



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MASTER EN GERENCIA
DE REDES Y TELECOMUNICACIONES**

AUTOR: SALAZAR MEJIA, HERNÁN PATRICIO

**TEMA: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CENTRALIZACIÓN DE SITIOS
REMOTOS E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN DE NETWORKING PARA
EL CENTRO DE DATOS PRINCIPAL DE LA EP PETROECUADOR**

DIRECTOR: ING. CAMPANA, MAURICIO

SANGOLQUÍ, ENERO 2014

Estudio de Factibilidad para la Centralización de Sitios Remotos e Implementación de la Solución de Networking para el Centro de Datos Principal de la EP PETROECUADOR

Hernán Patricio Salazar Mejía; Eduardo Mauricio Campana Ortega

Departamento de Eléctrica y Electrónica; Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí Ecuador
pochosalazar@hotmail.com; emcampania@espe.edu.ec

Resumen: El presente artículo propone la realización del estudio de factibilidad para determinar la viabilidad de centralizar los sitios remotos e implementar la solución de networking para el Centro de Datos Principal de la EP PETROECUADOR. Inicialmente, se recopilará y evaluará la información de cada uno de los sitios que se encuentran repartidos en diferentes partes del país, lo cual permitirá identificar las fortalezas y debilidades de cada uno de ellos. Posteriormente, se realizará un estudio de factibilidad a nivel técnico, operativo, legal y económica financiera para que en base a los resultados desplegados de este estudio se pueda determinar si el proyecto es factible y justifica su desarrollo. Finalmente, se propondrá una metodología de implementación para la ejecución del presente proyecto donde se establece puntos importantes como pre requisitos para la movilización de la infraestructura tecnológica, diseño y arquitectura de la solución de networking para interconexión de la infraestructura tecnológica, análisis de riesgos, etc.

Palabras Claves: Centro de Datos, networking, EP PETROECUADOR.

Abstract: This paper proposes the creation of a feasibility study to determine the feasibility of centralizing remote sites and deploy networking solution for the Data Center Principal EP Petroecuador. Initially, collect and assess information from each of the remote sites that are scattered in different parts of the country, which will identify the strengths and weaknesses that currently present each remote data centers. Subsequently, a feasibility study will be performed to financial, technical, operational, legal and economic status for deployed based on the results of this study was to determine whether the project is feasible and justifies its development. Finally, an implementation methodology for the implementation of this project where establish points as prerequisites for the mobilization of the technological infrastructure, design and solution architecture for networking interconnect technology infrastructure, risk analysis, etc. will be proposed stable.

I. Introducción: Los centros de datos se han convertido en el punto neuronal de las empresas, los mismos que comprenden un espacio físico donde se aloja infraestructura tecnológica, ya sean estos servidores o equipos de comunicación. Esta infraestructura debe ser considerada importante al momento de realizar el diseño de un centro de datos eficiente. En cumplimiento a disposición emitida por el Presidente Constitucional del Ecuador, Econ. Rafael Correa, se conforma la nueva empresa EP

PETROECUADOR, donde los derechos, obligaciones y actividades de la Empresa Estatal Petroecuador y sus filiales pasan a ser parte de la nueva entidad. Con este antecedente, a nivel de centro de datos, se evidenció muchos problemas en la gestión de dichos sitios, tales como, infraestructura tecnológica y sistemas de información no estandarizada, falencias en la seguridad de la información y acceso al espacio físico de los centros de datos, falta de esquemas de respaldo y recuperación de información, etc. Con estas premisas y considerando el impacto que ha sufrido el usuario final con respecto al uso de las aplicaciones y servicios que brinda la entidad, se pretende implementar un centro de datos principal donde se pueda centralizar sitios remotos considerados críticos para de esta manera mantener una administración más óptima de la infraestructura tecnológica y sistemas de información. Para llevar a cabo este gran proyecto se plantea realizar un estudio de factibilidad donde abarque la parte técnica, operativa, legal y económica financiera en la cual se obtendrán datos que permitan determinar si el presente proyecto es o no viable.

El contenido de este artículo se encuentra organizado de la siguiente manera: La sección II describe los métodos e insumos tomados en cuenta para la centralización e implementación de la solución de networking para el Centro de Datos Principal de la EP PETROECUADOR. La sección III presenta y discute los resultados obtenidos del estudio de factibilidad y la propuesta de la metodología de implementación. La sección IV presenta las conclusiones de la presente investigación que se pueden considerar para trabajos futuros o relacionados.

II. Metodología

A. El Centro de Datos de la EP PETROECUADOR

Los centros de datos son espacios físicos donde residen todo lo referente a infraestructura de servidores y equipos de comunicación. Además, se debe considerar que todo centro de datos debe contar con sistemas anti-incendios, sistemas de enfriamiento, sistemas de seguridad tales como cámaras, accesos biométricos y otros componentes que permitan que estos cumplan con los más altos estándares para de esta manera garantizar que la información que se procesan en los negocios sea íntegra, auténtica y disponible para el usuario final.

El centro de datos que se pretende implementar de acuerdo a estándares y mejores prácticas centralizará la infraestructura tecnológica de los sitios remotos que están dispersos en diferentes partes del país y forma parte de los proyectos tecnológicos implementados dentro del proceso de modernización y cambio del modelo de gestión, que está llevando a cabo la empresa. Las metas corporativas que se plantean con la implementación de un centro de datos corporativo centralizado, son las siguientes:

- Integración de la información corporativa.
- Garantías de disponibilidad de los servicios informáticos.
- Estandarización de procesos y esquemas de seguridad.

B. Estado del Arte del Centro de Datos Principal de la EP PETROECUADOR

Los recursos necesarios para definir el estado del arte del Centro de Datos Principal de la EP Petroecuador se obtuvo mediante la recopilación de información de la situación actual de los centros de datos remotos, inventarios, consultoría de proveedores de servicios, plan operativo de la Gerencia de Tecnologías de la Información y Comunicaciones. Estos recursos fueron revisados y evaluados con el fin de obtener resultados que permitan identificar y justificar la implementación de este Centro de Datos Principal.

Para justificar la centralización de los sitios remotos e implementación de una solución de networking para el centro de datos principal se procedió con la evaluación física de cada sitio. Se diseñó una matriz basada en estándares que deben cumplir los centros de datos y se procedió a validar parámetros como la infraestructura tecnológica existente, esquemas de seguridad y recuperación ante desastres, sistemas anti-incendios, accesos biométricos entre otros esquemas importantes que permitirían determinar si un centro de datos cumple o no con estándares y mejores prácticas que garanticen la disponibilidad y confiabilidad de los servicios informáticos que requiere el usuario final. Además, se obtuvo datos cuantitativos con respecto a la disponibilidad de red.

Para el diseño de la arquitectura del centro de datos principal se tomó como referencia el estándar ANSI/TIA-942 que especifica procedimientos y mejores prácticas para el diseño óptimo de un centro de datos a nivel de espacio físico, cableado estructurado, diseño de networking, seguridades, contingencia, etc., puntos importantes que se consideran prioritarios al momento de aprobar el diseño y posteriormente la implementación del centro de datos descrito. Cabe señalar que para llevar a cabo la ejecución del proyecto se considerará los resultados desplegados en el estudio de factibilidad técnico, operativo, legal y económico financiero. La Figura No.1 muestra el diseño de centro de datos basado en el ANSI/TIA-942:

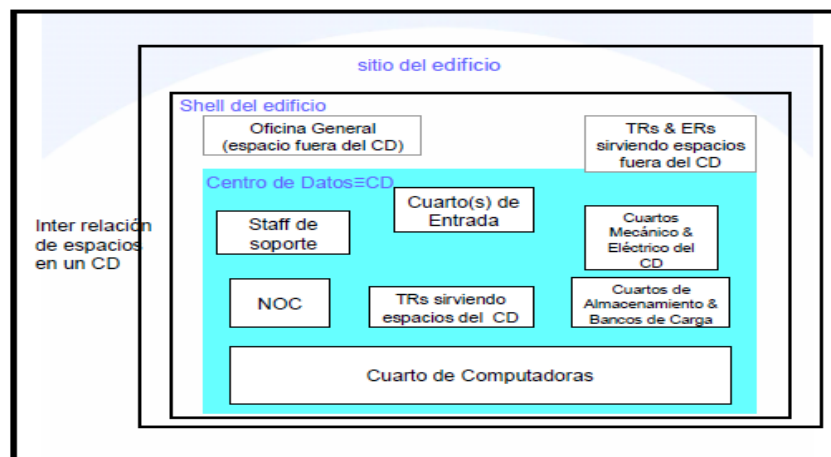


Figura No.1: Diseño de Centro de Datos en base al ANSI/TIA-942

C. Marco de Referencia y Estándares

El estándar ANSI/TIA-942 estandariza el proceso de diseño de los centros de datos. Los Tiers son sistemas de clasificación propuesto por el Uptime Institute el cual indica el nivel de fiabilidad de un centro de datos asociado a cuatro niveles de disponibilidad definidos. A mayor número en el Tier, mayor disponibilidad, por lo tanto implica mayores costos asociados en la construcción y mayor tiempo en la implementación del centro de datos.

Adicionalmente, este estándar especifica los requerimientos mínimos para implementar la infraestructura de telecomunicaciones de un centro de datos que pueden ser centro de datos empresariales propios o centros de datos hosting. La Figura No. 2 muestra los niveles de Tiers:

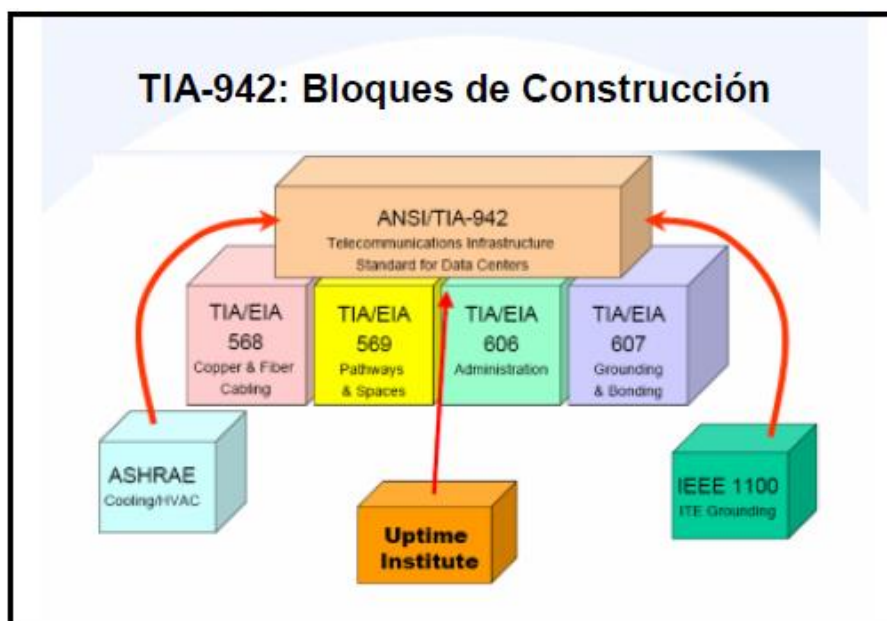


Figura No.2: Bloques de Construcción del Estándar ANSI/TIA-942

D. Simplificación del Marco de Referencia

Para llevar a cabo esta investigación se utilizó las mejores prácticas del Estándar ANSI/TIA-942 y el PMBOOK para gestión del proyecto. Con la aplicación de estas herramientas, tanto para el diseño e implementación del centro de datos como para la gestión del proyecto se pretende obtener resultados satisfactorios para la implementación de dicho centro de datos.

Para el desarrollo del presente proyecto está contemplado realizar el estudio de factibilidad para determinar la viabilidad del mismo y luego se desarrollará una metodología para la migración de la infraestructura de servidores, equipos de comunicaciones de los sitios remotos y el diseño para la implementación de la solución de networking.

III. Evaluación de Resultados y Discusión

A. Factibilidad Técnica

De acuerdo al estudio de factibilidad técnica se pudo constatar que los centros de datos que actualmente se encuentran repartidos en diferentes partes del país, presentan las siguientes novedades, las mismas que justifican la construcción y centralización del centro de datos principal:

- No existen herramientas de respaldo y recuperación automática de información.
- No se cuenta con esquemas de alta disponibilidad de los servicios de servidores críticos.
- La infraestructura y aplicaciones no cuentan con esquemas de contingencia y procedimientos de recuperación.
- La mayoría de centros de datos no cuentan con sistemas de ambiente, tales como sistemas de acceso, contraincendios, aire acondicionado, ups, entre otros.
- Existen aplicaciones técnicas operando de manera ineficiente sobre estaciones de trabajo las mismas que no han sido migradas a servidores robustos que soporten la carga de información.
- No existen normas de seguridad.
- Existen en varios centros de datos una sola persona realizando actividades de administración de servidores, storage, librería, políticas de backups, soporte en sistemas de ambiente, lo cual no permite supervisar de forma adecuada aspectos de seguridad y control.
- La mayoría de centros de datos no disponen de control de acceso.
- Los cables UTP no se encuentran debidamente organizados ni etiquetados.
- La mayoría de centros de datos requiere intervención urgente, ya que la situación actual de la infraestructura actual pone en riesgos los sistemas de información y servicios que residen en estas infraestructuras, no cumplen con algunos esquemas de seguridad y mejores prácticas.

Adicionalmente, la Tabla No.1 muestra el porcentaje de la disponibilidad de recursos de red de los centros de datos considerados a ser migrados:

ALPALLANA		PLAZA LAVI		GUAJALO	
MES	DISPONIBILIDAD (%)	MES	DISPONIBILIDAD (%)	MES	DISPONIBILIDAD (%)
Enero	95	Enero	97	Enero	95
Febrero	96,8	Febrero	96,8	Febrero	96,8
Marzo	95,5	Marzo	95	Marzo	95,5
Abril	96	Abril	95	Abril	96
Mayo	96	Mayo	97,9	Mayo	96
Junio	97	Junio	96,8	Junio	97
Julio	95	Julio	95	Julio	95

Tabla No. 1: Disponibilidad de Recursos de Red

B. Factibilidad Operativa

Según el estudio de factibilidad operativa, se pudo constatar que existe personal para cumplir con el proyecto de centralización de centro de datos, los mismos que están distribuidos de la siguiente manera de acuerdo a la Tabla No. 2.

PUESTO DE TRABAJO	NOMBRE	ÁMBITO DE TRABAJO	LIDER	EDIFICIO
Secretaria	Jenny Lima Zuniga	Secretaría		Plaza Lavi
Coordinadora Sénior	Nancy Guzmán Garzón	Coordinación		Plaza Lavi
Analista Sénior de Datos	Paulina Cangahuamín	Administración de BD a nivel nacional (DB2)	Paulina Cangahuamín	Plaza Lavi
	Rosa Romero Vásquez			Plaza Lavi
Analista de Datos	Mónica Almeida	Administración servidores AS400 e iSeries IBM (Alpallana, Plaza Lavi, Rocío, Shushufindi)		Plaza Lavi
	Luis Quilca			Plaza Lavi
Analista Sénior de Datos	Marco Galiano			Plaza Lavi
	Alex Calero	Administración servidores Alpallana, Plaza Lavi, Rocío, Guajaló	Marco Galiano	Plaza Lavi
Analista de Datos	Paul Yépez			Plaza Lavi
	Geovanna Andrade			Plaza Lavi
Analista Sénior de Datos	Gustavo Salazar			Plaza Lavi
	Luis Rodriguez	Administración de BD Oracle, Alpallana, Plaza Lavi, Rocío, Guajaló	Gustavo Salazar	Plaza Lavi
Analista de Datos	Bladimir Sarango			Plaza Lavi
Vacante	---			Plaza Lavi
Analista de Datos	Belén Coronel	Operadores a Nivel Nacional	Patricio Salazar	Plaza Lavi
	Patricio Salazar			Plaza Lavi
Analista Sénior de Datos	Jhonny Romero	Administración Centro de Datos Shyris	Jhonny Romero	Shyris
	Pablo Simbana	Administración Centro de Datos Villafuerte	Pablo Simbana	Villafuerte
	Arturo Estevez	Administración centro de cómputo Regional Sur (Previsora y Libertad)	Arturo Estevez	Previsora
	Ana Moyano			
	Marcos León			
Analista de Datos	Marco Chango	Administración centro de cómputo Regional Oriente - Lago Agrio	Daniel Avilés	Lago Agrio
	Daniel Avilés			
	Diego Guerra	Administración centro de cómputo Esmeraldas	Diego Guerra	Esmeraldas
	Jakeline Palacios	Desarrollo y elaboración de políticas y procedimientos	Jakeline Palacios	Plaza Lavi

Tabla No. 2: Recurso Humano

C. Factibilidad Económica Financiera

Del estudio de factibilidad económico financiero se obtuvo los siguientes resultados:

- Beneficio/Costo: 2,03 USD por cada hora que el servicio esté disponible.
- Tasa Interna de Rendimiento (TIR): 42.22%
- Valor Actual Neto (VAN): 492065 USD con una tasa de interés del 12%

D. Discusión

El estudio de factibilidad que se ha realizado para este proyecto justifica que los sitios remotos distribuidos en diferentes partes del país deben ser centralizados, puesto que de acuerdo a la evaluación realizada no cumplen con los estándares establecidos por el ANSI/TIA-942. La disponibilidad de red actual a nivel de los centros de datos es del

95%, lo cual no es normal para una empresa que maneja gran transaccionalidad de información. La meta planteada con la implementación de este centro de datos corporativo es la de garantizar una disponibilidad del 99,9%. Adicionalmente, con un centro de datos centralizado se tendrá una administración más ordenada de la infraestructura tecnológica. El procesamiento de información será gestionada desde un solo gestor de base de datos integradas a sistemas informáticos que soporten el negocio de la empresa, tal puede ser como una solución ERP. El centro de datos deberá manejarse con Tier 3, el mismo que ofrece redundancia a nivel de todos los sistemas que integren el sitio. Cabe señalar que el presente proyecto también añade una metodología para la migración y centralización de los sitios remotos considerando, además, el diseño para la implementación de la solución de networking.

IV. Conclusiones

Es importante manejar estándares de implementación de centros de datos con el fin de obtener un performance adecuado de la infraestructura que reside dentro del sitio. De esta manera nos garantiza que el procesamiento de información utilizado por el usuario final sea de forma transparente.

La elaboración del estudio de factibilidad previo a la ejecución de un proyecto es fundamental para validar si dicho proyecto es viable, la misma que debe justificarse de acuerdo a los resultados obtenidos en un análisis de situación actual vs los resultados que se pretende obtener en el futuro.

Aplicar una metodología para la implementación del centro datos permitirá administrar de manera óptima los recursos utilizados, ya sean estos el recurso humano, técnico y económica financiera, entre otros factores que involucren la ejecución del presente proyecto.

Los beneficios que se alcanzarán con la centralización del centro de datos son los siguientes:

- Obtener un centro de datos corporativos que cumpla con normas y estándares.
- Administración centralizada de la infraestructura tecnológica.
- Estandarización con respecto a gestores de bases de datos y sistemas informáticos.
- Disponibilidad de servicios informáticos al 99,9%.

Referencias Bibliográficas

- Alger, D. (2013). *The Art of the Data Center*. Estados Unidos de América: Pearson Education, Inc.
- Computación en la Nube. (2013). *Computación en la Nube*. Retrieved from <http://www.computacionennube.org/computacion-en-nube/>
- Development, D. P. (2011). *Data Center Design Awareness (LI)*. Londres: DC Professional Development.
- León-García, A., & Widjaja, I. (2002). *Redes de Comunicaciones*. Madrid: McGraw Hill.
- Solution, C. a. (2011). *Guía de Diseño de Centro de Datos*. 84.