidad, en este caso sugerimos una tipo Blade y un Centro de almacenamiento centralizado (storages)
- Preparar una adecuada gestión del cambio con los usuarios y que disminuya la resistencia al cambio.
- Detallar área por área y usuario por usuario las necesidades y configuraciones particulares que necesitan a fin de cubrir todas sus expectativas.
- Contar con un esquema de alta disponibilidad a fin de garantizar la continuidad de los servicios en caso de fallas en los sistemas principales.
- Proyectar y definir la cantidad de recursos (disco duro y memoria) que necesitara la implementación al iniciar, así como los recursos que necesitara luego de un periodo regular acorde al negocio.
- Definir los tipos de usuarios de acuerdo al consumo de recursos, a fin de asignar la menor cantidad de recursos a aquellos que no lo necesitan y beneficiar de este ahorro a los que si lo necesitan.
- Asignar servidores de uso exclusivo para incluir en estos solamente a usuarios que tengan demanda alta de recursos y consumos por

encima del promedio, a fin de mitigar posibles bloqueos y/o suspensiones de las estaciones de trabajo.

- Utilizar la metodología de implantación que la marca sugiere.
- Durante los primeras semanas de la puesta en producción hacer un seguimiento del comportamiento de la plataforma de virtualización a fin de mejorar y maximizar el uso de los recursos.
- Restringir la administración de los terminales ligeros por parte de los usuarios finales, a fin de mantenerlos libres de manipulación.

GLOSARIO

- PMI: Project Management Institute
- PMBoK: Project Management Body of Knowledge
- VMware: Compañía estadounidense especializada en software de Virtualización.
- VIM: Virtual Infrastructure Methodology desarrollado por la sección de servicios profesionales de VMware
- Stakeholder: persona, grupo, organización o sistema que afecta o puede ser afectado por los resultados de un proyecto.
- Thinclient: es un cliente computador o cliente software, en una infraestructura cliente-servidor que accede a una sesión con los permisos y accesos determinados.

BIBLIOGRAFÍA

- **Notas de Clases “Gestión de Riesgos”**, Prof. Jorge Sarmiento, octubre 2008, ESAN.
- **PMBok 2003**, Project Management Institute, 2003.
- **VIM datasheet**, VMware Corporation, 2009.
- **The seven keys to success™**, IBM Corporation, October 2002.
- **McConnell, S., Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos**. McGraw-Hill Interamericana. 1997.
- **Briseño, P., Administración y Dirección de Proyectos**. McGraw-Hill, 1996.
- **On the Quantitative Definition of Risk**, Kaplan, S. and B. J. Garrick, 1981.

ANEXOS

Anexo 1: VMware TCO/ROI Calculador for Pesquera Diamante

Anexo 2: Devon IT TC2



VMware TCO/ROI Calculator for Pesquera Diamante

VMware VDI

Based upon the information provided for the 250 user desktops being planned for virtualization, the projected outcome of this proposed VMware VDI solution over the 3-year analysis includes:

With the proposed VMware VDI solution, the following can be achieved:

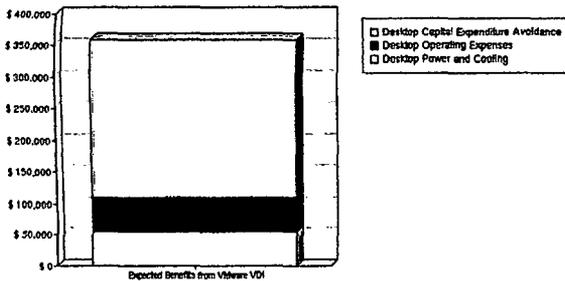
- Virtualize the desktop infrastructure for 250 desktops, reducing capital costs by \$ 250,002, operating costs by \$ 54,619 and power and cooling cost by \$ 54,303 over the next three years, \$ 210.24 per desktop in savings on average.
- Achieve an ROI of 78.4% from an investment of \$ 201,246 in virtual desktop infrastructure solution, and projected savings of \$ 157,678.
- An NPV savings of \$ 127,478 and a projected payback period of 7 months.

Cumulative 3 Year TCO Comparison	Current (As Is)	With VMware VDI (Projected)	Difference (\$ and % savings)
VMware VDI Benefits			
Desktop Capital Expenditure	\$ 250,002	\$ 0	\$ 250,002 ; 100.0%
Desktop Operating Expenses	\$ 102,267	\$ 47,648	\$ 54,619 ; 53.4%
Desktop Power and Cooling	\$ 77,760	\$ 23,457	\$ 54,303 ; 69.8%
Investment Required			
Capital Investment for Implementing VMware VDI	\$ 0	\$ 201,246	\$ -201,246 ; 0.0%
Total TCO (3 year)	\$ 430,029	\$ 272,351	\$ 157,678 ; 36.7%
TCO average per year per desktop (1 year)	\$ 573.37	\$ 363.13	\$ 210.24

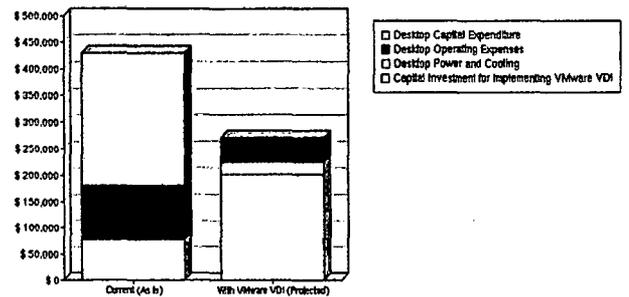
Expected Benefits from VMware VDI	Year 1	Year 2	Year 3	Total
Desktop Capital Expenditure	\$ 83,334	\$ 83,334	\$ 83,334	\$ 250,002
Desktop Operating Expenses	\$ 18,025	\$ 18,206	\$ 18,388	\$ 54,619
Desktop Power and Cooling	\$ 18,101	\$ 18,101	\$ 18,101	\$ 54,303
Total Benefits	\$ 119,460	\$ 119,641	\$ 119,823	\$ 358,924

Expected Investment in VMware Solution	(Initially Year 1)	Year 2	Year 3	Total
Capital Investment for Implementing VMware VDI	\$ 67,082	\$ 67,082	\$ 67,082	\$ 201,246

Expected 3 Year Benefits of VMware VDI



3 Year TCO Comparison for VMware VDI



Appendix A: Details for VMware VDI

Desktop Capital Expenditure

With VDI, current desktop expenditures to refresh existing desktop systems can be avoided, replaced with the VDI virtualized desktop infrastructure.

Technology Refresh Costs for Current Desktops	Current Number of Desktops	Unit Cost per Desktop	Total Technology Refresh Costs for Current Desktops
Total capital expenditure for status-quo physical desktops based deployment (replacing all desktops)	250	\$ 1,000	\$ 250,000

	Current (As Is) - Per year capital expenditure based on life expectancy for user desktops (5 yrs)	Proposed Net Savings from VDI	With VDI (Projected) - Per year capital expenditure based on life expectancy for VDI (6 yrs)
Ideal amortized annual cost and savings	\$ 83,334	\$ 24,127	\$ 59,207

Desktop Capital Expenditure Avoidance	Year 1	Year 2	Year 3
Costs with current (As Is)	\$ 83,334	\$ 83,334	\$ 83,334
Realizable savings	0.0%	0.0%	0.0%
Schedule for virtualization	100.0%	0.0%	0.0%
Total realizable savings (cost avoidance)	\$ 83,334	\$ 83,334	\$ 83,334

Desktop Operating Expenses

Savings in Operating Expenses to manage the desktop infrastructure.

Operational Expenses Costs for Desktop Infrastructure	Current (As Is) Cost (annual per desktop)	Proposed Savings from VDI	With VDI (Projected) Cost (annual per desktop)
Technical Services			
• User administration (Adds and Changes)	\$ 10.00	80.0%	\$ 2.00
• Hardware configuration / reconfiguration	\$ 10.00	-27.0%	\$ 12.70
• Hardware deployment	\$ 10.00	28.0%	\$ 7.20
• Software deployment	\$ 10.00	60.0%	\$ 4.00
• Application Management	\$ 10.00	30.0%	\$ 7.00
• Backup, archiving, recovery	\$ 15.00	100.0%	\$ 0.00
• Service Desk (Tier 0/1)	\$ 50.00	60.0%	\$ 20.00
• Security Management	\$ 10.00	50.0%	\$ 5.00
• IT Administration	\$ 10.00	50.0%	\$ 5.00
• Total per desktop per year	\$ 135.00	\$ 72.10	\$ 62.90
• Total for all desktops	\$ 33,750	\$ 18,025	\$ 15,725

Desktop Operating Expenses	Year 1	Year 2	Year 3
Costs with current (As Is)	\$ 33,750	\$ 34,088	\$ 34,429
Schedule for virtualization	100.0%	0.0%	0.0%
Costs With VMware VDI (Projected)	\$ 15,725	\$ 15,882	\$ 16,041
Total realizable savings	\$ 18,025	\$ 18,206	\$ 18,388

Desktop Power and Cooling

Savings in power and cooling costs for the desktop infrastructure.

Desktop Power and Cooling Costs	Current (As Is)
Operating power (watts/hour)	120
Cooling power (watts/hour)	180
Operating hours per day	12
Total power consumption per day (watts)	900,000
Total power and cooling (kWatts per year)	324,000
Total annual cost	\$ 25,920

Desktop Power and Cooling Costs	With VDI (Projected)		
	Virtual Desktop Server	Thin Client	Total
Operating power (watts/hour)	300	11	311
Cooling power (watts/hour)	450	17	467
Operating hours per day	24	12	36
Total power consumption per day (watts)	187,500	84,000	271,500
Total power and cooling (kWatts per year)	67,500	30,240	97,740
Total annual cost	\$ 5,400	\$ 2,419	\$ 7,819

Desktop Power and Cooling Costs	Year 1	Year 2	Year 3
Costs with current (As Is)	\$ 25,920	\$ 25,920	\$ 25,920
Schedule for virtualization	100.0%	0.0%	0.0%
Costs With VMware VDI (Projected)	\$ 7,819	\$ 7,819	\$ 7,819
Total realizable savings	\$ 18,101	\$ 18,101	\$ 18,101

Appendix A: Details for VMware VDI (continued)

Capital Investment for Implementing VMware VDI

The capital investment in hardware and software for VDI.

VDI Configuration	Units	Unit Cost	Total Cost for the VDI Solution
ESX server hardware	11	\$ 12,272.00	\$ 134,992
VC servers	1	\$ 1,300.00	\$ 1,300
VDI software	250	\$ 150.00	\$ 37,500
Windows operating systems for VC management server	1	\$ 150.00	\$ 150
Windows XP Pro fully packaged product/volume licenses	250	\$ 270.00	\$ 67,500
Thin clients	250	\$ 250.00	\$ 62,500
Keyboard, mouse, monitor sets	250	\$ 200.00	\$ 50,000
FC SAN switch ports	0	\$ 4,400.00	\$ 0
FC SAN storage capacity cost	0	\$ 6,000.00	\$ 0
Connection broker server hardware	1	\$ 1,300.00	\$ 1,300
Total capital expenditure for VDI (implementing for all desktops)			\$ 355,242
With VDI (Projected) - per year capital expenditure based on life expectancy for VDI (6 yrs)			\$ 59,207

Annual support and subscription rate (starting in year 1)	21.0%
---	-------

Annual VMware subscription service	\$7,875
------------------------------------	---------

VDI (Amortized Costs)	Initial	Year 2	Year 3
Total cost	\$ 67,082	\$ 67,082	\$ 67,082
Schedule for virtualization	100.0%	0.0%	0.0%
Scheduled total cost	\$ 67,082	\$ 67,082	\$ 67,082

Assumptions

Discount Rate	Value Used in Analysis
What discount rate should be used for net present value (NPV) calculations?	9.0%

Salary and Other Profiles	Value Used in Analysis
What is the average hourly burdened labor rate for IT administration and support staff?	\$ 10.00
What is the average hourly burdened labor rate for IT system provisioning staff?	\$ 10.00
What is the fully burdened rate of development per hour for bug reproduction?	\$ 10.00
What is the fully burdened rate of development per hour for customer support engineer?	\$ 10.00
What is the average annual increase in salaries anticipated over next 3 years?	1.0%
What is the adjustment that should be made for any soft (indirect) benefits?	10.0%

Desktop Virtualization Schedule	Value Used in Analysis
What percentage of the desktops will be virtualized in:	
Year 1?	100.0%
Year 2?	0.0%
Year 3?	0.0%
Total	100.0%

Appendix A: Details for VMware VDI (continued)

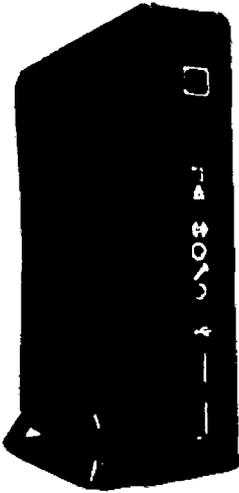
Current Operational Expenses for Desktop Infrastructure per Year	Current (As Is) - Value Used in Analysis
Technical Services	
User administration (adds and changes)	\$ 10.00
Hardware configuration / reconfiguration	\$ 10.00
Hardware deployment	\$ 10.00
Software deployment	\$ 10.00
Application management	\$ 10.00
Backup, archiving, and recovery	\$ 15.00
Service desk (Tier 0/1)	\$ 50.00
Security management	\$ 10.00
IT administration	\$ 10.00
Total per desktop per year	\$ 135.00

Desktop Virtualization Configuration	Value Used in Analysis
What is the estimated number of users or desktops per core? (default value is 6)	6
How much RAM will you assign to each virtual desktop?	512 MB
How much disk space will you assign to each virtual desktop (in GB)?	10
On average, how many processor cores will each server have?	4
Will you be deploying connection broker on physical hardware?	Yes
Do you want to add 1 Yr Gold/Limited VMware SnS?	Yes
Do you want to include the purchase of new thin clients and keyboard, mouse and monitors costs in this model?	Yes
Do you want to include SAN storage costs in this model?	No
What is the number of desktops administered by each Virtual Center server?	1,000
On average, how much RAM (GB) will each server have? (recommended value is provided as a default)	12
What is the useful life of a VDI solution (in years)?	6
What is the useful life of a desktop (in years)?	3

Desktop Virtualization Power and Cooling	Value Used in Analysis
What is the average operating power (watts/hour) for the virtual desktop server?	300
What is the operating hours per day for the virtual desktop server?	24
What is the average operating power (watts/hour) for thin clients?	11
What is the operating hours per day for thin clients?	12
What is the current price of electricity (cost per kWatt hour) for the data center facilities?	\$ 0.0800
What is the estimated cooling load factor (Watts of cooling electricity needed to dissipate 1W of heat)?	1.50

Operational Savings with Desktop Virtualization	Value Used in Analysis
Reduce the cost of user administration (adds and changes)	80.0%
Reduce the cost of hardware configuration / reconfiguration	-27.0%
Reduce the cost of hardware deployment	28.0%
Reduce the cost of software deployment	60.0%
Reduce the cost of application management	30.0%
Reduce the cost of backup, archiving, and recovery	100.0%
Reduce the cost of service desk (Tier 0/1)	60.0%
Reduce the cost of security management	50.0%
Reduce the cost of IT administration	50.0%

Disclaimer: This information and tool are provided to you for self-help purposes and the information and tool contained herein are provided to you "as is". VMware, Inc. and Alinean, Inc. disclaim all express and implied warranties including, but not limited to, implied warranties of merchantability or fitness for a particular purpose. VMware, Inc. and Alinean, Inc. do not warrant or make any representations regarding the use, validity, or accuracy of the results of the tool. In no event shall VMware, Inc. and Alinean, Inc. be liable for any damages, including those arising as a result of VMware, Inc.'s or Alinean, Inc.'s negligence whether those damages are direct, consequential, incidental, or special, even if VMware, Inc. or Alinean, Inc. has been advised of the possibility of such damages. The ultimate responsibility for achieving the calculated results remains with you. Additionally, VMware, Inc. and Alinean, Inc. are not liable for and do not endorse any third party assessments or proposals conducted using the tool and shall not be liable for any information, representations, interpretations, errors or omissions provided in such assessment or proposal.



Companies have saved thousands of dollars on IT costs and increased security and manageability by switching to hosted clients.

IBM Part Numbers: TC2B 49Y0552, TC2C-49Y0553

Devon IT TC2

Advanced Low-Cost Thin Client

The TC2 thin client is an ideal desktop replacement for businesses looking to downsize their infrastructures and reduce management and power costs. The small form factor unit consumes only 8–9 watts, is completely silent, and allows users to connect to a variety of servers and virtual desktops. The TC2 is exclusively a Devon IT product, but also carries an IBM part number.

The TC2 is ideal for any office environment. It is a stateless device and is used by many of the world's leading financial, manufacturing and retail companies. Companies have saved thousands of dollars on IT costs, and increased security and manageability by switching to hosted clients. Troubleshooting, software installs, and OS upgrades can all be completed at the server, saving IT administrators the hassle of updating each user's desktop.



Devon IT, Inc.
1100 First Avenue
King of Prussia, PA 19406

T: 610.757.4220
800.369.7290
F: 610.757.1360

devonit.com

© 2008–2009, Devon IT,
All Rights Reserved

▶ Enhanced security makes TC2 immune from standard PC viruses, spyware, etc.	▶ Supports RDP, ICA, and virtual desktop environments
▶ Designed specifically for server-centric computing	▶ Consumes an average of 8–9 watts
▶ Stateless device, no moving parts	▶ Intuitive DeTOS Operating System
▶ Embedded Firefox browser	▶ Small desktop footprint
▶ VESA mounting bracket	▶ Centralized management
▶ Ultra-low power consumption	▶ RoHS compliant
▶ Built-in Kensington security slot	▶ 1920x1200 maximum resolution

Processor

VIA Eden 400 MHz

Memory

256 RAM/512 DOM (TC2B)
512 RAM/1GB DOM (TC2C)

Graphics

VIA CN700 with integrated 8x AGP graphics core

Display

Maximum resolution-1920x1200
24-bit/16.7M colors

Servers Supported

Microsoft Windows Terminal Servers 2000/2003/2008
Citrix XenServer/Citrix XenDesktop/Citrix XenApp
Unix/Linux Servers

Networking

10/100 Ethernet
PXE Boot
Wake-on-LAN

Input/Output Support

Four USB 2.0 type A ports (2 front, 2 rear)
One PS/2
Audio ports: line-in/line-out
One VGA

Protocol Support

RDP
ICA
Embedded browser (Mozilla Firefox with Java)
X-Client
XDMCP
No Machine NX
VNC (remote shadowing)
VMware VDI Client
Sun Global Desktop
Leostream

Remote Management

ThinManage software available at www.devonit.com

Terminal Dimensions

Height: 5.9" (150mm)
Length: 4.7" (120mm)
Width: 1.4" (35mm)
Weight: 1.4lbs (.66kg)

Mounting

VESA mount option (TC2C)
Foot stand
Built in Kensington Security Slot (cable sold separately)

Power

Input: AC 100 – 240V, 47-63Hz, 2A
Output: 12V DC 2A
Power Supply: 24W

Environmental

Operating: 0°C – 35°C
Relative humidity: 10% – 85%
Non-Operating: -20°C – 70°C
Relative humidity: 0% – 95%

Safety Certifications

UL/cUL, TUV/GS, CE/FCC, CB, BSMI, GOST, PSB, NOM,
S-Mark, SII,VCCI, MIC, RoHS compliant

Power Consumption

11W Maximum
8-9W Average

Devon IT, Inc.
1100 First Avenue
King of Prussia, PA 19406



T: 610.757.4220
800.369.7290
F: 610.757.1360

devonit.com