DISEÑO DEL PLAN DE MIGRACIÓN DE INFRAESTRUCTURA BASE MICROSOFT, RECOMENDACIONES DE MEJORA A LA ARQUITECTURA ACTUAL Y DEFINICIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE NUEVOS SERVICIOS PARA PETROAMAZONAS EP

1 Jorge Salinas, 2 Ing. Germán Ñacato C., 3 Ing. Mario Almache.

1 Consultor Independiente, Ecuador, jorge.salinas.jsf@gmail.com
2 Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador, gnacato@espe.edu.ec
3 Escuela Politécnica del Ejército, Ecuador, mgalmache@espe.edu.ec

RESUMEN

El proyecto descrito a continuación proporciona una referencia técnica que permita identificar la secuencia del proceso de actualización de plataforma de servicios Microsoft de PETROAMAZONAS EP a las últimas versiones disponibles actuales; así como también, establecer los parámetros básicos y recursos necesarios que posteriormente, podrán servir de referencia para la implementación de dichos cambios sobre el ambiente de producción.

Adicionalmente, se aprovecha la oportunidad para emitir recomendaciones técnicas para la optimización de configuraciones actuales de la plataforma y la posible implementación de nuevos servicios que aumenten el nivel de productividad de los usuarios al momento de realizar su trabajo.

La metodología aplicada para el diseño del plan de migración de infraestructura base Microsoft, está dividido en varias etapas: Análisis, Evaluación, Desarrollo, Recomendaciones sobre la Infraestructura y Caso Práctico de Prueba de Concepto. Cabe señalar que la metodología aplicada para el desarrollo del plan será MSF (Microsoft Solutions Framework), la cual nos ofrece una guía de cómo organizar las personas alrededor de la planificación, construcción y entrega de soluciones de IT exitosas.

Finalmente tomando como base las experiencias recolectadas a lo largo del desarrollo de este proyecto, se presentan una serie de conclusiones y recomendaciones que sirvan de referencia para la ejecución de este proyecto en el ambiente de producción de PETROAMAZONAS EP.

Palabras Clave: Infraestructura, TI, Microsoft, Migración, Directorio Activo, Exchange Server

ABSTRACT

The following Project provides a technical reference which aims to identify the sequence of the process to bring up to date PETROAMAZONAS EP´s Microsoft IT infrastructure to the latest available versions and to establish the basic parameter to estimate the required resources to implement the recommended changes on the production environment.

Additionally, the opportunity is taken to issue technical recommendations for optimizing current settings of the platform and the possible implementation of new services that increase the level of user productivity when performing their work.

The methodology used to develop the design of the migration process of PETROAMAZONAS EP´s Microsoft IT infrastructure will be divided in the following phases: Analysis, Assessment, Development, Infrastructure and Recommendations Case Study Concept Test. It should be noted that the methodology used to develop the plan will be MSF (Microsoft Solutions Framework), which offers guidance on how to organize people around the planning, construction and delivery of successful IT solutions.

Finally based on the experiences gathered along the development of this project, a series of conclusions and recommendations will be presented to serve as references for the implementation of this project in the IT production environment of Petroamazonas EP.

KeyWords: Infrastructure, TI, Microsoft, Migration, Active Directory, Exchange Server

1. INTRODUCCIÓN

Petroamazonas EP posee una plataforma tecnológica la cual está basada sobre tecnología de productos Microsoft, instalada en los equipos clientes de sus empleados, en la plataforma Core de los diferentes Servidores y Servicios de red, y en los servicios de mensajería; los cuales han estado trabajando desde aproximadamente mediados del año 2007.

PETROAMAZONAS EP trabaja con los Sistemas Operativos Windows XP, Windows Server 2003, para mensajería utiliza Microsoft Exchange 2007 y como suite de oficina Microsoft Office 2003 y Office 2007.

Las versiones actuales de los sistemas mencionados con los cuales trabaja Petroamazonas EP poseen un ciclo de vida y un soporte técnico el cual finaliza en una fecha determinada, Windows XP ha operado en el mercado por 10 años y Windows Server 2003 y Office 2003 tienen una antigüedad de 9 años.

Este proyecto tiene como objetivo lograr lo siguiente:

- Elaborar los Planes generales de Migración.
- Análisis de Mejoras a la Arquitectura existente.
- Realizar el Diagrama de la Arquitectura de Alto Nivel con sus respectivos componentes físicos y lógicos.
- Desarrollar de un Plan de Pruebas que permita validar el plan de migración, aplicado a Microsoft Directorio Activo.

2. METODOLOGÍA

Para realizar el diseño del proceso de migración de infraestructura base se decidido utilizar la metodología Microsoft Solutions Framework (MSF); la cual, es un conjunto de principios, modelos, disciplinas, conceptos y directrices para la entrega de soluciones de tecnología de información de Microsoft. MSF no se limita a las aplicaciones en desarrollo solamente, es también aplicable a otros proyectos de TI como los proyectos de implementación, redes o para nuestro caso; proyectos de infraestructura.

La metodología presenta las siguientes fases principales:

- Visión
- Planificación
- Desarrollo
- Estabilización
- Implantación

Cada proyecto pasa por un ciclo de vida; es decir, un proceso que incluye todas las actividades que se llevarán a cabo hasta la finalización y la transición a un estado operativo. La función principal de un modelo de ciclo de vida es la de establecer el orden en que las actividades del proyecto se llevan a cabo. Un control adecuado sobre el ciclo de vida de un proyecto ayuda a asegurar que los resultados obtenidos sean los esperados. A continuación se muestra la Figura 1, las fases de MSF:

Fig. 1: Fases de la metodología MSF

La creación de un equipo permite distribuir las responsabilidades del proyecto entre los miembros del equipo. En el modelo de Microsoft Solutions Framework, un equipo de colaboradores planifica e implementa el proyecto. La responsabilidad global del proyecto es de todo el equipo, pero cada miembro es responsable de su área funcional. En la Tabla I, se describen los roles requeridos para el proyecto:

Tabla I: Roles de Implementación del equipo de implementación, basados en metodología MSF

Rol	Responsabilidad
Gerente de Producto	Funciona con el cliente para reunir los requerimientos del negocio, fijar objetivos, y establecer el presupuesto. Esto no es necesariamente una función técnica. El jefe de producto es también responsable de comunicaciones del proyecto.
Gerente del Programa	Asume la responsabilidad del diseño general de Intercambio técnico y la ejecución.
Patrocinador Ejecutivo	Proporciona apoyo a nivel de gestión de toda la vida útil del proyecto. Como gerente de alto nivel (por lo general un Director, Vicepresidente, o por encima) esta persona no es necesariamente un miembro del equipo, pero un asesor externo al equipo.
Patrocinador del Proyecto	Revisa el avance del proyecto. Se trata de un equipo individual o pequeño de las principales partes interesadas de la empresa. Esta persona puede ser un director o gerente a quien los técnicos de entregar el informe del proyecto. El promotor del proyecto no es necesariamente un miembro del equipo, sino más bien una influencia externa sobre el equipo.
Desarrollo / Ingeniería	Determina todas las configuraciones técnicas del sistema de mensajería de Exchange y las interfaces, incluyendo el servidor, los clientes, y las conexiones externas. El equipo de desarrollo se compone de personas que funcionan en diferentes roles, tales como: • Administrador de Mensajería • Administrador de Red • Administrador de Escritorio • Administrador de Seguridades • Administrador de Cuentas Estos profesionales trabajan juntos en el equipo central o en sub-equipos como sea necesario, para diseñar el nuevo sistema.

Prueba / Aseguramiento de la Calidad	Asegura que los sistemas diseñados cumplen con la especificación funcional y otros estándares corporativos.
Educación del Usuario	Asegura que documenta el proceso de formación de usuarios y se han completado, incluyendo toda la documentación y la formación para el proyecto. Ámbitos de competencia utilizados en este equipo son: • Formación del usuario final • Fin de Apoyo Técnico del usuario • Las comunicaciones del Usuario
Gestión Logística	Determina la mejor manera de implementar servidores Exchange y los sistemas de transición para los grupos operativos.

Es importante notar que en un proyecto más amplio, se pueden asignar funciones a los diferentes subequipos que se centrarán en el área funcional. En un proyecto más pequeño, se puede asignar una única función a un miembro del equipo o pueden combinarse las funciones, por lo que un miembro se encargaría de múltiples funciones

3. METODOLOGÍA

3.1 Metodología MSF

3.1.1 Visión

En la primera fase del proyecto, se definen los objetivos, límites y estructura del proyecto. Los entregables claves en la fase de Visión son:

- Estructura del equipo de proyecto
- Requisitos de alto nivel del proyecto
- La visión del proyecto, el alcance y los supuestos
- Diagrama Conceptual de alto nivel de diseño

Esta fase del proyecto es especialmente importante también para identificar y evaluar los posibles riesgos de alto nivel que el proyecto pueda afrontar. Muchos equipos de proyecto suelen querer iniciar inmediatamente el trabajo de diseñar o implementar un nuevo sistema; sin embargo, es importante primero completar la fase de Visión porque es aquí cuando se evalúan las necesidades de los clientes y se crea la visión final y el alcance de la solución. Sin la visión final, un proyecto puede llegar a ser inmanejable. Otra de las tareas importantes de esta fase, es la definición de los grupos de trabajo de acuerdo a los roles establecidos por la metodología los cuales son: Gerente de Proyecto, Gerente de Programa, Patrocinadores, Desarrollo e Ingeniería, Pruebas, Logística y capacitación de usuario. La fase de Visionamiento concluye cuando el documento de Visión y alcance esta aprobado por el equipo de trabajo y los patrocinadores del proyecto.

3.1.2 Planificación

La segunda fase de un proyecto es la fase de planificación. Esta fase tiene un papel importante en la implementación de un proyecto.

En la fase de planificación, el equipo empieza a aterrizar los conceptos de alto nivel de la fase de visión y comienza la planificación detallada además de las tareas de ingeniería del sistema. Planificación, también llamada la fase de ingeniería de un proyecto, se dirige a tres puntos principales a través de los siguientes resultados:

- Especificación funcional: Detalles de la solución final que el equipo ofrece.
- Plan Maestro del Proyecto: Detalles de cómo el sistema ha sido diseñado, probado y desplegado.
- Cronograma del Proyecto: Detalles cuando el resto del proyecto se inicia y cuándo va a ser completado.

3.1.3 Desarrollo

En la primera fase del proyecto, se definen los objetivos, límites y estructura del proyecto. Los entregables claves en la fase de Visión son: La tercera fase del proyecto implica la comprobación y verificaciones de los diseños y planos realizadas en la fase de planificación. El equipo configura la plataforma que será utilizada en la producción, sigue los planes y diseños para crear, instalar y/o configurar los sistemas finales o una parte del entorno final. Una serie de pruebas de verificación y pre-piloto se producen en el sistema y la fase se completa cuando la prueba piloto de usuario ha llevado a cabo y los sistemas están listos para ser puestos en el ambiente de producción.

- Los principales pasos en la fase de desarrollo son:
- Validar el plan de diseño y el proyecto
- Construir el sistema
- Completar una prueba piloto preliminar
- Completar una prueba piloto de usuario

3.1.4 Estabilización

El objetivo principal de la fase de estabilización consiste en mejorar la calidad de la solución para cumplir con los criterios de aceptación para el lanzamiento de la solución a producción. Durante esta fase, el equipo genera entregables que permiten la evolución constante de la solución hasta que ésta alcanza el nivel de calidad definido y la solución queda lista para el despliegue de producción. Se debe tener en cuenta las diferentes pruebas que se realizan en esta fase, deben ser ejecutadas bajo en condiciones ambientales realistas. El equipo se centra en resolver y corregir los errores que se vayan preparando; así como también, en la preparación de la solución para la liberación al ambiente de producción.

3.1.5 Implantación

La última fase del proyecto es la implantación. Siguiendo con nuestro ejemplo de la Migración de la Plataforma de Mensajería; en esta fase, todos los usuarios se migran ya al nuevo sistema de mensajería de acuerdo con el plan de implantación o migración. La capacitación a los usuarios también debe completarse, y el equipo de operaciones tomará la responsabilidad del nuevo sistema. Después de que esta fase se haya completado, la producción normal y los grupos de operaciones del cliente deben tomar el control de los sistemas.

3.2 Diagnóstico del Estado de Salud de la Plataforma

3.2.1 Antecedentes

La plataforma Base de PETROAMAZONAS EP está basada sobre Tecnologías Microsoft, la cual fue desplegada a mediados del año 2007 y desde entonces ha estado en producción durante el transcurso de todos estos años. Esta plataforma fue diseñada tomando en cuenta los requerimientos de PETROAMAZONAS EP y las mejores prácticas del fabricante; logrando así, escalar de una manera modular durante todo este tiempo.

Con este proyecto, PETROAMAZONAS EP busca actualizar todos los servicios basados en Plataforma Microsoft a las últimas versiones disponibles en el mercado; pero antes de empezar con todo el proceso de actualización, se ha considerado necesario realizar una revisión del Estado de Salud de la Plataforma Actual que genere un listado de Acciones Correctivas que ayuden a minimizar el impacto una vez que inicie el proyecto.

3.2.2 Alcance

El presente plan tiene por objeto realizar una revisión del estado actual de la implementación de los Servicios de Directorio Activo y Microsoft Exchange Server instalados en la infraestructura de Petroamazonas EP el cual permita posteriormente definir un plan de remediación para solucionar aquellos inconvenientes detectados a lo largo del proceso de revisión.

3.2.3 Objetivos

Realizar una Revisión del Estado de Salud de la Infraestructura Base de PETROAMAZONAS EP que permita analizar el estado actual de la misma con el fin de que se puedan planificar todas aquellas tareas correctivas necesarias que ayuden a acelerar el proceso de migración.

3.2.4 Fases de Implementación

Para realizar el levantamiento de información y las diferentes pruebas de validación del estado de Salud de Directorio Activo se deberán utilizar algunas herramientas especializadas para dicho fin; tales como, Microsoft Baseline Security Analyzer 2.0, Active Directory Domain Services Best Practices Analyzer (AD DS BPA), Scripts para diagnóstico y comprobación del funcionamiento de la plataforma y las herramientas de Soporte propias del Sistema Operativo.

Para Microsoft Exchange Server se podrá a utilizar la herramienta Microsoft Exchange Server Best Practices Analyzer 2007 V3.3 con las últimas actualizaciones disponibles y Microsoft Active Directory Topology Diagrammer.

Cabe recalcar que todas estas herramientas están enfocadas en recolectar información valiosa sobre el performance, configuraciones y estado de salud de los componentes esenciales de Directorio Activo y Microsoft Exchange Server.

Finalmente cabe mencionar que las herramientas serán ejecutadas varias veces en diferentes días con el objeto de avalar que las novedades reportadas sean válidas y no se traten simplemente de condiciones transitorias.

3.3 Interacción de Componentes

En la Figura 2, se pueden apreciar los componentes más importantes del Diseño Lógico de la Nueva Arquitectura de PETROAMAZONAS EP

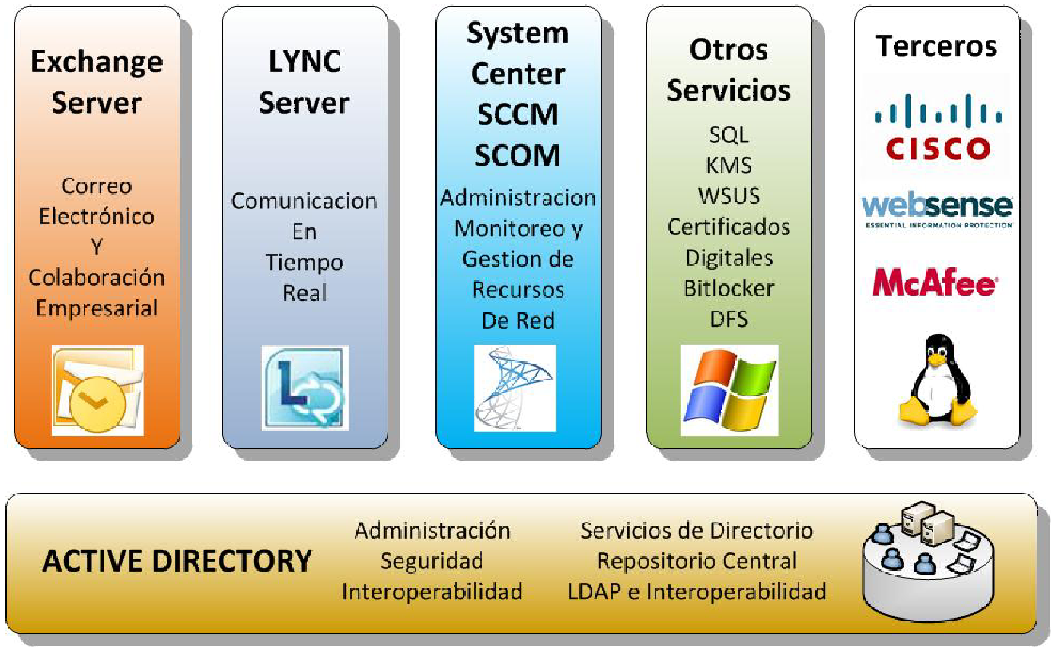

Fig. 2: Diseño Lógico de la Nueva Arquitectura

A continuación se detallan los componentes del diseño lógico que forman parte de la nueva arquitectura de PETROAMAZONAS EP:

3.3.1 Directorio Activo

Este componente es la base para todos los servicios y brinda a la red corporativa de PETROAMAZONAS EP los Servicios de Directorio para todas aquellas aplicaciones Microsoft y de otros Fabricantes.

3.3.2 Exchange Server

Sistema de mensajería que incluye varios servidores de correo electrónico, un programa de correo electrónico (cliente de correo electrónico) y aplicaciones de trabajo en grupo

3.3.3 LYNC Server

Herramienta empresarial que nace como solución a la creciente complejidad laboral derivada del desarrollo de las telecomunicaciones y que permite diferentes formas de comunicación sobre la interfaz de usuario. Este software incorpora varias utilidades que pretenden unificar bajo una misma interfaz servicios de mensajería, voz, videoconferencia o audio conferencia, y nace como la nueva versión de Office Communication Center.

3.3.4 System Center

Conformado por la suite de productos orientados a la administración de entornos empresariales de TI, donde se destacan las siguientes herramientas: Microsoft System Center Operations Manager (SCOM) y Microsoft System Center Configuration Manager (SCCM). Éstas soluciones permiten que los administradores puedan realizar diversas tareas tales como: detectar proactivamente diversos problemas que pueden afectar el ambiente de producción, desplegar de manera centralizada nuevos programas o herramientas, manejar las configuraciones de los equipos de los usuarios de manera centralizada y distribuir actualizaciones para los sistemas operativos.

3.3.5 Otros Servicios

Encierra a aquellos Servicios y/o Productos que sirven de apoyo para los otros componentes o a aquellos Servicios adicionales que son utilizados en requerimientos más específicos dentro de la infraestructura base de PETROAMAZONAS EP

3.3.6 Terceros

Este componente abarca a todos los productos desarrollados por otros fabricantes y que de una u otra manera interactúan con Directorio Activo. Estos productos pueden hacer uso de Directorio Activo para autenticar y permitir el acceso a sus funcionalidades para los diferentes recursos de la red: Usuarios Equipos, Servidores y Servicios.

4. RESULTADOS

Luego de los análisis ejecutados sobre la plataforma de Infraestructura de TI de PETROAMAZONAS EP, se presentan las principales recomendaciones de mejora que se podría implementar, las cuales se muestran en la Tabla II:

Tabla II: Principales Recomendaciones de Mejora de Arquitectura

Recomendación	Oportunidad de Mejora
Ajuste general sobre la topología de sitios de directorio activo orientado al site de Pañacocha	• Esto nos ayudará a optimizar el funcionamiento de replicación de objetos de directorio Activo y el funcionamiento del flujo de correo electrónico SMTP en caso de que a futuro se desplieguen servidores de correo electrónico Microsoft Exchange Server 2007 o superior sobre el Sito de Pañacocha. • Permitirá la conexión de los usuarios de PAÑACOCHA contra el Servidor de Archivos más cercano; es decir, el Servidor de Archivos de CPF. Se optimiza la infraestructura actual de DFS.
Optimizar y reducir el número de servidores controladores de dominio ecpetro.corp (root domain) y dominio petroamazonas.ecpetro.corp (child domain)	• Se podrían retirar de producción al menos un total de 5 Servidores Controladores de Dominio del Dominio ROOT (1 EPF, 1 CPF, 1 PAA y 2 PAY), lo cual reduce la complejidad de Replicación y Administración de Directorio Activo, reduce el licenciamiento de Productos involucrados y ayuda al personal de PAM TI a reducir su tiempo de Gestión administrativa sin impactar el funcionamiento de la plataforma actual.
Reducir la utilización de archivos *.pst mediante el uso de archivos personales de correo electrónico (archiving) - utilizando funcionalidad local del servidor	• Reducción de consumo del espacio disponible de los Servidores de Archivos • Administración sobre el correo histórico de la compañía • Facilidad de Aplicar Políticas de Retención en base a políticas determinas por la compañía • Se incrementa notablemente la Facilidad de levantar búsquedas autorizadas por conceptos de Auditoría, llegando a cubrir elementos de correo electrónico históricos que hoy en la actualidad no pueden ser revisados a menos que el Administrador acceda localmente al archivo .pst del usuario y realice la búsqueda y concatenación respectiva. • Reducción del Riesgo de Pérdida de Información
Auditoría de correo electrónico	• Delegar y Garantizar que las personas que realicen Auditorías sobre buzones de correo electrónico sean solamente aquellas personas designadas para este tipo de funciones. Ej.: Departamento de RRHH • Búsqueda Empresarial y Auditoría sobre correo actual y correo histórico de los usuarios (Siempre y cuando se habilite la opción de Archivo Personal) sin la necesidad de que el Especialista tenga que estar realizando todo un análisis de Seguimiento de Mensajes, Logs o archivos personales .pst
Implementación de un nuevo bridgehead corporativo de correo electrónico en sitio alterno	• Implementar Alta disponibilidad para la recepción de correo proveniente de Internet • Entrega de Correo electrónico hacia Internet por múltiples direcciones IPs reduciendo la carga sobre los enlaces WAN
Consolidación de plataforma Microsoft Exchange server e implementación de esquemas de alta disponibilidad mediante la implementación de DAG	• Alta Disponibilidad para Servidores de MAILBOX en Sito Local • Alta Disponibilidad para Servidores de MAILBOX en

	Sito Remoto • Alta Disponibilidad para Servidores de CAS/HT en Sito Local mediante la implementación de Clúster NLB • Posibilidad de hacer FAILOVER hacia Clúster NLB de Sitio Alterno
Soporte controlado para dispositivos móviles	• Se puede establecer Políticas de Acceso para Dispositivos Móviles. Puede limitar el acceso en base a Marcas y/o Modelos de Equipos, puede establecer contraseñas de acceso, puede establecer protocolos de autenticación e incluso llegar al borrado remoto de los dispositivos en caso de pérdida o robo.

5. TRABAJOS RELACIONADOS

A continuación se presentan los trabajos relacionados con este tema, que se han considerando importantes:

- Implementar Un Prototipo De Cloud Computing Con Herramientas De Virtualización Para El Servicio De Correo Electrónico Para El Distrito Metropolitano De Quito[1], Este proyecto describe la implementación de una solución Microsoft Exchange Server en Alta Disponibilidad orientada a brindar servicio a un número considerable de usuarios. La solución utiliza Database Availability Group (DAG), esquema propietario de alta disponibilidad para el rol de Bases de Datos de buzones de Exchange.

- Análisis comparativo entre productos que proveen servicio de directorio pertenecientes a Tecnologías propietaria y de libre acceso, aplicado a laboratorios en ambientes educativos[2], Este proyecto de Tesis evalúa las diversas funcionalidades de Directorio Activo contra soluciones de otros fabricantes.

6. CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

- Se elaboró los planes generales de migración para las siguientes plataformas: Directorio Activo, Mensajería Electrónica, Gestión de Red y Comunicaciones Unificadas.
- En la arquitectura existente se planteó las siguientes mejoras: Ajuste general sobre la topología de replicación del Directorio Activo, optimización del número de servidores controladores de dominio, reducción del número de archivos (.pst) utilizados, y consolidación de la plataforma de correo electrónico.
- El plan de pruebas de validación fue ejecutado de manera exitosa, y se cumplió los requisitos necesarios para ser implementado en el ambiente de producción.
- Se aprovecharon los esquemas de delegación de administración y roles que proveen las diferentes herramientas para reducir la carga operativa del área de soporte.
- Se evaluó el supervisor de virtualización propietario de Microsoft ***Hyper-V***, el cual puede reducir costos de licenciamiento.
- Se aplicaron las nuevas características disponibles para la definición de Políticas de Grupo, que permiten asegurar, estandarizar y controlar de mejor manera el ambiente de trabajo de los usuarios; con la finalidad de optimizar su productividad.

[1] Tomado de Repositorio Digital ESPE, SEDE SANGOLQUI, DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA COMPUTACION, Carrera de Ingeniería en Sistemas e Informática, Año 2011

[2] Tomado de Repositorio Digital de la Escuela Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en electricidad y Computación, Año 2008

7. RECOMENDACIONES

- Una vez terminado el proceso de migración se deberá realizar un estudio de factibilidad para analizar si es posible o no elevar el nivel funcional de los diferentes Dominios y Bosque de Directorio Activo
- Con la infraestructura actual de Telecomunicaciones y Redes, PETROAMAZONAS EP debería instalar un Bridgehead corporativo de correo adicional para entrega y recepción de correo.
- Reducir el número de servidores controladores de dominio ecpetro.corp (root domain) y dominio petroamazonas.ecpetro.corp (child domain) para optimizar el número de recursos requeridos para este proyecto y aumentar la factibilidad del mismo.
- Analizar la posibilidad de reducir el número de dominios existentes actualmente en el Bosque del Directorio Activo; ya que muchas de las limitaciones por las cuales inicialmente se planteó tener 2 dominios, pueden ser manejadas adecuadamente con las nuevas versiones de los productos.
- La tendencia demuestra que los dispositivos móviles empiezan a ser parte de los ambientes corporativos. Por esta razón, se debería empezar a planificar la implementación que permita la administración centralizada sobre dichos dispositivos.
- Planificar como proveer accesos controlados a las diferentes aplicaciones de negocio y servicios de TI para los diferentes dispositivos móviles.
- Considerar el próximo ciclo de migración con mayor anticipación para evitar pérdidas de soporte oficial de los diferentes fabricantes sobre los productos que tiene en producción.

8. AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis profesores de la ESPE; especialmente a mi Director Ing. Germán Ñacato y Codirector Ing. Mario Almache, quienes con su amistad, paciencia, disposición y conocimientos han sabido guiarme para culminar con éxito este proyecto; adicionalmente, me gustaría también agradecer a los Ingenieros: Mauricio Campaña, Ramiro Delgado, Arturo de la Torre, Mario Ron y Dr. Isaac Zeas, por su invaluable cooperación y soporte durante cada una de las etapas de este proyecto; estoy muy seguro que sin ellos, la realización de este proyecto no hubiese sido posible.

Finalmente me gustaría extender otro agradecimiento a mis amigos de DOS Y PETROAMAZONAS EP, por todas las facilidades, recursos, apoyo brindado y las valiosas sugerencias para la realización del presente proyecto. Los autores, en caso que así lo deseen, expresarán sus reconocimientos y agradecimientos en relación con el trabajo que se presenta.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Rusell Charlie, Zacker Craig, "*Introducing Windows Server 2008*". Microsoft Press, United States of America, 2010

[2] Minasi Mark, "*Mastering Windows Server 2008 R2*". Wiley Publishing Inc., Indianapolis Indiana, Febrero 2010

[3] Savill John, "*The Complete Guide to Windows Server 2008".* Addison-Wesley, United States of America, Septiembre 2008

[4] Ruest Danielle, Ruest Nelson, "*The Complete Reference Windows Server 2008".* Mc Graw Hill, United States of America, Junio 2008