

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL DESEMPEÑO DE LA RED DE
TELECOMUNICACIONES PARA LA EMPRESA KAMILION S.A

PAOLA ANDREA PARRA TINJACA

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.
2014

PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL DESEMPEÑO DE LA RED DE
TELECOMUNICACIONES PARA LA EMPRESA KAMILION S.A

Presentado Por:

PAOLA ANDREA PARRA TINJACA
CÓDIGO 2081740

Proyecto Especialización en Gerencia de Proyectos basado en la mejora de la
topología de la red empresarial para obtener el título de Ingeniero de
Telecomunicaciones.

Dirigido por:

Ing. Victor Manuel Castro

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
BOGOTÁ D.C.
2014

RECTOR GENERAL
Padre Carlos Mario Alzáte Montes, O.P.

VICERRECTOR ADMINISTRATIVO Y FINANCIERO GENERAL
Padre Luis Francisco Sastoque Poveda, O.P.

VICERRECTOR ACADÉMICO GENERAL
P. Eduardo Gonzales Gil O.P

SECRETARIO GENERAL
Doctor Héctor Fabio Jaramillo Santamaría

DECANO DIVISIÓN DE INGENIERÍAS
Padre Pedro José Díaz Camacho, O.P

SECRETARIA DE DIVISIÓN
E. C. Myriam Gómez Colmenares

DECANO FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
Ingeniero Miguel Eugenio Arias Flórez

Nota de Aceptación.

Firma Ingeniero. Víctor Manuel Castro
Tutor Asignado

Firma del Jurado

Fecha

Resumen

Esta monografía documenta el diseño de la red de datos para la empresa Kamilion S.A. En la propuesta de mejoramiento se vinculan conceptos del pregrado de Ingeniería de Telecomunicaciones y la Especialización de Gerencia de Proyectos en Ingeniería como son: telemática, calidad de los servicio, responsabilidad social, ética y ambiental, planeación de proyectos y eficiencia de la red. Se realiza un análisis al documento por medio de la metodología PMI.

Palabras Clave

Conectividad, tecnología, cliente, información, calidad, Gerencia de proyectos, servicios, Claro, red, diseño, implementación, LAN, WAN.

Abstract

It is monograph documents the design of the network of information for the company Mobile Chameleon Communications SAS. In the offer of improvement there link themselves concepts of the undergraduate of Engineering telecommunication and the Specialization of Project management in Engineering since they are: telemetric, quality of the service, social, ethical and environmental responsibility, planning of projects and efficiency of the network. An analysis is realized to the document by means of the methodology PMI.

Keywords

Connectivity, technology, customer, information, quality, project Management, services, Claro, network, design, implementation, LAN, WAN.

Tabla de Contenidos

PARTE I.....	9
INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO.....	9
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	10
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
1.2 JUSTIFICACIÓN	14
1.3. OBJETIVOS.....	15
1.4 ALCANCE	16
PARTE II	17
PROJECT MANAGEMENT.....	17
CAPÍTULO II PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE Y METODOLOGIA PMI	18
2.1. CONTEXTO HISTORICO DEL PMI.....	19
2.2 AREAS DEL CONOCIMIENTO DEL PMI.....	20
2.3. SECCIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	28
2.4 INTERACCION DE PROCESOS Y CICLOS DE VIDA DEL PROYECTO.....	29
CAPÍTULO III CABLEADO ESTRUCTURAL Y RED LAN INTEGRADOS.....	32
3.1 CONCEPTOS	33
3.2 CABLES COAXIALES.....	35
3.3 CABLEADO Y EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES.....	36
3.4 CUARTO DE TELECOMUNICACIONES.....	37
3.5 NORMATIVA.....	39
3.6 NORMATIVA SOBRE PROTECCION CONTRA INCENDIOS.....	41
PARTE III	43

DESARROLLO DEL PROYECTO.....	43
CAPÍTULO IV PROJECT CHARTER.....	44
4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA PROJECT CHARTER.....	46
4.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO	47
4.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	48
4.4 ALCANCE DEL PROYECTO	49
4.5 FACTORES CRITICOS.....	50
4.6 SUPUESTOS.....	51
4.7 RESTRICCIONES.....	51
PARTE IV.....	53
DESARROLLO DEL PROYECTO.....	53
CAPÍTULO V PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO	54
5. METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO DE LA RED.....	55
5.1. FASES PARA EL DESARROLLO DE LA RED	55
5.2 PLAN DE GESTION DE ALCANCE.....	57
5.3 PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES.....	60
5.4 PLAN DE GESTIÓN DE TIEMPO	64
5.5 PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS.....	68
5.6 PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	71
5.7 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO.....	73
CAPÍTULO VI ANALISIS DE LA RED ACTUAL	80
6.1 METAS A LOGRAR.....	81
6.2 ALCANCES TECNICOS	82
6.3 ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL DE LA COMPAÑÍA	83
6.4 ANALISIS DEL CABLEADO ESTRUCTURAL ACTUAL.....	83
6.5 ANALISIS DE LA RED LÓGICA ACTUAL	87
6.6 ANALISIS DEL ANCHO DE BANDA ACTUAL.....	89
6.7 ANALISIS DE LOS DE LOS DISPOSITIVOS DE RED ACTUALES.....	94
6.8 ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE LOS EQUIPOS ACTUALES	95
6.9 ANALISIS DEL CABLEADO Y LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN.....	96
6.10 ANALISIS DEL DIRECCIONAMIENTO ACTUAL	97
CAPÍTULO VII DISEÑO DE LA NUEVA RED.....	98
7.1 DISEÑO DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES	99
7.2 DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURAL	99
7.3 DISEÑO DE LA RED LOGICA.....	100
7.4 MEJORA DEL ANCHO DE BANDA Y SIMULACION	105
7.5 TIEMPO DE RESPUESTA DE LOS PAQUETES ENTREGADOS.....	108
7.6 DISEÑO DE LOS DISPOSITIVOS DE RED	113
7.7 EQUIPOS UTILIZADOS EN EL DISEÑO.....	115
7.8 EQUIPOS ACTUALIZADOS PARA LA RED	117
7.9 DISEÑO Y ASIGNACION DEL DIRECCIONAMIENTO.....	120
PARTE V.....	122

CONCLUSIONES	122
CAPÍTULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	123
8.1 CONCLUSIONES	124
8.2 RECOMENDACIONES	126
BIBLIOGRAFIA	127
REFERENCIAS ELECTRONICAS	128

PARTE I

INTRODUCCIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

En este capítulo se plantea el problema, los objetivos y alcances de la propuesta de mejoramiento del desempeño del cableado estructural de la red de Telecomunicaciones para la empresa Kamilion S.A.

.

Capítulo I INTRODUCCIÓN

Las empresas de telecomunicaciones día tras día requiere de actualizaciones de tipo tecnológico y estructural para sus diversas áreas (soporte técnico, administrativo, financiero, gestión humana, entre otras). Por esta razón la necesidad de tener tecnología crece conjuntamente con la habilidad para recolectar, procesar y distribuir información, en búsqueda de mejorar el desempeño de las áreas internas de la compañía. De ahí la importancia de contar con las mejores herramientas de conectividad en las empresas de telecomunicaciones, lo cual implica que haya un acondicionamiento de dichas empresas desde sus redes eléctricas hasta sus redes de comunicaciones cumpliendo una serie de normas que garanticen el buen funcionamiento.

Kamilion S.A es una empresa colombiana dedicada a prestar servicios técnicos especializados en la configuración y soporte de dispositivos móviles. Su experiencia le ha permitido ser el aliado estratégico de las empresas dedicadas a vender servicios de voz y transmisión de datos. En la actualidad la empresa presta servicios de soporte técnico a la compañía Claro móvil por medio de una línea de atención al cliente brindando asesoría de los equipos tales como: iPhone, BlackBerry, Nokia, Alcatel, Sony, entre otros.

La empresa Kamilion S.A se encuentra ubicada dentro de las compañías de contact center y BPO, brindando servicios de Help Desk en Colombia y Latinoamérica. Esto debido a la alta disponibilidad de trabajo y empleados que tiene la empresa. En este momento se plantea un diseño flexible y confiable por medio de una red LAN, el cual permite garantizar el cambio del cableado estructural. Desde el año 2009 no se realiza

una reestructuración del cableado interno que se maneja en la compañía, siendo una dificultad de comunicación entre las áreas de trabajo.

En consecuencia, es necesario replantear el éxito de los proyectos por medio del ejercicio de una cultura gerencial que esté dispuesta a asumir la responsabilidad social como una columna que rige el desarrollo del proyecto a lo largo del ciclo de vida, y que se mantenga de forma íntegra desde su concepción hasta su finalización, enfocado en el éxito del mismo para cada uno de sus participantes en tiempo, costo y calidad de manera eficaz y efectiva. Esta es la responsabilidad que tiene el PMI Colombia en el país y es imprescindible que se desarrollen prácticas gerenciales dirigidas al éxito como lo propone el *Project Management Institute (PMI)*¹.

El PMI al afrontar un proyecto de infraestructura de red, ha permitido ejecutar el proyecto de manera organizada y enlazada, por medio de cada uno de los procesos que se plantean en el PMBOK, en donde se comprende la importancia de la Gestión de Proyectos como un método que nos permite desarrollar proyectos de una manera sistémica².

¹ La información que se encuentra en esta sección está disponible en PMBOK 2013

² <http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards.aspx>

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente las empresas Colombianas de Telecomunicaciones Móviles han estado enfrentadas a desarrollar una plataforma que vincule las nuevas tecnologías, y pueda brindar una solución óptima ante los problemas estructurales, como alto tráfico en la transferencia de datos, caída en las llamadas y problemas de cobertura. La empresa Kamilion S.A, es una compañía dedicada a brindar facilidades en cuanto a la mejora de los servicios móviles para los usuarios de Claro Móvil , siendo nuestra compañía líder en la prestación de múltiples servicios de soporte para los paquetes de voz y datos.

La compañía tiene una topología e infraestructura que no posee la capacidad para soportar el ingreso diario de reclamaciones por parte de los usuarios que pueden llegar a ser hasta 800 casos por día, acompañado de un personal de hasta 100 empleados los cuales deben cumplir con una meta diaria de 33 casos atendidos por turno y que se conectan simultáneamente a la red de datos. Sin embargo las constantes fallas en la red hacen que en su mayoría esta meta no se cumpla afectando los indicadores de efectividad y de atención al usuario. Debido a esto se requiere realizar una proyección que nos permita evidenciar los problemas que tiene la infraestructura y la red de la empresa. Se va a realizar una mejora en el diseño actual de la infraestructura de la compañía, debido a sus constantes fallos de red, que dependen en gran medida a la topología que actualmente se encuentra implementada allí. La cual por sus características permite que todos los equipos de los agentes de soporte puedan verse unos a otros, lo que puede ser ventajoso para que todos los dispositivos obtengan la misma información, pero presentan la desventaja, que se produzcan problemas de tráfico y colisiones de manera repetitiva

Por lo tanto se ve necesario realizar el cambio oportunamente, debido a que se ha generado una insatisfacción por parte del operador y el personal de operación. La red no dispone de la velocidad necesaria para efectuar los procedimientos que se ejecutan y tampoco brinda la confiabilidad debido a las constantes caídas de red. Por eso para los servicios que la compañía tiene y la cantidad de equipos de trabajo que posee, lo más recomendable sería un canal de 5M

Teniendo en cuenta los anteriores limitantes de la empresa, se contextualiza el problema que pretende abordar el proyecto.

PREGUNTA PROBLEMICA:

Cuál es la arquitectura de red óptima que permita mejorar el desempeño de la red de telecomunicaciones de la empresa Kamilion S.A ?

1.2 JUSTIFICACIÓN

Es indispensable que la mejora continua en el desarrollo social que se lleva a cabo por parte del Gobierno y de las entidades privadas interesadas que invierten en el país, se alinee con el desarrollo de TIC en Colombia, debido a que las empresas de Telecomunicaciones requieren cada día la actualización de herramientas tecnológicas, que permitan una adecuada comunicación con el cliente.

En consecuencia, es necesario implementar una metodología de gerencia de proyectos que soporte de forma eficaz cada una de las iniciativas del sector de las telecomunicaciones en Colombia, garantizando la integridad del proyecto desde su concepción hasta su finalización, orientado al desarrollo social y económico del país. A partir de lo anterior, este capítulo busca mostrar la importancia que tienen el PMI en la formación de una cultura gerencial basada en principios fundamentales que responden a la necesidad de proyectos exitosos

Las mesas de soporte son compañías prestadoras de servicio técnico a móviles las cuales asesoran al usuario en las fallas de los servicios de voz o datos, el soporte se brinda solo a líneas de Comunicación Móvil. La empresa Kamilion S.A ha evidenciado la necesidad de realizar un cambio infraestructural en la compañía, debido al constante trabajo que se tiene, y las fallas continuas de la red que han ocasionado retrasos a los clientes.

El objetivo de la mejora de la red es diseñar y definir una red LAN de telecomunicaciones que interconecte los ordenadores ubicados en cada puesto de trabajo con los servidores de datos y aplicativos de Claro Móvil, ubicados en el Data Center, permitiendo que la red establezca una comunicación segura y flexible.

De igual manera se documentarán todos los procedimientos planteados dejando un precedente tangible de las mejoras realizadas como los procesos que se deben ejecutar en diferentes situaciones que allí se presenten, para que el Ingeniero encargado del Datacenter y demás equipos tenga pleno conocimiento del cambio realizado. Al documentar la información implicada en el proyecto se creará una estructura tangible que permite mejorar cada uno de los procesos que se realizan a nivel de gestión de red, lo que permitirá llevar un control más eficaz y ordenado permitiendo que cualquier eventualidad que se presente sea controlada y fácil de solucionar.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Realizar la propuesta de la solución tecnológica de mejoramiento para el óptimo desempeño de la red de telecomunicaciones de la empresa prestadora de servicios Kamilion S.A., mediante la metodología PMI.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar un Plan de Gestión de Proyecto dentro de las consideraciones del PMI que garantice la calidad de los procesos y procedimientos.
- Identificar las falencias actuales de la red y relacionarlas a los protocolos de diseño y planeación existentes que encaminen a la mejora de la estructura de la empresa, teniendo en cuenta el factor costo beneficio
- Diseñar una mejora de la infraestructura de la red que sea flexible ante las ampliaciones y cambios que puedan surgir, preparada para las aplicaciones de comunicaciones presentes y futuras, e instalada según estándares y normativas que permitan asegurar la calidad y compatibilidad de las comunicaciones.
- Establecer una serie de directrices y normativas con el objeto de homogeneizar las infraestructuras de telecomunicaciones de todos los departamentos de Kamilion S.A, desde el punto de vista de instalación y conservación de los cableados y de las canalizaciones destinadas a las comunicaciones.
- Realizar un comparativo entre la topología actual y la propuesta teniendo en cuenta la ganancia en cuanto al desempeño de los módulos de trabajo, para brindar una óptima atención al cliente al momento de establecer comunicación con la línea de soporte.

1.4 ALCANCE

El alcance del presente documento es la propuesta de mejoramiento del desempeño de la red de telecomunicaciones para la empresa KAMILION S.A. El proyecto abarca el análisis y diseño del cableado estructurado, siguiendo los parámetros que sugiere el PMI.

Los alcances de este Proyecto se pueden enunciar de la siguiente manera:

- Estudio de la red propuesta (Topología, el número de Host integrados dentro del diseño son alrededor de 120 por agente), esto con el fin de diseñarla según las características iniciales comprendidas en la empresa.
- Actualización y mejoras de la infraestructura que tiene la compañía con categoría de cableado 6a, la cual nos permitirá una conexión de velocidad de 1Gbps.
- Brindar una mejor calidad de servicio (QoS), que permita a la compañía en poco tiempo percibir el cambio que se ha alcanzado al implementar esta nueva tecnología.
- Se realizarán mantenimientos preventivos a los equipos instalaciones en el diseño del cableado estructural, tales como, switches y routers, entre otros. Con la nueva topología el cableado se va a realizar por medio de bandejas porta cable, el cual permitirá un mantenimiento más práctico y eficiente ante cualquier eventualidad.

PARTE II

Project Management

CAPÍTULO II PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE Y METODOLOGIA PMI

En este capítulo se planteará una breve introducción acerca de los principales factores que llevaron a la creación de la metodología de la gerencia de proyectos, todo este proceso se evidenciará a medida que se desarrolla el proyecto en cuestión.

2.1. CONTEXTO HISTORICO DEL PMI

El Project Management Institute (PMI) es una de las más grandes asociaciones profesionales con casi medio millón de miembros presentes en más de 185 países. Fue fundado en el año 1969, en un tiempo donde la evaluación de dichos proyectos para ser exitosos debían cumplir con los parámetros de Presupuesto, Tiempo y Resultados, razón por la cual fue necesario la creación de esta Organización sin ánimo de lucro para que forme profesionales en la Gestión de Proyectos y promoviera la certificación y la investigación de este ambiente, buscando la mejora continua de proyectos realmente exitosos³

De esta manera, en ámbitos internacionales el PMI ha desarrollado estándares para dirigir proyectos que han recibido reconocimiento y aceptación de entidades gubernamentales y privadas del mundo.

³Datos disponibles en Internet
< <http://www.pmi.org/PMBOK-Guide-and-Standards.aspx>>

2.2 AREAS DEL CONOCIMIENTO DEL PMI

Esta sección ilustra de forma breve las 10 principales áreas del conocimiento del PMI establecidas en el PMBOOK 2013.

A continuación se evidenciarán las estructuras de los procesos involucrados que se tendrán en cuenta para el desarrollo integral del proyecto⁴.

2.2.1 Fundamentos

El PMI especifica los conceptos generales de la gestión de proyectos partiendo del interrogante: ¿Qué es un Proyecto?

Proyecto es un esfuerzo temporal para crear un producto, servicio o resultado único. Por ser temporal debe tener un cronograma definido con Inicio y final establecidos. Se caracteriza porque a lo largo de su ciclo de vida se presentan entregables únicos, dentro de parámetros de resultados medibles regidos por el Tiempo, Costo, Alcance, Calidad, Riesgos y Satisfacción del Cliente⁴

EL PMI en su publicación más reciente del PMBOK 2013⁵ define 42 procesos únicos involucrados dentro del ciclo de vida del proyecto.

La dirección de proyectos es la aplicación de Conocimientos, Habilidades, Herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los 42 procesos de la dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman los 5 grupos de procesos, tales como:

- Inicio
- Planificación
- Ejecución
- Seguimiento y Control
- Cierre

Al dirigir un proyecto este implica: Identificar los requisitos, abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto; por ultimo equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan en las **10 Gestiones**.

⁴PMI Madrid (2013 PMBOOK)

⁵ PMI Madrid , Spain Chapter, PMBOOK

2.2.2 Gestión de Integración

Comprende todos los procesos y actividades necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los distintos procesos y sus respectivas interacciones de forma consolidada y articulada como su objetivo principal. Es imprescindible en la toma de decisiones para la administración de los recursos.

Procesos dentro de la Gestión de Integración:

- Desarrollar Project Charter : Documento de constitución y autorización formal del proyecto.
- Desarrollar plan de Gestión del Proyecto : Documento que establece las actividades a definir, preparar, coordinar e integrar dentro del Plan de Gestión.
- Dirigir y Gestionar la Ejecución del proyecto: Ejecutar las actividades del trabajo establecido en el Plan de Gestión del Proyecto para alcanzar los requisitos del mismo.
- Seguimiento y Control del Trabajo del Proyecto: Supervisa los procesos requeridos para el Inicio, Planeación, Ejecución y Cierre del Proyecto o de una fase del mismo, con el fin de lograr los objetivos establecidos en el Plan de Gestión del Proyecto.
- Control Integrado de Cambios: Coordina la forma en que se llevan a cabo los cambios a lo largo del proyecto, controla factores generadores de cambio, determina cuando ha ocurrido un cambio y gestiona cómo ocurren los cambios.
- Cierre del Proyecto: Finalización de todas las actividades de todos los grupos de procesos para el cierre formal del proyecto, procedimientos de cierre administrativo, cierre de contratos y entrega del producto, servicio o resultado final.

2.2.3 Gestión de Alcance

Involucra las actividades orientadas a garantizar el cumplimiento de las tareas necesarias para lograr el objetivo del desarrollo del proyecto. Alcance es considerada una práctica que busca satisfacer los beneficios del cliente, estableciendo lo que se debe incluir y no se debe incluir en el proyecto. Teniendo en cuenta esto se tienen los siguientes aspectos:

Procesos dentro de la Gestión de Alcance y sus salidas:

- Planificación del alcance: Es una herramienta que permite describir cómo el equipo definirá el alcance que tendrá dicho proyecto en donde se tendrá en cuenta la definición y desarrollo de la estructura del trabajo
- Definición del alcance: El alcance que debe tener el proyecto debe detallar cada una de las fases para lograr el éxito. La planificación del mismo debe definir y describir la información que este contendrá.
- Verificación de alcance: Es el proceso de obtener la aceptación de los entregables del proyecto final por parte de los interesados
- Control de cambios: Mide los cambios del desempeño del trabajo actualizando las fases del proyecto las cuales involucran los cambios que este tendrá.

2.2.4 Gestión de Tiempo

Define los procesos necesarios para concluir las actividades definidas dentro del proyecto, proporcionando un cronograma que establezca plazos para la finalización del mismo.

Procesos requeridos dentro de la Gestión del tiempo:

- Definir Actividades: Identifica las acciones que se deben realizar para elaborar sus respectivos entregables.
- Secuenciar Actividades: Identifica y documenta lo relacionado con las actividades propuestas en el proyecto.
- Estimar los Recursos de las Actividades: Determina e identifica los recursos necesarios para la adecuación del proyecto, entre estos recursos se encuentra una cantidad de materiales, personas, equipos o suministros necesarios para concluir de manera eficiente el proyecto.
- Estimado de la Duración de Actividades: Realiza un estimado de la cantidad de periodos de trabajo que son necesarios para finalizar la actividad, siendo este estipulado en un cronograma previamente establecido.
- Desarrollo del Cronograma: Analizar la secuencia de las actividades del proyecto, entre estas se tiene; duración, requisitos de los recursos y restricciones del cronograma.
- Controlar Cronograma: Proceso que controla la evolución del proyecto y realiza cambios y actualizaciones del cronograma establecido.

2.2.5 Gestión de Costos

Establece los procesos involucrados en planificar, presupuestar y controlar los costos, con el fin de que el proyecto se termine dentro del presupuesto autorizado.

Procesos requeridos dentro de la Gestión de costos:

- Estimar los costos: Realiza una aproximación de los recursos necesarios para concluir el proyecto.
- Establecer el presupuesto: Determina la suma de todos los costos necesarios para cada una de las actividades, estableciendo una línea de presupuesto que serán aprobados.
- Control de costos: Analiza el proceso de cambio que tiene el proyecto en cuanto a los presupuestos y gestiona los cambios a la línea de base de los costos.

2.2.6 Gestión de Calidad

La gestión de calidad representa los procesos y actividades de la organización y que determinan políticas de calidad, y responsabilidades que permitan que el proyecto satisfaga las necesidades para las que fue desarrollado. Se debe implementar un sistema de gestión de calidad enfocado en políticas y procedimientos que se irán mejorando continuamente durante el ciclo de desarrollo del proyecto.

Procesos dentro de la Gestión de Calidad y sus Salidas:

- Planificación De La Calidad: Identificar los estándares que son relevantes en el proyecto y precisar cómo el proyecto demostrará cumplimiento. Prevenir errores con antelación a través de un proceso de inspección.
- Realizar aseguramiento de la calidad: Implementación de actividades previamente planeadas en el sistema de calidad, que permitan garantizar que el proyecto implementará y efectuará los estándares de calidad definidos. Auditar los requerimientos y las mediciones de control de calidad para certificar que los estándares de calidad están siendo preservados.
- Proporcionar una forma de salvaguardar la mejora continua del proceso.
- Realizar control de la calidad: Es el proceso por el que se monitorean e inspeccionan los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de ajustar el desempeño y recomendar cambios necesarios

2.2.7 Gestión del Recurso Humano

Consiste en describir los procesos que involucran la organización, gestión y conducción del grupo de trabajo. Allí se determinan los roles y responsabilidades de los individuos que participan en el proyecto, con el fin de conseguir el uso más efectivo de cada una de ellas. Para ello es importante que el gerente de proyecto demuestre un estilo de Liderazgo que lo capacite para la gestión del personal y así pueda resolver conflictos de manera rápida y coherente.

Procesos dentro de la Gestión del Recurso Humano:

- Planificar el grupo de recursos humanos :Identificar, evidenciar y asignar roles y responsabilidades, documentar las relaciones entre cada uno de sus participantes.
- Adquirir el Equipo del Proyecto: Conseguir las personas encargadas y adecuadas para el desarrollo del proyecto y que cumplan con los roles que se asignan.
- Desarrollar el Equipo del Proyecto: Desarrollar las competencias individuales y colectivas de los miembros del equipo de trabajo de tal manera que puedan interactuar entre ellos durante la realización del proyecto.
- Gestionar el Equipo del Proyecto: Seguimiento en el desempeño óptimo de los miembros del equipo, realizando procesos de feedback, resolviendo problemáticas y reorganizando los cambios precisos para optimizar el desempeño de cada uno de los miembros del proyecto.

2.2.8 Gestión de Comunicaciones

Comprende las bases sobre las que se va a realizar el proyecto en donde se van a tener en cuenta ciertos parámetros que mostrarán la planificación de cada uno de los procesos que se enuncian a continuación

Procesos dentro de la Gestión de Comunicaciones y sus salidas:

- Planificación de las comunicaciones: Identifica las personas y entidades involucradas con el presente proyecto
- Distribución de la información: Identifica la información que requieren las personas interesadas en base a la naturaleza y contenido implícito en el desarrollo del proyecto
- Informe de contenido y desempeño: Describe la compilación de la información necesaria para realizar informes de estado y cifras estadísticas que proyecten el mejoramiento de cada una de las fases.
- Gestionar a los interesados: Involucra a los interesados en el proceso de comunicar y trabajar en conjunto para satisfacer las necesidades y abordar los distintos problemas que se presenten en la toma de decisiones

2.2.9 Gestión de Riesgo

Pretende describir e identificar los procesos involucrados y responder a los riesgos del proyecto, que pueden presentarse.

Procesos dentro de la Gestión de Riesgos y sus salidas

- Planificación de la gestión de riesgos: Consiste en resolver cómo abordar todas las tareas de gestión de riesgos y planificarlas.
- Identificación de riesgos: Establecer los riesgos que podrían generar afectación en el proyecto y generar la documentación necesaria con sus características.
- Análisis cualitativo de los riesgos: analizar de manera cualitativa los riesgos y las condiciones para priorizar cuáles serán los efectos sobre los objetivos identificados para trabajar en el proyecto.
- Análisis cuantitativo de los riesgos: Determinar a través de análisis de probabilidad y estadística las consecuencias de los riesgos y evaluar sus implicaciones para los objetivos del proyecto.
- Planificar respuestas sobre los riesgos: Establecer procedimientos y técnicas de mejora y reducir las amenazas que puedan presentarse en el proyecto
- Supervisión y control de riesgos: supervisar riesgos secundarios, identificar nuevos riesgos que puedan presentarse, elaborar procesos que disminuyan los riesgos, y evaluar la viabilidad del proyecto.

2.2.10 Gestión de Adquisición

Describe los procesos involucrados en la compra o adquisición de productos, servicios bienes y resultados para el proyecto.

Procesos dentro de la Gestión de Adquisición:

- Planificar las Adquisiciones: Establece los bienes que se deben adquirir, el tiempo necesario en qué momento y cómo se llevará a cabo. Se deben documentar las decisiones de compra y los proveedores
- Efectuar las Adquisiciones: Se obtiene una respuesta por parte de los proveedores, se selecciona uno y se cierra el contrato. El contrato debe estar durante la elaboración del cronograma del proyecto
- Administrar las Adquisiciones: Gestionar las compras, vigilar el desempeño de la labor del proveedor y su impacto dentro del proyecto, allí se efectuarán los cambios y/o correcciones necesarias.
- Cerrar las Adquisiciones: Terminación y visto bueno de cada propiedad o servicio de la organización.

2.2.11 Gestión de Stakeholders

Describe a los individuos y organizaciones cuyos intereses pueden verse afectados por los resultados del proyecto, ya sea de manera positiva o negativa; la gestión de los Stakeholders juegan un rol crítico en el éxito de cualquier programa, ya sea internos o externos a la organización. De igual forma estos individuos abarcan todos los niveles de jerarquía de la organización, proporcionando entradas valiosas que influyan en los programas brindando una ayuda dependiendo de los beneficios o amenazas observadas. El gestor del programa debe entender a los Stakeholders y la manera en que ejercen su influencia, y su fuente de poder.

Procesos dentro de la Gestión de Stakeholders:

- Planificar la Gestión de los Stakeholders del Programa: Planificar la Gestión de los Stakeholders abarca planificar cómo se van a identificar, analizar, comprometer, y gestionar los Stakeholders a lo largo de la vida del programa.
- Identificar a los Stakeholders del Programa: Identificar a los interesados que abordaran sistemático de los Stakeholders del programa.
- Comprometer a los Stakeholders del Programa: El proceso de Comprometer a los Stakeholders del Programa es donde el equipo de gestión del programa asegura que los Stakeholders estén involucrados con el programa.
- Gestionar las Expectativas de los Stakeholders del Programa: Es el proceso de generar las comunicaciones para satisfacer los requerimientos de cada uno de los integrantes del proyecto de tal manera que se logre así resolver los problemas presentados en el desarrollo del proyecto.

2.3. SECCIÓN DE RESPONSABILIDAD

El PMI propone un perfil de Gerente de Proyecto integral, por esta razón esta sección abarca el desarrollo de un perfil profesional enfocado al cumplimiento de la normatividad legal y los estándares éticos, dirigidos a la responsabilidad social y ambiental, aspectos afectados de diferentes formas y grados por cualquier proyecto que se emprenda⁶.

Entre los deberes del Gerente de Proyecto que se espera se pueden encontrar:

- Decir la verdad.
- Cumplir las leyes de derechos de autor. Así mismo dar valor a la propiedad intelectual.
- No divulgar información de la organización no autorizada.
- No poner conveniencias personales por encima de las necesidades del proyecto.
- No tomar ni ofrecer dinero o favores a cambio.
- Tratar a las personas bajo parámetros de respeto.
- Seguir el código de conducta del PMI.
- Entender las diferencias culturales.
- Descubrir preferencias de comunicación cuando ya se han identificado los Stakeholders.

Las anteriores, entre otras recomendaciones y expectativas que el PMI tiene de un Gerente de Proyecto Integral deben aportar al desarrollo de Proyectos de éxito.

⁶Transparencias del curso opción grado en Especialización en Gerencia de Proyectos en Ingeniería de Telecomunicaciones 2014.

2.4 INTERACCION DE PROCESOS Y CICLOS DE VIDA DEL PROYECTO

La siguiente tabla ilustra de forma resumida la interacción de los 42 procesos definidos por el PMI en el PMBOK 2013, organizados por cada área de conocimiento en la cual se enfocan. El proyecto que se plantea desarrollara procesos que en su totalidad están dados por el PMBOKel cual se toma como fundamento base para el desarrollo de una metodología adaptada al proyecto en cuestión⁷.

⁷Transparencias del PMBOOK Guide 5th Edición 2013

Tabla 2.1. Relación de Procesos PMI y Ciclo de Vida del Proyecto

PMBOK® Guide 5th Edition 2013		PROCESOS DE LA GERENCIA DE PROYECTOS				
		Inicio	Planeacion	Ejecucion	Control	Cierre
Áreas de Conocimiento de la Gerencia de Proyectos	Integración	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto (Project Charter)	Desarrollar el Plan de Gerencia del Proyecto	Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto.	1. Seguir y controlar el trabajo del proyecto. 2. Realizar control integrado de cambios.	Cerrar el Proyecto.
	Interesados	Identificar las partes Interesadas (Stakeholders)	Planear la Gestión de los (Stakeholders)	Gestionar la participación de los (Stakeholders)	Controlar la participación de los (Stakeholders)	
	Alcance		1. Planear la Gestión del Alcance. 2. Recolectar los Requerimientos. 3. Definir el Alcance. 4. Crear la WBS.		1. Validar el Alcance. 2. Controlar el Alcance.	
	Tiempo		1. Planear la Gestión del Cronograma. 2. Definir las Actividades. 3. Secuenciar las Actividades. 4. Estimar los Recursos. 5. Estimar la duración. 6. Desarrollar el Cronograma		Controlar el cronograma.	
	Costo		1. Planear la Gestión del costo. 2. Estimar los costos. 3. Determinar el Presupuesto.		Controlar los costos.	
	Calidad		Planear la Gestión de la Calidad.	Realizar aseguramiento de la Calidad	Controlar la calidad.	
	Recursos Humanos		Planear la Gestión de los Recursos Humanos	1. Reclutar el equipo del proyecto. 2. Desarrollar el equipo del proyecto. 3. Gestionar el equipo del		
	Comunicaciones		Planear la Gestión de las Comunicaciones.	Gestionar las comunicaciones.	Controlar las comunicaciones.	
	Riesgo		1. Planear la Gestión del Riesgo. 2. Identificar los Riesgos. 3. Realizar análisis cualitativo de riesgo. 4. Realizar análisis Cuantitativo de riesgo. 5. Planear la respuesta a los Riesgos.		Controlar los Riesgos.	
	Adquisiciones		Planear la Gestión de las Adquisiciones.	Efectuar las Adquisiciones .	Controlar las Adquisiciones.	Cerrar las Adquisiciones

Fuente: PMBOOK 2013

CAPÍTULO III CABLEADO ESTRUCTURAL Y RED LAN INTEGRADOS

Este capítulo comprende las bases teóricas y fundamentales en el diseño de las redes y sus respectivos componentes como son Routers Switch's, Face Plate, Rejillas, RJ 45, Rack, Patch Panel, entre otros. Que sustentan los procesos cruciales para un óptimo servicio, proporcionando una infraestructura sostenible en procesos y servicios convergentes de igual forma Aspectos a tener en cuenta en la selección de equipos.

3.1 CONCEPTOS

Esta sección abarcará los conceptos básicos con una breve explicación que permite entender el marco contextual de los Cableados Estructurales y la Topología necesaria:

3.1.1 RED DE COMPUTADORAS

Una red de computadores es una colección de dispositivos autónomos interconectados. La conexión entre ellas se puede establecer vía cable de cobre, fibra óptica, microondas o satelitales de comunicación. Generalmente existen dos tipos de tecnologías de transmisión: difusión (broadcast), y punto a punto (point to point). Las redes por difusión tienen un canal simple de comunicación que es compartido por todas las máquinas en la red. Mensajes cortos, (llamados paquetes en este contexto) enviados por cualquier máquina son recibidos por todas las demás⁸.

Las redes punto a punto, por ser redes de mayor tamaño, requieren de protocolos complejos con funciones que proporcionen soluciones a las implicaciones del medio físico y la naturaleza de la transmisión, tales como: errores de transmisión, congestión de un receptor lento, entre otras.

Las redes de computadoras se pueden clasificar de manera jerárquica en redes de área local, metropolitana y amplia (LAN, MAN y WAN), cada una con sus propias características, tecnologías y velocidades. Una LAN provee comunicación de dos vías, en ambos sentidos, entre dispositivos terminales dentro de un área geográfica relativamente pequeña.

3.1.2 RED DE AREA LOCAL

Las redes de área local, generalmente llamadas LAN, son redes privadas dentro de un edificio o campus de hasta algunos kilómetros de tamaño. La red se ha utilizado para conectar computadoras personales y estaciones de trabajo en donde se tengan varios puntos en la compañía, en donde es útil para intercambiar información. Las redes LAN se distinguen de otras redes por tres características fundamentales las cuales son: tamaño, tecnología de transmisión y topología⁹.

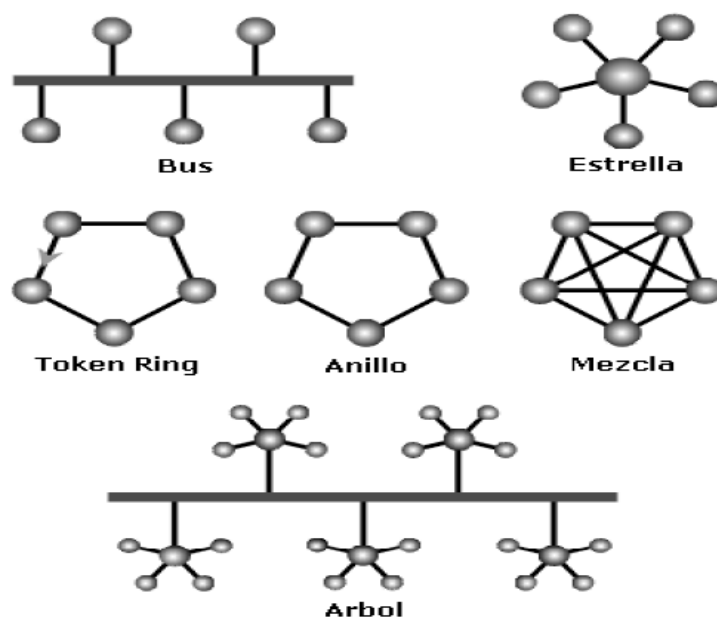
Los medios de conexión más utilizados son para las redes cableadas tales como: los cables coaxiales, par trenzado y la fibra óptica. La tecnología de transmisión es el protocolo utilizado para la administración de los medios de conexión

La topología es la arquitectura física de la LAN que identifica la forma en que están interconectadas las estaciones permitiendo mejorar el rendimiento de la red. En este momento se tiene una variedad de topologías, donde las comunes son (Bus, Estrella, Token Ring, Anillo, Árbol y Jerárquica).

⁸Universidad Nacional Abierta, Área de Ingeniería Pag 41.

⁹Universidad Nacional Abierta, Área de Ingeniería Pag 43

Figura 3.1: Topologías de red LAN [Tanenbaum,2003]



Fuente: Libro de la Biblioteca de la Universidad Santo Tomas Tanenbaum,2003

3.1.3 REDES DE AREA LOCAL CABLEADO

Este tipo de redes son más comunes en redes LAN, creadas conectando máquinas basadas en IP a través de un sistema de cables estructurado. Pero en este momento las redes LAN de tipo cableado han tenido muchos avances tecnológicos, las cuales nos han permitido obtener unas características positivas acordes a nuestros diseños: Bajo costo, altos niveles de seguridad, poca interferencia y se tienen variedad de tecnologías y equipos a utilizar.

3.2 CABLES COAXIALES

Los cables coaxiales proveen mejor blindaje que el par trenzado, de modo que pueden expandirse a través de grandes distancias a altas velocidades. Un cable coaxial está compuesto de alambre de cobre tieso como base, rodeado por un material aislante, este aislante está cubierto por un conductor cilíndrico, por lo general un tejido trenzado, cubierto a su vez por una envoltura plástica protectora. La forma en que está construido y blindado un cable coaxial, le da una buena combinación de gran banda ancha y excelente inmunidad al ruido. Dos tipos de cables coaxiales son ampliamente usados. El primer tipo, banda base o cable de 50 Ohm, es comúnmente usado para transmisión digital. Para cables de 1 Km es factible una tasa de datos de 1 a 2 Gbps . El segundo tipo, banda ancha o cable de 75 Ohm, es comúnmente usado para transmisión análoga. Una diferencia clave entre cables banda base y banda ancha es que los sistemas de banda ancha típicamente cubren aéreas grandes, por lo tanto necesitan amplificadores análogos para reforzar la señal periódicamente. Esto es debido a que los amplificadores solo pueden transmitir señales en una sola dirección, una computadora enviando un paquete a otra, no podrá recibir nada de esta si existe un amplificador entre ellas ¹⁰.

3.2.1 DISTANCIAS DE CABLEADO

Las distancias máximas dependen de la aplicación, para minimizar la distancia de cableado, la conexión cruzada principal debe estar localizada cerca del centro de un lugar. Las instalaciones que exceden los límites e distancia deben dividirse en aéreas, cada una de las cuales pueda ser soportada por el vertebral dentro del alcance de la normal EIA/TIA 568-A. Las interconexiones entre las áreas individuales (que están fuera del alcance de esta norma) se pueden llevar a cabo utilizando equipos y tecnologías normalmente empleadas para aplicaciones de área amplia. La distancia entre la conexión cruzada principal y el punto de entrada debe ser incluida en los cálculos de distancia total cuando se requiera. Para el caso de las conexiones cruzadas principal e intermedia, la longitud de los jumpers y los cordones de parcheo no deben exceder los 20m.

¹⁰ Tesis Red LAN Centro Local de Amazonas.

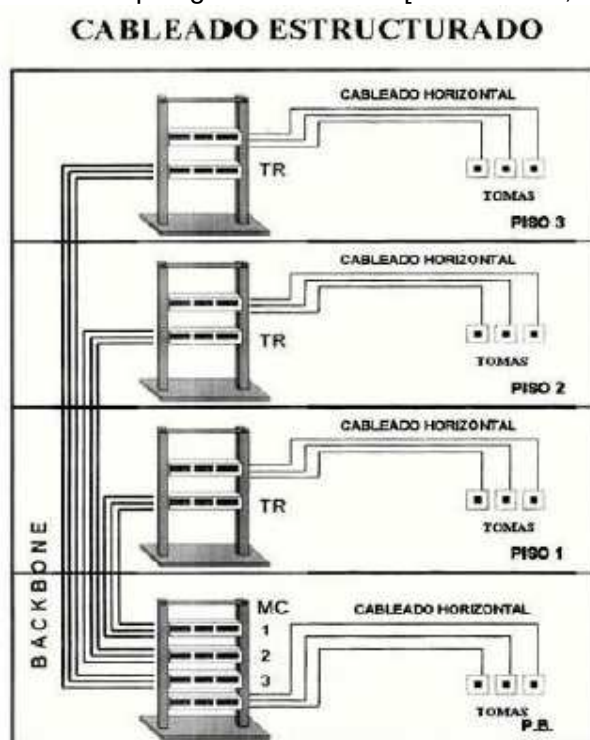
3.3 CABLEADO Y EQUIPO DE TELECOMUNICACIONES

Los equipos de telecomunicaciones que se conectan directamente a las conexiones cruzadas o intermedias deben hacerlo a través de cables de 30m o menos. Además, el cableado se debe realizar por medio de los estándares y normas de la EIA/TIA 607.

- El cableado de las áreas de trabajo generalmente no es permanente y debe ser fácil de cambiar.
- La longitud máxima del cable horizontal se ha especificado con el supuesto que el path cord empleado en el área de trabajo tiene una longitud máxima de 3m.
- Cuando se requieran adaptaciones específicas a una aplicación en el área de trabajo, estas deben ser externas a la toma/conector de telecomunicaciones.

Los ductos a las salidas de área de trabajo deben tener la capacidad de manejar tres cables. Las salidas de área de trabajo deben contar con un mínimo de dos conectores. Los conectores deben ser del tipo RJ-45 bajo el código de colores de cableado T568A o T568B¹¹

Figura 3.1: Topologías de red LAN [Tanenbaum,2003]



Fuente: Libro Morera,2008

¹¹Datos disponibles en internet:

< Lineamientos para la elaboración de proyectos de cableado estructural. Universidad Nacional>

3.4 CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cables y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable, alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todas las funciones del datacenter deben ser proporcionadas por una sala de sistemas. Esta área se considera distinta de otras por la naturaleza, costo, tamaño, y complejidad del equipo que contiene¹².

La empresa Kamilion S.A tiene adecuado un cuarto de equipos, los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

3.4.1 DISPOSICION DE EQUIPOS EN EL RACK

- Los racks deben de contar con al menos 82 cm de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones. La distancia de 82 cm se debe medir a partir de la superficie más salida del rack.
- De acuerdo al NEC, NFPA-70 debe haber un mínimo de 1 metro de espacio libre para trabajar dentro del datacenter con partes expuestas sin aislamiento.
- Todos los racks y gabinetes deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA-310¹³.
- La tornillería debe ser métrica M6.
- Se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm en las esquinas.

¹²<<http://www.dnic.unal.edu.co/docts/LINEAMIENTOS%20PARA%20PROYECTOS%20DE%20CABLEADO.pdf>>

¹³Datos disponibles en Internet: The server Rack FAQ < <http://www.server-racks.com/eia-310.html>>

3.4.2 FUNCIONES DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

Un cuarto de telecomunicaciones tiene las siguientes funciones:

- Terminación del cableado horizontal en hardware de conexión compatible con el cableado utilizado.
- La conexión de las terminaciones de los cables horizontales y verticales deben ser hechas por un jumper, el cual permita una conectividad flexible cuando se extienden varios servicios a las tomas a las áreas de trabajo.
- El cuarto también proporciona un medio para controlar para colocar los equipos de telecomunicaciones.
- En ocasiones, el punto de demarcación y los aparatos de protección asociados pueden estar ubicados en el cuarto de telecomunicaciones.

3.4.3 TIPOS DE ARMARIOS DE TELECOMUNICACIONES

Son áreas de interconexión en las cuales, mediante sistemas de reparación se crean puntos de acceso al cableado que permite efectuar cambios, reparaciones, actualizaciones y modificaciones. Así mismo se alojan los equipos activos requeridos para manejar la red.

Dependiente su función se clasifican de la siguiente manera¹⁴:

- Armario de Telecomunicaciones Horizontal (Telecommunication Room “TR”): Recibe el cableado horizontal de la planta o sección de la misma, para luego comunicarse a través del Backbone con el siguiente Armario.
- Armario de Telecomunicaciones Principal (Main Closet “MC”): En este armario se consolida todo el sistema de cableado de la red, estos llegan de todos los backbones provenientes de cada una de las plantas del edificio y si fuera el caso de las áreas asociadas En la mayoría de los sistemas se colocan los equipos activos principales de manejo de la red y el acceso a la red troncal externa.
- Armario de Telecomunicaciones Intermedio (Intermediate Closet “IC”): Como lo indica el nombre es un armario ubicado entre un TR y el MC. La existencia de un IC se justifica por problemas dimensionales, tanto en distancia como en número de usuarios manejados o como salida de los edificios asociados. Armario de Equipos (Equipment Room “ER”): Son los cuartos que contienen dos equipos activos, los armarios que están intermedios o el principal generalmente manejan equipos activos, en cuyo caso sus nomenclaturas serían IC/ER y MC/ER respectivamente. En algunos sistemas de gran magnitud se opta por elegir un cuarto aparte para la agrupación de los equipos activos de manejo de la red.
- Armario de Acceso Exterior (Entrance Facilities “EF”): Este armario se encuentra presente en algunos sistemas de gran magnitud o en aquellos que por razones de política de empresa se desea mantener aparte el acceso al troncal externo.

¹⁴Universidad Nacional Abierta, Área de Ingeniería,

3.5 NORMATIVA

Para lograr estos objetivos la instalación de cableado estructurado debe basarse en un conjunto de normas laboradas por la Asociación de Fabricantes de Productos de Telecomunicaciones (TIA), a través de grupos de trabajo denominados TR-42.

Las normas que regulan esta área fueron tomadas de la página Web de la ANSI , son las siguientes:¹⁵:

- **ANSI/TIA/EIA/568 A**

Norma para la construcción comercial de cableado de Telecomunicaciones. Esta norma fue desarrollada y aprobada por comités del Instituto Nacional Americano de Normas (ANSI), la Asociación de la Industria de Telecomunicaciones (TIA), y la Asociación de la industria Electrónica , (EIA) la norma establece criterios técnicos y de rendimientos para diversos componentes y configuraciones de sistemas. Además, hay un número de normas relacionadas que deben seguirse con apego.

- **ANSI/TIA/EIA/568B.1: (Mayo del 2001)**

Generalidades para cableados en edificaciones comerciales. Trata sobre la topología, distancia, medios y conectores aceptados, terminología, etc.

- **ANSI/TIA/EIA/568B.2 (Mayo del 2001)**

Especificaciones para cables de par trenzado y su hardware asociado. Se enuncian los requerimientos mínimos de cables y conectores, así como las pruebas que deben realizarse.

- **ANSI/TIA/EIA/568B.3: (Abril del 2000)**

Especificaciones para cables de Fibra Óptica y su hardware asociado. Se enuncian los requerimientos mínimos de cables y conectores, así como las pruebas que deben realizarse.

- **ANSI/TIA/EIA/568B.2.1: (Julio 2002)**

Especifica todo sobre Hardware categoría 6.

- **ANSI/TIA/EIA/569 :**

Norma de construcción comercial para vías y espacios de Telecomunicaciones, que proporciona directrices para conformar ubicaciones, áreas, y vías a través de las cuales se instalan los equipos y medios de Telecomunicaciones.

¹⁵ <http://www.ansi.org/>

- **ANSI/TIA/EIA/56B: (Diciembre 2004)**

Canalizaciones y espacios. Se dan los criterios de diseño para las canalizaciones de piso, techo o pared, se indican las dimensiones y distribución de los armarios de telecomunicaciones.

- **ANSI/TIA/EIA/606:**

Norma de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones en edificios comerciales. Proporciona normas para la codificación de colores, etiquetado, y documentación de un sistema de cableado instalado. Seguir esta norma permite una mejor administración de una red, creando un método de seguimiento de los traslados, cambios y adiciones. Facilita además la localización de fallas, detallando cada cable tendido por características.

- **ANSI/TIA/EIA/606A: (Mayo 2002)**

Especifica todo sobre la administración e identificación, símbolos en los planos códigos de colores, nomenclatura en los sistemas de identificación, etc.

- **J/STD/607 A:(Octubre 2002)**

Puesta a tierra y blindaje. Específicamente sobre cables, distancias, topología, etc.

- **ANSI/TIA/EIA/570B: (Abril 2004)**

Cableado residencial el cual tiene especificaciones sobre medios, distancias, conectividad y topologías de cableado en domicilios.

- **ANSI/TIA/EIA/862: (Abril 2002)**

Cableado para automatización de edificios donde se especifican medios, distancias, conectividad y topología de cableado para automatización de edificios.

3.6 NORMATIVA SOBRE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

Los siguientes estándares internacionales hacen referencia a la utilización de cables con cubierta retardante del fuego, y escasa emisión de humos tóxicos y libres de halógenos:

- IEC 332 sobre programación de incendios.
- IEC 754 sobre emisión de gases tóxicos.
- IEC 1034 sobre emisión de humo.
- Todos los materiales utilizados en la red tales como adaptadores y demás deberán cumplir con el estándar UL- 940v , que garantiza el tratamiento del material plástico contra el fuego.
- CENELEC HD624.7 materiales usados en cables de comunicación.
- BS 7878 parte 2.
- BS 7655

PARTE III

Desarrollo del Proyecto

CAPÍTULO IV PROJECT CHARTER

Presenta un documento consistente para la creación y autorización formal del proyecto, se identifican de forma específica los participantes e interesados y se alinean los objetivos estratégicos de la empresa, el cliente y el usuario final integrados de forma cohesiva. Marco inicial de nivel alto que describe el define el alcance del proyecto

PROJECT CHARTER

Para realizar el desarrollo de la monografía se ejecuta por medio de una herramienta llamada Project Charter o Acta de Constitución de Proyecto, en donde se define una serie de aspectos que acompañan el avance continuo del proyecto (Planteamiento del problema Project Charter , Descripción, Objetivos, Alcance, Factores Críticos, Supuestos y Restricciones) .El PMBOOK nos indica que *"Desarrollar el acta de constitución del proyecto o Project charter es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase y en documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados "*.¹⁶

Nombre de Proyecto	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL DESEMPEÑO DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES PARA LA EMPRESA KAMILION S.A
Fecha de Revisión	Julio 2014

La firma de este documento autoriza formalmente el inicio de actividades por parte de cada persona involucrada y la gestión de los recursos implicados que deben ser facilitados de acuerdo a lo estipulado en este documento.

Responsable	Cargo	Firma	Fecha

¹⁶Project Charter PMBOOK

4.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA PROJECT CHARTER

Actualmente las empresas colombianas de telecomunicaciones móviles han estado enfrentadas a desarrollar una plataforma que vincule las nuevas tecnologías, y pueda brindar una solución óptima ante los problemas estructurales que estos tiene. La empresa Kamilion S.A, es una compañía dedicada a brindar facilidades en cuanto a la mejora de los servicios móviles para los usuarios de Claro Móvil, siendo nuestra compañía líder en la prestación de múltiples servicios de soporte para los paquetes de voz y datos.

La compañía tiene una topología e infraestructura que no posee la capacidad para soportar el ingreso diario de reclamaciones por parte de los usuarios que pueden llegar a ser hasta 800, acompañado de un personal de hasta 100 empleados por turno que se conectan simultáneamente a la red de datos. Debido a esto se requiere realizar una proyección que nos permita evidenciar los problemas que tiene la infraestructura y la red de la empresa. Se va a realizar una mejora en el diseño actual de la infraestructura de la compañía, debido a sus constantes fallos de red, que dependen en gran medida a la topología que actualmente se encuentra implementada allí.

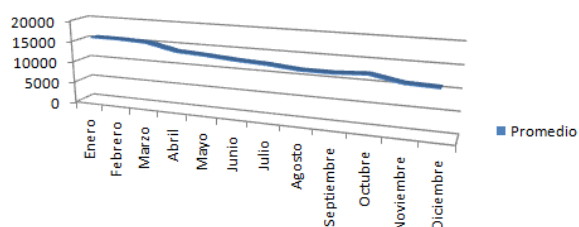
El diseño de la red permitirá a los empleados realizar su trabajo de manera continua sin fallos constantes de red, el cual se evidenciará por medio de los indicadores manejados al interior de la compañía, Se observará un incremento en la velocidad en los aplicativos debido a la categoría del cableado que se utilizará en el diseño de la red, para este caso es la categoría 6A ya que permitirá un mejor desempeño debido a los altos requerimientos de ancho de banda de la red, que sumados a la distribución de la red árbol en la que estará estructura en el proyecto garantizará el servicio constante de datos en la operación. En la topología actual, contamos con equipos deteriorados, dichos equipos se cambiarán, estos serán incluidos dentro de la presupuesto de costos acordes a la mejora planteada.

Por lo tanto se ve necesario realizar el cambio de manera inmediata, debido a que se ha generado una insatisfacción por parte del operador y el personal de operación. Esto se ve representado en los últimos informes mensuales donde se evidencia que la cantidad de casos es mayor cada día lo que obliga a tener una disponibilidad total del sistema. La red no dispone de la velocidad necesaria para efectuar los procedimientos que se ejecutan y tampoco brinda la confiabilidad debido a las constantes caídas de red.

Figura 4.1. Promedio de casos ingresados por mes en el año 2013

Mes	Promedio
Enero	15780
Febrero	15720
Marzo	15420
Abril	13900
Mayo	13500
Junio	12960
Julio	12620
Agosto	11980
Septiembre	11980
Octubre	12400
Noviembre	11060
Diciembre	10840

Promedio de casos en el año 2013



4.2 DESCRIPCION DEL PROYECTO

La red que se plantea en el presente documento se ajusta a un diseño estructural, denominación dada por la normal ANSI/TIA/EIA-606, cuya norma establece lo siguiente:

El instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico.

Los estándares establecen el cable, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas; Para este caso tenemos el “Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales”¹⁷.

“Proporciona normas para la codificación de colores, etiquetado, y documentación de un sistema de cableado instalado. Seguir esta norma, permite una mejor administración de una red, creando un método de seguimiento de los traslados, cambios y adiciones. Facilita además la localización de fallas, detallando cada cable tendido por características”.¹⁸

¹⁷ Norma TIA/EIA 606 para el Estándar de Administración para la infraestructura de Telecomunicaciones en edificios comerciales

¹⁸ Normas Internacionales de Cableado Estructural.

4.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

4.3.1 Objetivo General

Realizar la propuesta de la solución tecnológica de mejoramiento para el óptimo desempeño de la red de telecomunicaciones de la empresa prestadora de servicios Kamilion S.A., mediante la metodología PMI.

4.3.2 Objetivo de Negocio

- Capturar la oportunidad de negocio dirigido a los dueños de la compañía Kamilion S.A, para que los empleados y operadores que allí se tienen puedan hacer uso de este servicio sin interrupción alguna. Garantizar una red totalmente renovada en cuanto a su estructura física y rendimiento dado para diferentes componentes y configuraciones que el sistema requiera.

4.3.3 Objetivo Tecnológico

- Proveer un cambio tecnológico en cuanto a la infraestructura física, que permita la actualización de equipos y cableado estructural, originando un cambio en la topología establecida actualmente; para darle paso a un servicio que conste de mejores condiciones para el operador y los usuarios.

4.3.4 Objetivo de Ejecución del Proyecto

- Realizar una propuesta de mejoramiento del desempeño de la red de telecomunicaciones para la empresa Kamilion S.A, a la nueva topología a realizar bajo los estándares establecidos internacionalmente por ANSI.
- Planear la implementación de la red acompañada de los adecuados procesos que garanticen la calidad del servicio dentro de la compañía.
- Consolidar el diseño, la planeación de implementación, puesta en marcha realizando pruebas de calidad del servicio de la red de Telecomunicaciones de la nueva topología.

4.4 ALCANCE DEL PROYECTO

Se plantea inicialmente entregar una propuesta de mejoramiento del desempeño de la red de telecomunicaciones para la empresa Kamilion S.A, esto se realiza bajo los criterios y estándares que regulan y rigen el cableado estructurado y la calidad de la misma. De esta manera se inicia la fase de modificación de la Topología actual de la empresa, realizando una mejora que integre todos los servicios que requieren los operadores por un servicio de alta velocidad y calidad, que facilite el trabajo de los empleados de la compañía.

En segunda instancia se formaliza un plan de gestión del proyecto que determine la ejecución de la implementación si es posible conciliar con la empresa afectada, mostrando las mejoras que se pueden realizar a la red, en un plazo de 6 meses, en donde se implementará, se pondrá en marcha y se realizarán pruebas de calidad del servicio de la red de Telecomunicaciones para consolidar la entrega de la propuesta.

Aspectos que incluye el proyecto
La red de telecomunicaciones se diseñará de forma escalable para describir la jerarquía de la interconexión interna que se efectuará para lograr la mejora y eficiencia de la red teniendo en cuenta el tipo de cable, equipos; entre otros, modificando la Topología y conexiones físicas de la misma.

Aspectos excluidos del proyecto
La red de Telecomunicaciones no incluye la culminación de la propuesta dentro de la empresa Kamilion S.A, se entiende en el proyecto por la red de Telecomunicaciones la mejora en el desempeño y la eficiencia del cableado estructural.

4.5 FACTORES CRITICOS

- Es necesario que la red y los canales que llegarán a la empresa por parte del operador, ya estén en operación y se encuentren funcionamiento en óptimas condiciones para de esta forma adecuar el cableado estructural que se propone en el proyecto.
- Contar con el Cronograma de implementación por parte de Claro Móvil brindando una capacidad de canal de un 80%, comparado con el canal actual el cual se encuentra representado en los esquemas dela red que componen la compañía. De esta manera con el diseño propuesto se pretende generar un óptimo funcionamiento unido con los canales de Fibra que brinda Claro Móvil.

4.6 SUPUESTOS

- Se asume que el estudio de las instalaciones de la empresa están en condiciones óptimas para realizar cualquier tipo de modificación necesario en la implementación del cableado estructural.
- La propuesta de la topología se inicia por fases, por ende es necesario cambiar a los empleados de los puestos de trabajo, para agilizar lo referente a la propuesta.
- Los elementos necesarios para implementar la nueva topología requiere de elementos nuevos tales como, cable UTP, Patch Cords, Patch Panel, Baluns, Splitters, Rejillas, entre otros.

4.7 RESTRICCIONES

- La propuesta y Análisis de la red de Telecomunicaciones que se implementarán, deberán tener aval de los ingenieros y gerentes de la compañía, entregando los elementos necesarios y retirando parte de la topología establecida allí, para empezar la ejecución del proyecto.

PARTE IV

Desarrollo del Proyecto

CAPÍTULO V PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

Este capítulo permite visualizar con detalle cual es el trabajo que el proyecto abarca y los procesos involucrados a la planeación de la propuesta dentro del ciclo de vida del mismo. Implementando herramientas que permitan comunicar de forma clara y sencilla con el fin de garantizar un mismo idioma por parte de los involucrados. Se genera un desglose de actividades a partir de los requisitos y la definición de alcance del proyecto, se establece una secuencia de actividades para asignar recursos y estimar el cronograma y el presupuesto del proyecto. Se presentará un plan de gestión de recurso humano, un plan de comunicaciones y plan de gestión de riesgo, adaptado a las exigencias del proyecto.

5. METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO DE LA RED

Para el desarrollo de la metodología, se realizó un análisis sobre el escenario actual de la empresa Kamilion S.A, logrando concretar el modelo del sistema de red que se quiere presentar detalladamente, además de adaptarse a las condiciones que requiere la compañía en este momento.

5.1. FASES PARA EL DESARROLLO DE LA RED

Las fases adoptadas para la elaboración de la red y en las que se apoyó este proyecto fueron los siguientes:

5.1.1 Fase I: Identificación del problema

El primer paso para realizar una PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DEL DESEMPEÑO DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES PARA LA EMPRESA KAMILION S.A; consiste en identificar el problema, es decir, saber la dificultad a la cual nos enfrentamos con este proyecto.

5.1.2 Fase II: Análisis del sistema actual

Se realiza un estudio y análisis del sistema actual que tiene la empresa Kamilion S.A, identificando sus falencias y debilidades en la red que afectan el medio de comunicación que tiene la empresa internamente en sus áreas, logrando mejorar el sistema de cableado actual.

5.1.3 Fase III: Diseño de la topología y de los servicios de red

Para hacer el diseño de la Topología de la empresa fue necesario realizar un estudio de reportes sobre el trabajo que realizan los empleados, identificando la falla continua de la red, para lo cual ha obstaculizado el trabajo continuo de las personas de Claro Móvil.

También fueron necesarias las observaciones directas por parte de Claro. Al realizar las auditorias se evidenciaron las fallas de red dada la infraestructura y topología que poseía la empresa. Por otro lado, se realizó un estudio a la infraestructura actual de la empresa; en donde se tomaron registros de la pérdida de paquetes que se presentan en la red y el costo de mantenimiento de la misma, por último se validó los planos de la infraestructura en general. Esto permitió obtener opiniones y requerimientos sobre el sistema necesario a diseñar y sus posibles modificaciones

5.1.4 Fase IV: Planificación de la implementación de la red

Con el fin de garantizar el éxito de este proyecto se plantea un diseño de red donde se realiza una planificación y documentación del mismo. Los métodos utilizados para realizar una buena documentación sobre el proyecto están basados en las mejoras que requieren la empresa y las personas que diseñan la red.

- Descripción detallada de cada paso, a fin de reducir cualquier problema asociado a la mala interpretación por parte de las personas que ejecutarán la implementación.
- Estimación del tiempo necesario para cada proceso, para que la implementación pueda ejecutarse de manera efectiva.
- Las instrucciones de emergencia que se pueden llevar a cabo en los casos en que los pasos conduzcan a un grave problema o al fracaso.

5.1.5 Fase V: Construcción de un prototipo

Comprende la elaboración de una pequeña red conformada por Switches - Routers y PCs. Se verificará el funcionamiento de la red propuesta y cómo se realizaría la migración de la información, a equipos confiables.

5.1.6 Fase VI: Desarrollo y documentación de la red.

Se elabora la solución del problema de la red basando en el prototipo anterior y el diseño del sistema propuesto a fin de solventarlo. Para lograr esto, es necesario una serie de pasos como son: Revisión del prototipo, desarrollo de la infraestructura del sistema, integración interna, verificación de las salidas.

5.2 PLAN DE GESTION DE ALCANCE

Esta sección corresponde a la descripción de la forma en que se planea proteger la integridad del proyecto tal como fue concebido. Para ello se implementarán las líneas base y mediciones de desempeño del sistema.

5.2.1 ALCANCE DEL PLAN PROPUESTO

El principal alcance es asegurar que el proyecto involucre todo el proceso correspondiente para terminar de manera satisfactoria. Para ello los objetivos son la base y deben cumplir con las expectativas del cliente, donde se inicia con el desarrollo del alcance inicial y la visión del proyecto.

El alcance involucra aquellos trabajos que permitan un valor adicional y que deban ir alineados con los objetivos anteriormente definidos.

- La visión y el alcance se delimitan y se definen en términos a los procesos a los que va orientada la solución, o el servicio que se vaya a desarrollar con el proyecto, por lo que es importante determinar el desarrollo de la solución, las expectativas que se tienen para el desempeño esperado, el tiempo límite y la forma en que se interrelaciona con otras funciones dentro de la misma operación.
- Identificar cuáles son los objetivos y alcances del proyecto, este debe venir de forma precisa y clara, ya que esto permitirá definir con antelación los criterios de aceptación del producto o solución a entregar. Por lo tanto los objetivos deben ser medibles, específicos, claros y concisos.
- Realizar una valoración de los aspectos técnicos y de seguridad de conectividad, de enrutamiento y supervisión que estén involucrados con la solución; así, como los aportes que se den por parte de la entidad o de los protocolos de RITEL.
- Identificar y cuantificar los recursos necesarios, físicos, humanos y de tiempo para la concientización del proyecto, así como la forma en que se medirán y controlaran los mismos.
- Determinar los riesgos, y factores críticos cumplidos, con los supuestos y las restricciones bajo los cuales se desenvolverá el proyecto. En este caso el Director y el Administrador de Proyectos deben ser más cuidadosos con la identificación de cada uno de los elementos que lo componen, de esta manera si durante la ejecución del proyecto no se cumplen, estos podrían pasar a ser riesgos o problemas que terminarían afectando la finalidad del proyecto, el tiempo estimado, el presupuesto o la calidad de la red a diseñar.

5.2.2 DEFINICIÓN DEL ALCANCE

La propuesta de diseño mejorará el desempeño de la red cableado estructural de telecomunicaciones de la empresa Kamilion S.A, basada en los protocolos para el diseño de redes de comunicaciones. Esto con el fin de optimizar los recursos de la compañía y mejorar la atención al cliente según su operador, para nuestro caso es Claro Móvil.

También es importante documentar todos los procedimientos planteados y dejar un precedente tangible de las mejoras realizadas como los procesos que se deben ejecutar en diferentes situaciones que allí se presenten, para que las personas administradoras de red tengan conocimiento de la topología ;además estos deben ser retransmitidos en caso de presentarse rotación del mismo.

El diseño de la red se realiza con una fecha de inicio en Abril y terminación en Julio teniendo en cuenta la aprobación del proyecto de mejora. Este será el tiempo en el cual se obtendrán los materiales correspondientes y la finalización de la entrega de los sitios con las mejoras sugeridas es los estudios realizados en el lugar.

NO SE CONTEMPLARA EN EL PROYECTO:

- El desarrollo o implementación sobre la sede que no estén contempladas en el proyecto.
- La administración de la información y el control de las actualizaciones.
- La administración de los servidores web.
- La calidad de los contenidos y el manejo de la propiedad intelectual.
- La responsabilidad en el cumplimiento de la normativa por parte de la empresa.

5.2.3 CRITERIOS TECNICOS DE ACEPTACIÓN DEL PRODUCTO

Una vez terminada la red de datos y cumpliendo con los requerimientos necesarios estos deberán ser recibidos por el representante de la empresa. Para ello se nombrará un grupo de líderes que serán los encargados de la evaluación del diseño y deberán dar el visto bueno a través de un documento externo del producto desarrollado, además emitirán el documento de aceptación correspondiente contrastado con las especificaciones técnicas del contrato, para continuar con los trámites legales de liquidación y cierre.

- Funcionalidad

La red deberá cumplir con las características óptimas de una red corporativa brindando la seguridad, la capacidad y el rendimiento óptimo de los canales de datos contratados.

- Fiabilidad

La red debe brindar la confianza necesaria para la compañía de manera que cuente con las garantías y normativas necesarias para el desarrollo normal de la empresa Kamilion S.A. Es importante que la red se rija sobre los estándares de elaboración de red RITEL

- Eficiencia

La red deberá garantizar los servicios de conectividad de manera óptima y así poder generar un servicio eficiente y que pueda garantizar la conectividad necesaria para el desarrollo y funcionamiento óptimo del sistema.

5.3 PLAN DE GESTIÓN DE COMUNICACIONES

En la Gestión de las Comunicaciones se enfocará lo concerniente a los procesos necesarios para la generación, recopilación, distribución, acopio, recuperación y dirección de la información del proyecto tomando en cuenta el tiempo y la manera en que se realiza. Los procesos y la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto facilitan los enlaces relevantes entre las personas y la información, y que son indispensables para obtener una comunicación exitosa.

Durante ejecución de proyectos, en su gran mayoría el fracaso se presenta por la falta de comunicación cuando se presentan ciertos problemas sobre la información que está relacionada con el avance del proyecto, por ello para el cumplimiento de las responsabilidades por parte del personal involucrado en el proyecto hay que tomar las decisiones adecuadas para lograr el éxito del mismo.

Para el desarrollo del proyecto en Kamilion S.A se debe enfocar en priorizar la resolución de problemas, por lo tanto todas las personas involucradas en el mismo deben ser conscientes de cómo afectan las comunicaciones al proyecto. Por esta razón, se pone mucho énfasis en esta tarea para que los gerentes y administradores de la compañía, junto con los desarrolladores del proyecto puedan tomar las decisiones a tiempo.

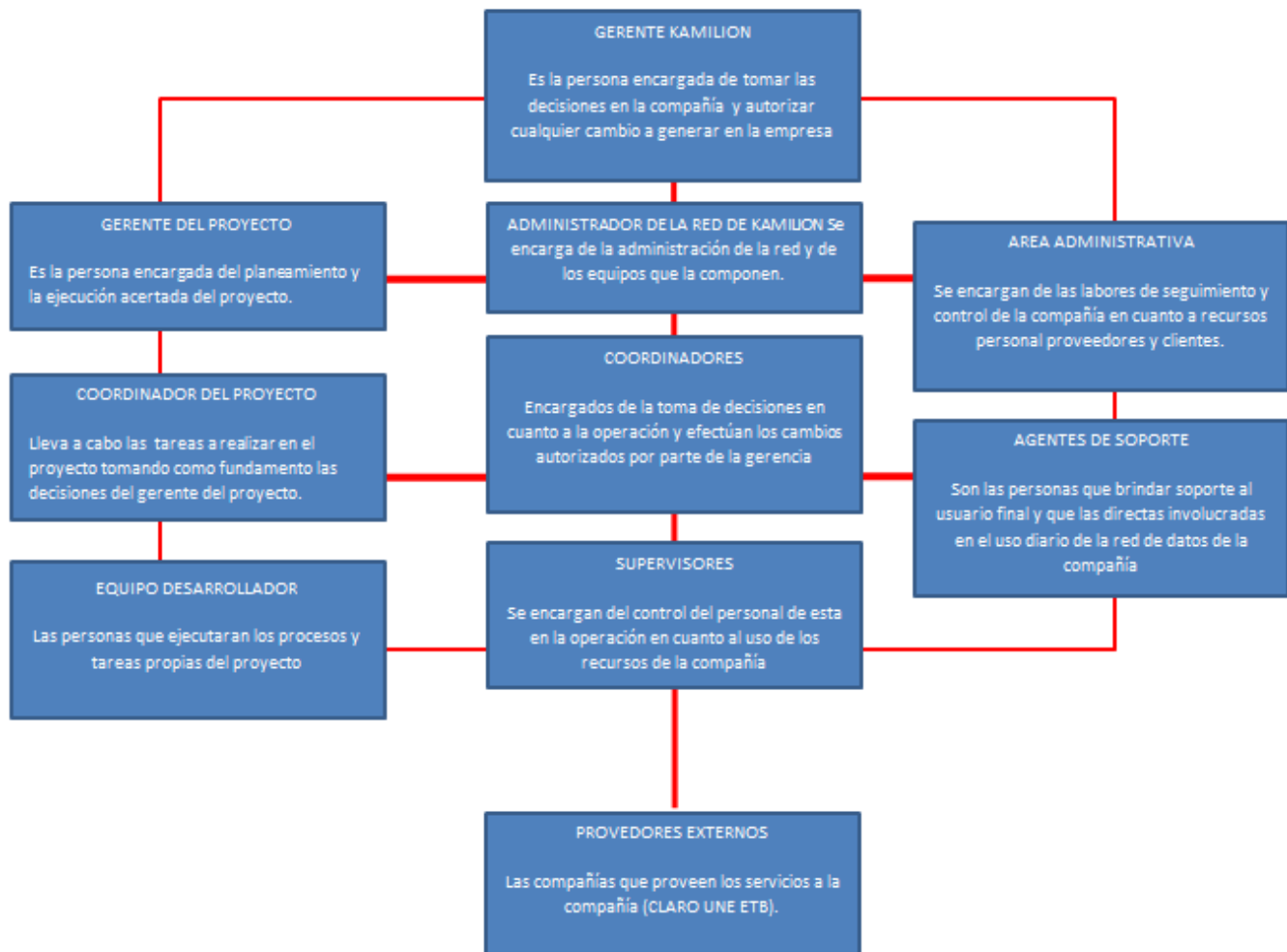
5.3.1 PLANIFICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES

En este proceso se deben determinar cuáles puntos se deben tener en cuenta a la hora de informar y a quienes se les debe comunicar, es decir, quién la necesita qué tipo de información, cuándo se necesitan, cómo se debe suministrar y por quién.

Se deben identificar cuáles son las necesidades de información de los interesados y determinar una forma adecuada para satisfacer las necesidades ya que es un factor importante para el éxito del proyecto. Este tipo de información que se requiere normalmente sirve para determinar los requisitos de comunicaciones del proyecto y se basa en los siguientes puntos:

- Organigramas.
- Tabla de responsabilidades
- Labores, departamentos y especialidades
- Cantidad de personas involucradas en el proyecto y su departamento
- Comunicaciones entre las organizaciones.
- Comunicaciones externas con proveedores.
- Información sobre los interesados

Figura 5.1. Organigrama del Desarrollo Estructural en Kamilion S.A



Fuente: Organización compañía Kamilion S.A

5.3.2 REQUISITOS DE COMUNICACIONES

La ejecución del proyecto depende en gran medida del objeto y las especificaciones técnicas definidas para el montaje de la red, además de la información o convenios que se realicen durante la aprobación o desarrollo del mismo deberán realizarse a tiempo y deben darse a conocer a los involucrados en el proyecto. En caso de existir otros individuos que indirectamente estén relacionados al mismo se les informará pero en un tiempo determinado y solo la información que se determine necesaria.

El inicio y diseño de la red se definirá con el cronograma de ejecución y alineado a los plazos previstos, en esta fase el gerente del proyecto y administrador de la red de la compañía verificarán el cumplimiento y presentarán los adelantos necesarios con la gerencia general, por otro lado el gerente de proyecto, conformará los grupos necesarios con los coordinadores de la empresa proceso de capacitación (técnicos de la compañía) y estos a su vez participarán en la implementación y posterior en la capacitación interna.

Los informes de avance serán cada vez que se cumplan los hitos definidos en el alcance y cada vez que el director lo requiera. Se plantea que la comunicación debe ser vertical y horizontal a fin de tomar las decisiones oportunas y adecuadas para garantizar el éxito del proyecto.

5.3.3 MÉTODOS Y MEDIOS PARA TRANSMITIR LA INFORMACIÓN

- Correo electrónico corporativo
- Documentos o comunicados realizados por el grupo técnico o los administradores de la red
- Telefonía interna cuando se requieran actividades a realizar de manera inmediata.

Tabla 5.1 Frecuencia de la Comunicación en el Proyecto

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	DESTINO
Avance del proyecto	Quincenal	Gerente/coordinador
Cumplimiento de Fases	Semanal	Gerente/coordinador
Planificación de la ejecución	semanal	Administrador de la red
Seguimiento de la actividad	Semanal	Administrador de la red
Revisión avance de la actividad	semanal	Administrador de la red
Capacitaciones	Quincenales	Administrador de la red/supervisores y coordinadores
Concientización del uso de la red	Quincenal	Personal laboral

Los problemas o novedades detectadas en la elaboración de la red se manejarán con el conducto regular establecido en el organigrama de comunicaciones. Si detectan fallos por parte de la entidad contratista responsable del diseño de la red se procederá a seguir el respectivo procedimiento establecido en el contrato y se informará a las personas competentes y responsables.

Si el problema es interno, este debe informar a la instancia que corresponda, a través del gerente del Proyecto, y administrador de la red con el fin de brindar solución al problema y garantizar el éxito del proyecto.

5.3.4 REGISTROS E INFORMES DEL PROYECTO

Los registros del proyecto pueden incluir correspondencia, memorandos y documentos que lo describen. Esta información debería, en la medida en que sea posible y apropiado, mantenerse de manera organizada. Los miembros del equipo del proyecto también pueden mantener los registros en un diario del proyecto.

Toda la documentación que se genera en el proyecto, sea formal o informal, generalmente pasa por el gerente de proyecto, y deberá realizar una copia de todas las comunicaciones para que se mantenga en un archivo lógico y secuencial de comunicaciones enviadas y recibidas de todo el proyecto.

Adicional, a este registro, cada vez que se realicen reuniones para analizar el avance del proyecto y/o novedades de planteamiento de problemas o novedades que afectan el normal desarrollo del proyecto y del contrato, se deberá dejar constancia en un acta, en la que se priorice la descripción del problema, las causas - efectos y las estrategias de solución.

5.4 PLAN DE GESTIÓN DE TIEMPO

Para el tiempo del proyecto se tiene planeado un tiempo determinado de 4 meses, el cual se encuentra dividido en varias etapas y procesos. Partiendo desde la planificación, el análisis el desarrollo y la implementación del mismo. La fecha de inicio es el 1 de Abril de 2014 y concluirá el día 1 de Agosto de 2014

Tabla 5.2. Matriz de Estimación de Duración por actividad

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
OPTIMIZACION DE LA RED KAMILION	68 días	mié 30/04/14	vie 01/08/14
Análisis técnico	9 días	mié 30/04/14	sáb 10/05/14
Análisis de la red actual	4 días	mié 30/04/14	sáb 03/05/14
Valoración y desempeño de la red planificada	2 días	sáb 03/05/14	lun 05/05/14
Documentación de equipos y material a instalar	3 días	mar 06/05/14	jue 08/05/14
Detalles finales y aprobación	4 días	mié 07/05/14	sáb 10/05/14
Diseño de la red de datos	9 días	lun 12/05/14	jue 22/05/14
Compra de equipos	2 días	lun 12/05/14	mar 13/05/14
Compra materiales de instalación	3 días	mar 13/05/14	jue 15/05/14
Asignación de roles	2 días	vie 16/05/14	lun 19/05/14
escogencia equipos de trabajo	4 días	lun 19/05/14	jue 22/05/14
Instalación y desarrollo del proyecto	16 días	vie 23/05/14	vie 13/06/14
Instalación y configuracion de equipos	3 días	vie 23/05/14	mar 27/05/14
Instalación de canaletas y cableado	4 días	mié 28/05/14	dom 01/06/14
pruebas de conexión	6 días	lun 02/06/14	lun 09/06/14
Detalles finales	4 días	mar 10/06/14	vie 13/06/14
Implementación de sedes operativas	11 días	lun 16/06/14	lun 30/06/14
Instalación de equipos de enlace	4 días	mar 17/06/14	vie 20/06/14
configuración y cableado de la red WAN/LAN	4 días	lun 23/06/14	jue 26/06/14
pruebas de conexión	2 días	vie 27/06/14	lun 30/06/14
Detalles finales	4 días	mar 01/07/14	vie 04/07/14
Capacitaciones	11 días	mar 01/07/14	mar 15/07/14
capacitación a los administradores	6 días	mar 01/07/14	mar 08/07/14
campañas de comportamiento laboral	5 días	mié 09/07/14	mar 15/07/14
Entrega final	14 días	mar 15/07/14	vie 01/08/14
Evaluación y auditoría	4 días	mar 15/07/14	vie 18/07/14
Entrega de documentación	4 días	mié 16/07/14	sáb 19/07/14
apoyo a la operación	5 días	lun 21/07/14	vie 25/07/14
Terminación del proyecto	6 días	sáb 26/07/14	vie 01/08/14

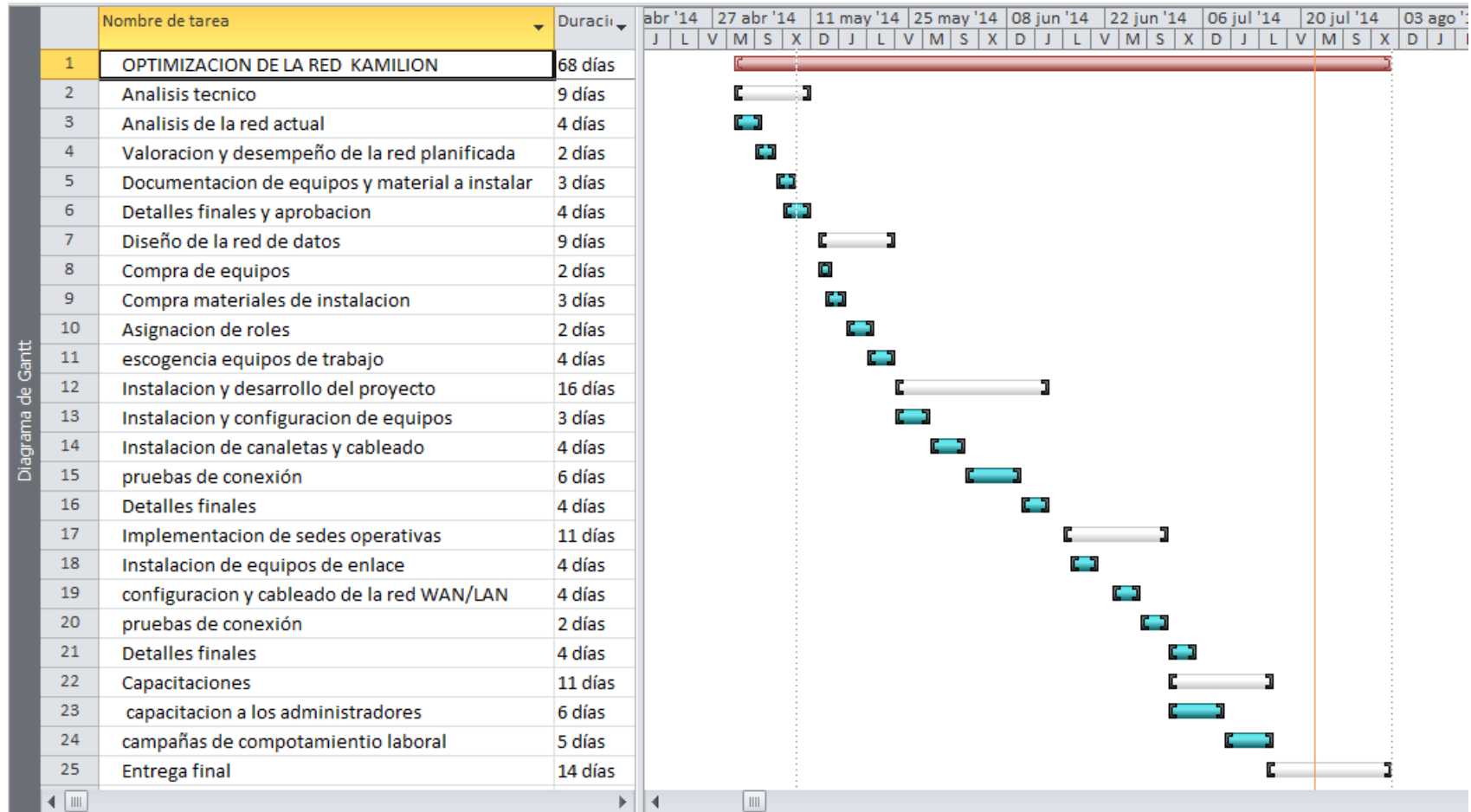
5.4.1 ESTIMACION DE RECURSOS Y ACTIVIDADES

Se define el proceso de descripción detallada de la estimación de recursos necesarios para la conclusión de las actividades requeridas y completar los entregables por fase, se estima duración y se determina el tipo de recurso personal.

Tabla 5.3. Matriz de Estimación de Recursos

ESTIMACION DE RECURSOS		
Título profesional	Tipo	Jornada
Project Manager	Trabajo	Completa
Ingeniero Especialista en Cableado Estructural	Trabajo	Completa
Ingeniero de Telecomunicaciones I	Trabajo	Completa
Ingeniero Especialista en Regulación ANSI	Trabajo	Completa
Auditor de cableado en Telecomunicaciones y Coordinador del proyecto	Trabajo	Completa

Figura 5.2. Cronograma Del Proyecto



5.5 PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS

Esta sección define y sintetiza de forma detallada el tipo de estimación que se realizará para los costos del proyecto, así mismo la planificación gradual definidas en las etapas respectivas dentro del ciclo de vida, con las respectivas fechas de emisión de presupuesto y la persona responsable.

5.5.1 TIPO DE ESTIMACIÓN

Se define un tipo de estimación Botton Up para la fase de gerencia inicialmente, con un nivel de precisión de -10% al 20%. Las unidades de medida por recurso personal son costo/hora.

5.5.2 PLANIFICACIÓN GRADUAL

El proyecto se encuentra dentro de un marco de diseño, análisis y planificación, por lo tanto el desarrollo del presupuesto de todo el proyecto se debe realizar gradualmente durante el ciclo de vida, cada presupuesto estimado debe tener una fecha de emisión y el responsable de emitirla. Se considera un umbral de control del 5% con respecto al presupuesto definitivo del proyecto.

Tabla 5.4. Matriz de Planificación Gradual de Presupuesto

PLANIFICACION GRADUAL			
Etapas	Componentes de planificación	Fecha de emisión del presupuesto	Título profesional
Gerencia	" Estimación de los recursos" y "Cronograma del proyecto"	Presupuesto de recursos de gerencia	Project Manager
Diseño de análisis	"Project Chapter" y "Plan de gestión del proyecto"	El presupuesto del diseño incluye: Costo de los equipos , costo del cable	Ingeniero de Telecomunicaciones
Planeación de implementación	"Informe final de diseño " y "Plan de gestión del proyecto"	Presupuesto de implementación: Costo de servicios y Bienes.	Ingeniero Especialista en Regulación ANSI
Planeación de pruebas	" Documentos de implementación" y "Plan de gestión del proyecto"	Presupuesto de Pruebas	Ingeniero especialista en cableado estructural
Cierre	"Presupuesto de recursos de gerencia" y "Informe final de diseño" y "Informe final de planeación "	Presupuesto final del proyecto	Auditor de cableado en Telecomunicaciones y Coordinador del proyecto

5.5.3 PRESUPUESTO DE RECURSOS DE GERENCIA

Se establecen los costos por hora para cada recurso y en algunos casos el costo por uso.

Tabla 5.5. Matriz de Costos por Recursos

Nombre De Recurso	Costo
Project Manager	\$ 6'000.000.00
Auditor de cableado en Telecomunicaciones y Coordinador del proyecto	\$ 5.500.000.00
Ingeniero Especialista en Regulación ANSI	\$ 5'100.000.00
Ingeniero Especialista en Cableado Estructural	\$4.800.000.00
Ingeniero de Telecomunicaciones I	\$ 4.500.000.00

Tabla 5.6. Matriz de Costos por Actividad y Presupuesto Definitivo de Recursos de Gerencia

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costos
Proyecto 2014-07	73 días	mar 01/04/14	jue 10/07/14	\$ 35'690.000.00
Anticipo del proyecto monetario	73 días	mar 01/04/14	jue 10/07/14	\$17.845.000.00
Análisis de la red Actual	5 días	mar 01/04/14	vie 11/04/14	\$ 400.000.00
Diseño y Analisis	9 días	mar 01/04/14	vie 11/04/14	\$ 2'700.000.00
Analisis técnico	9 días	mar 01/04/14	vie 11/04/14	\$ 700.000.00
Valoración y diseño de la red planificada	4 días	lun 21/04/14	jue 24/04/14	\$ 390.000.00
Documentación de equipos y material a instalar	3 días	vie 25/04/14	mar 29/04/14	\$ 700.000.00
Diseño de la red	7 días	vie 02/05/14	sáb 10/05/14	\$ 1'000.000.00
Compra de equipos	4 días	lun 12/05/14	jue 15/05/14	\$ 14'000.000.00
Compra de materiales de instalación	4 días	vie 16/05/14	mié 21/05/14	\$ 4.000.000.00
Desarrollo del proyecto	16 días	vie 23/05/14	vie 13/06/14	\$ 3'000.000.00
Instalación y configuración de equipos	1 día	sáb 14/06/14	sáb 14/06/14	\$ 900.000.00
Instalación de canales y rejillas	3 días	lun 16/06/14	mié 18/06/14	\$1'900.000.00
Pruebas de conexión	2 días	mié 18/06/14	jue 19/06/14	\$ 300.00.00
Configuración y cableado de la red LAN	4 días	vie 20/06/14	mié 25/06/14	\$ 2'000.000.00
Pruebas de conexión	4 días	mié 25/06/14	sáb 28/06/14	\$ 300.00.00
Configuración de las Vlan	1 día	lun 30/06/14	lun 30/06/14	\$ 200.000.00
Capacitación de los técnicos a cargo	1 día	mar 01/07/14	mar 01/07/14	\$1.200.000.00
Entrega Excedente de anticipo monetario	1 día	mar 03/06/14	mar 03/06/14	\$17.845.000.00
Evaluación y Auditoria	1 día	lun 07/07/14	lun 07/07/14	\$ 2.200.000.00
Entrega Final del proyecto(No tiene costo)	2 días	lun 07/07/14	mar 08/07/14	\$0.0

5.6 PLAN DE GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS

5.6.1 ROLES Y RESPONSABILIDADES

La dirección de proyectos implica la aplicación de conocimientos, identificar habilidades herramientas y técnicas necesarias para satisfacer los objetivos planteados en el proyecto. Los equipos de trabajo en los proyectos son indispensables para poder desarrollar todos los elementos que componen el proyecto. Es importante que los Ingenieros a cargo del proyecto tengan un amplio conocimiento de dirigir proyectos por el PMI y se encuentre familiarizado con los principios de la dirección de proyectos además de ello, pueden contar con los conocimientos necesarios para gestionar un proyecto de forma efectiva.

Los roles y responsabilidades están definidas de la siguiente manera:

Tabla 5.7. Matriz de Roles y Responsabilidades en el Proyecto

RESPONSABLE	FUNCIONES
Gerente del proyecto	1. Debe liderar el equipo de trabajo 2. Identificar los riesgos 3. Asignar labores al equipo de trabajo 4. Toma de decisiones
Equipo de trabajo	1. Son los encargados del diseño, desarrollo e implementación del proyecto. Estarán focalizados en la red de datos y la mejora del servicio en la compañía
Administrador de red	1. El ingeniero especialista de cableado estructural es la persona en validar el correcto funcionamiento de la red durante y después del desarrollo del proyecto
Coordinadores	1. Son las personas que dirigen la operación en Kamilion S.A 2. Se encargarán de asignar responsabilidades a los supervisores
Supervisores	1. Personal encargado de transmitir la información al personal que labora en la parte operativa de la compañía. Serán quienes se encargan de vigilar y controlar el buen comportamiento de los usuarios con la red
Capacitadores	1. Son los encargados de capacitar a las personas encargadas en el manejo de la red o la administración de la operación
Proveedores externos	1. Son quienes se encargan de proveer la solución de datos para la compañía(enlaces dedicados y aplicaciones de gestión)
Agentes de soporte	1. Son las personas que a diario usan la red y que se encargan de brindar soporte a los usuarios de claro 2. Deben dar un uso correcto de la red de datos y los servicios

5.6.2 CONCEPTO DE COMPETENCIA

Es importante que la compañía esté interesada en desarrollar las competencias necesarias para la gestión de proyectos, las competencias necesarias para la gestión de proyectos. Para ello es importante definir que para una compañía el recurso humano debe ser la prioridad ya que de este depende la calidad y el éxito del proyecto. Aunque existen otros factores más importantes para el desarrollo de un proyecto es necesario priorizar este punto ya que la implementación de nuevas directrices que permitan el desarrollo de los recursos humanos que gestionan proyectos, ya que esto conlleva el desarrollo de la empresa en estos temas.

5.6.3 SELECCIÓN DE COMPETENCIAS

Para definir la selección de competencias en Kamilion S.A es necesario ir de la mano con el área de recursos humanos y del área de supervisión ya que estos dos son quienes conocen mejor el personal y saben de sus capacidades además de su comportamiento dentro de la compañía. Una vez identificados los individuos en la compañía es importante seleccionar los roles correspondientes para poder comenzar con el desarrollo del proyecto.

También se debe tener en cuenta un modelo, integral tres elementos esenciales como son:

- Exigencias en el trabajo (motivos),
- Ambiente organizacional(situación presentada)y
- Competencias personales

Estos tres principios deben dar como resultado el generar conductas o labores específicas que permitan garantizar los buenos resultados en cuanto a productividad y efectividad organizacional. Es necesario considerar aquellas competencias que pueden aplicarse en la gestión de proyectos dentro de la compañía:

- Conocer la organización
- Focalizar al individuo con la meta de la compañía
- Desarrollo de inter relaciones
- Sentido de pertenencia con la compañía
- Impacto e Influencia

También hay que tener presente algunas categorías para la selección de competencias que se deben tener presente para el desarrollo del proyecto

5.7 PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO

Se elabora un plan de gestión de riesgo de acuerdo a los lineamientos del PMBOK con fuentes de información de todos los involucrados en el proyecto, identificando los eventos que con algún grado de probabilidad podrían impactar de diferentes formas el desarrollo del proyecto.

5.7.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGOS

El análisis cuantitativo de riesgos se refiere a la evaluación de la probabilidad y el impacto de la identificación de riesgos, es importante poder determinar la magnitud y la prioridad. Para realizar la evaluación cuantitativamente de los riesgos es importante adoptar un elemento a tener en cuenta la matriz de probabilidad e impacto.

Tabla 5.8. Parámetros de Probabilidad e Impacto

Probabilidad	Valor P	Impacto	Valor I
Muy Probable	0.9	Alto	0.8
Bastante Probable	0.7	Moderado	0.6
Probable	0.5	Bajo	0.4
Poco Probable	0.3	Muy Bajo	0.2
Muy Poco Probable	0.1		

Riesgo	Costo
Alto	0.99 – 0.18
Moderado	0.17 – 0.12
Bajo	0.11 – 0.1
Muy Bajo	0.2

5.7.2 PLANIFICACIÓN DE RESPUESTA AL RIESGO

En esta fase es importante implementar las opciones y acciones que permitan mejorar las oportunidades y reducir al mínimo las amenazas de los objetivos del proyecto. Aquí se debe incluir la identificación y asignación de las personas responsables de cada respuesta acordada para cada riesgo específico.

Es importante planificar la respuesta al riesgo y este se debe desarrollar en función de su prioridad, los recursos necesarios tales como; actividades, cronograma y el plan para la dirección del proyecto. Cada respuesta debe estar enfocada a la importancia del riesgo, debe ser realista estar manejada dentro de un contexto del proyecto mancomunado.

Para ello es posible implementar varias estrategias para la respuesta a los riesgos; en el caso de las amenazas se utilizarán estrategias como: Evitar, disminuir y aceptar los Riesgos.

5.7.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE RIESGOS

Se implementan los planes y las respuestas a los riesgos, para ello es necesario identificarlos, realizar seguimiento, y focalizar las nuevas alarmas que puedan encontrarse en el proyecto, con el fin de calificar y evaluar los procesos contra los riesgos además de evaluar el comportamiento del mismo durante el desarrollo.

En este proceso se aplican tareas de análisis de variación y estudio de tendencias. Todo con el fin de determinar la validez del supuesto del proyecto, los cambios en los riesgos evaluados, la gestión de riesgos, el estado del cronograma y cómo pueden llegar a cambiar de acuerdo a la evaluación de riesgos.

Para ello se utilizan herramientas como:

- Re evaluación de los Riesgos. Estas se programan periódicamente por la probabilidad de que surjan nuevos riesgos.
- Auditorías de los Riesgos: Se realizan con el fin de examinar y documentar como ha sido la efectividad de las respuestas, evaluación de los riesgos identificados y sus causas, así como la efectividad del proceso de gestión de riesgos.
- Análisis de Tendencias: Se utilizan para monitorear el desempeño global del proyecto. Y pueden pronosticar la desviación potencial del proyecto relacionado a las metas del cronograma.
- Medición del Desempeño: Esta técnica pretende comparar los logros obtenidos en cuanto a los procesos técnicos durante la ejecución del proyecto con el cronograma evaluado
- Reunión es sobre el estado del proyecto: En estas reuniones se pretende tratar la gestión de riesgos del proyecto, el tiempo a dedicar dependiendo de los riesgos que se hayan identificado, su prioridad y la dificultad de respuesta

5.7.4 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Tabla 5.9. Matriz de Identificación de Riesgos

CAUSA	DESCRIPCION DEL RIESGO	REFERENCIA
Falla en dispositivos de red	Los equipos de red existentes pueden presentar errores que generaran fallas en la gestión y transferencia de información	Estructura Física
Baja velocidad en Enlaces	Si los enlaces no se encuentran bien aprovisionados y la velocidad de transferencia no es la esperada, se seguirían presentando problemas de saturación y caída del servicio	Configuración
Cantidad de dispositivos de red	Si la cantidad de dispositivos adquiridos es insuficiente, se presentarían fallas en los procesos de almacenamiento, seguridad y administración	Diseño
Estado y diseños de la red insuficiente	Si el diseño inicial no cumple con las expectativas el funcionamiento general de la red va a presentar problemas de conectividad y transferencia	Diseño
Material del edificio	Si existe mala señal y/o poca cobertura producto de los materiales con que fueron construidos o decorados los diferentes edificios, puede ocasionar un mal servicio a través de la red.	Estructura Física
Configuración de equipo	Si los dispositivos no son configurados de manera correcta, esto podría generar un mal servicio por parte del sistema y que afectara el desempeño de la operación	Configuración
Compatibilidad	Si se adquieren AP de diferentes marcas, producto de un error en las especificaciones del cartel licitatorio, puede ocasionar incompatibilidad y mala operación	Adjudicación
Acceso de usuarios	Al diseñar la red es importante identificar los usuarios que la utilizaran y los perfiles de acceso, ya que al no definirse a tiempo esto puede llegar a presentar problemas para acceder a la red	Seguridad
Diseño de red eléctrica	Si la red eléctrica no está diseñada de forma correcta, Podría generar problemas con los equipos de la red y posible des configuración o daño físico	Diseño
Llegada de los equipos	Si existe un atraso en la llegada de los equipos producto del trámite de importación, puede ocasionar atrasos al proyecto.	Proveedor
Contratos	Si existe atraso en la adjudicación del contrato y aprobación del mismo, puede ocasionar atrasos en el proyecto.	Recursos Humanos
Desempeño administradores de red	La no capacitación optima y completa del personal encargado de la administración de la red, puede generar una manipulación errada y como consecuencia problemas con la red de datos	Capacitación
Comportamiento personal	La mala manipulación de los equipos y el poco compromiso con el uso de la red generarán problemas de desempeño	Capacitación

5.7.5 ANÁLISIS CUALITATIVO PROBABILIDAD

Se dimensiona la probabilidad de riesgos que pueden ocurrir:

Tabla 5.10. Matriz de Probabilidad de Riesgo

RIESGO	PROBABILIDAD
Falla en dispositivos de red	0.4
Baja velocidad en Enlaces	0.3
Cantidad de dispositivos de red	0.2
Estado y diseños de la red insuficiente	0.2
Material del edificio	0.4
Configuración de equipo	0.3
Compatibilidad	0.3
Acceso de usuarios	0.7
Diseño de red eléctrica	0.5
Llegada de los equipos	0.3
Contratos	0.2
Desempeño administradores de red	0.4
Comportamiento personal	0.8

5.7.6 RIESGO GENERAL DEL PROYECTO

Configuración de equipos ya que no se garantiza una mejora si los equipos no se encuentran de manera óptima y así permitir un mejor desempeño. Finalmente el manejo del personal está involucrado en el proyecto, no solo en los individuos que se encargarán de diseñar el proyecto, sino que en mayor medida también están dirigidos al personal que labora en la compañía ya que son quienes darán el uso final del servicio y de su comportamiento y uso de las herramientas depende el buen desempeño de la solución.

5.7.7 ESTRATEGIA Y ACCIONES PREVENTIVAS

Tabla 5.11. Matriz de Probabilidad de Riesgo

RIESGO	ESTRATEGIA	DESCRIPCION
Falla en dispositivos de red	Evitar	Se realizará un estudio detallado de los equipos que actualmente están en la red e identificar el estado físico y lógico
Baja velocidad en Enlaces	Mitigar	Adquisición de 2 enlaces de 3 megas que permitirán segmentar la red de datos de la siguiente manera. Un enlace para datos y voz, otro para aplicativos y el tercero para conexiones externas VPN
Cantidad de dispositivos de red	Mitigar	Realizar la ampliación de equipos necesaria de acuerdo al estudio de campo
Estado y diseños de la red insuficiente	Mitigar	Con el estudio de campo realizado se deberá identificar cuáles son las adecuaciones necesarias a implementar en la red y que se reutilizará en el diseño existente
Material del edificio	Mitigar	Mejorar o rediseñar la red de tal manera que las características y materiales que componente a la sede no afecte el desempeño del proyecto
Configuración de equipo	Evitar	Realizar la correcta configuración de los dispositivos
Compatibilidad	Evitar	De acuerdo al estudio del diseño de la red identificar cuáles son los equipos de datos que se deben instalar y la compatibilidad de los mismos.
Acceso de usuarios	Evitar	Crear las listas de acceso y los perfiles de cada uno de los usuarios para evitar el ingreso de personal no autorizado
Diseño de red eléctrica	Mitigar	Realizar un estudio completo de la red eléctrica además de la descripción de los equipos(ups, regulador, tomas, plantas) necesarios para el buen desempeño eléctrico
Llegada de los equipos	Evitar	Programar con la empresa contratista y encargada del envío de los equipos las fechas y los tiempos requeridos para no afectar el proyecto
Contratos	Evitar	Acordar con el área administrativa y el desarrollador del proyecto los puntos a tener en cuenta para la contratación
Desempeño administradores de red	Evitar	Capacitar a los encargados de la administración de la red en el proyecto e informar las recomendaciones del mismo
Comportamiento personal	Mitigar	Establecer políticas, comunicados y medidas disciplinarias para el personal que labora en la compañía, sobre el buen uso de la red

5.7.8 ROLES Y RESPONSABILIDADES

Identificar el líder del proyecto, el apoyo y el grupo del equipo de gestión de riesgos que se encarguen de cada una de las actividades del plan de gestión de riesgos.

Tabla 5.12. Matriz de Roles en el Proyecto

RESPONSABLE	SIGLAS	ROLES DENTRO DEL PROYECTO
Gerente general	GG	Patrocinador del proyecto
Administrador de red	AD	Persona de la compañía que se encargará de validar el desarrollo del proyecto
Área de compras	AC	Grupo encargado de realizar las compras
Grupo de Diseño	GD	El personal encargado del diseño del proyecto
Grupo de seguridad	GS	Encargados de brindar la seguridad de la red
Equipo Técnico	EC	Personal encargado de la configuración de los dispositivos
Coordinador del proyecto	CC	Encargado del monitoreo de los grupos de trabajo la supervisión

CAPÍTULO VI ANALISIS DE LA RED ACTUAL

Esta sección abarca el análisis de la Red de Telecomunicaciones de la empresa Kamilion S.A, se identifica cada una de las falencias actuales que están evitando el buen funcionamiento de la red

6.1 METAS A LOGRAR

Las metas a lograr con el proyecto son las siguientes:

- Incrementar la productividad en la compañía generando niveles de red más rápidos, que faciliten la solución inmediata de los casos que son enviados masivamente, para resolver con mayor eficacia cualquier incremento en el volumen de trabajo en forma ordenada.
- Reducir costos debido a que la topología actual que se encuentra en la compañía, está ejerciendo mayor mantenimiento que la que se propone, debido a que cualquier falla provoca un cambio en el equipo y una reparación interna en el cableado, originando mantenimientos poco técnicos de manera inadecuada.
- Lograr que la red diseñada alcance el ancho de banda que claro proporciona, debido a que teníamos cuellos de botella que no permitían que la red estuviera en un 100% de conexión directa a la empresa.
- Evitar inconvenientes en la asignación de las direcciones IP, logrando tener un servidor DHCP que facilite esta acción, en donde sea posible segmentar las áreas, por medio de Vlan.
- Brindar una optimización de los recursos por medio de los equipos que se encuentran en el Datacenter, actualizando cada uno de ellos, para lograr objetivos propuestos anteriormente.

6.2 ALCANCES TECNICOS

En el diseño se plantea una mejora por medio de una red LAN, el cual proporciona facilidades para la compañía:

- Escalabilidad y flexibilidad de la red: Con la instalación de cableado estructurado la red debe ser capaz de presentar escalabilidad y flexibilidad mostrándose posible la adición de nuevos equipos en la red.
- Posibilidad de nuevas tecnologías a futuro: La red debe servir como componente en un sistema para futuras implementaciones como Intranet o Extranet, video conferencia y estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en internet.
- Control de Acceso a la Red: La red debe estar basada en una tecnología que permita la restricción de accesos no autorizadas e impida modificaciones no autorizadas en los equipos.
- Seguridad: Esto incluye la instalación de sistemas de protección informáticas y políticas de seguridad contra software malicioso y dañino que impida el buen funcionamiento del software instalado.

6.3 ANALISIS DEL SISTEMA ACTUAL DE LA COMPAÑÍA

En esta fase se analiza la red actual de la empresa Kamilion S.A. Cabe destacar que aunque tienen una red establecida pero no regida por un ningún control o norma, la misma no puede monitorearse de manera efectiva, se tienen las siguientes características en el cableado estructural:

6.4 ANALISIS DEL CABLEADO ESTRUCTURAL ACTUAL

- La compañía se encuentra Ubicada en la Calle 100 con Suba, cercana al centro comercial Iserra 100, consta de unas coordenadas Geográficas (Latitud: 4.687339 - Latitud: -74.066264).
- El edificio consta de las siguientes medidas (Ancho: 29000) (Largo: 9400), en donde el Datacenter se encuentra ubicado en la parte de atrás del edificio, este cuarto consta de (3 x3 metros),
- El Cableado Estructural no se encuentra demarcado al interior del Datacenter.
- El tipo de cableado es Categoría 5a.
- La ubicación de las canaletas plásticas con el cableado actual están colocados a los costados de las paredes laterales al interior del edificio.
- La capacidad de los puestos de trabajo en la compañía es de 110 operativos,.
- Los dos Rack que se encuentran no constan con la ventilación adecuada, exponiendo a los equipos a un apagón inesperado al tener una temperatura alta.
- El Rack no dispone de bandejas separadoras entre los servidores, donde se evidencia la acumulación de los equipos al interior de los Rack.
- El sistema de ventilación del Datacenter no es el adecuado debido a que se tiene ventilador de uso casero.
- Se tienen una UPS de segunda pero no dispone de la energía necesaria para alimentar los equipos importantes tales como el servidor, si eventualmente existe algún tipo de falla.
- Actualmente la empresa consta de un cuarto de equipos con 2 Racks que no disponen de los puntos de fijación para los ventiladores interiores, esto ocasiona que los equipos cuando se calientan mucho por estar todo el tiempo en operación, se apaguen instantáneamente dejando sin servicio a la empresa. Este lapso de tiempo es aproximado entre 2 a 3 horas hasta que nuevamente se restablezca el único servidor que hay y este permita que los demás equipos dispuestos en el Rack funcionen.

El Rack no dispone de una división por medio de bandejas, como se evidencia en la imagen un equipo se encuentra sobre otro equipo, permitiendo que el calor se concentre más en su interior, la distribución o señalización de los cables no es la adecuada, debido a que no se encuentran demarcados.



Figura 6.6.Rack actual de la compañía

UBICACIÓN GEOGRAFICA DE LA EMPRESA KAMILION S.A



Coordenadas Geograficas	
Latitud	Longitud
4.687.339	-74.066.264

PROYECTO DE EJECUCION	PROYECTO DE CABLEADO ESTRUCTURADO	N° DE PLANO 1
PLANO DE:	LOCALIZACION	REVISION
INGENIERO TELECOMUNICACIONES : Paola Parra Tinjaca		

Figura 6.1. Ubicación Geográfica de la Empresa Kamilion S.A

SEDE OPERATIVA EMPRESA KAMILION S.A

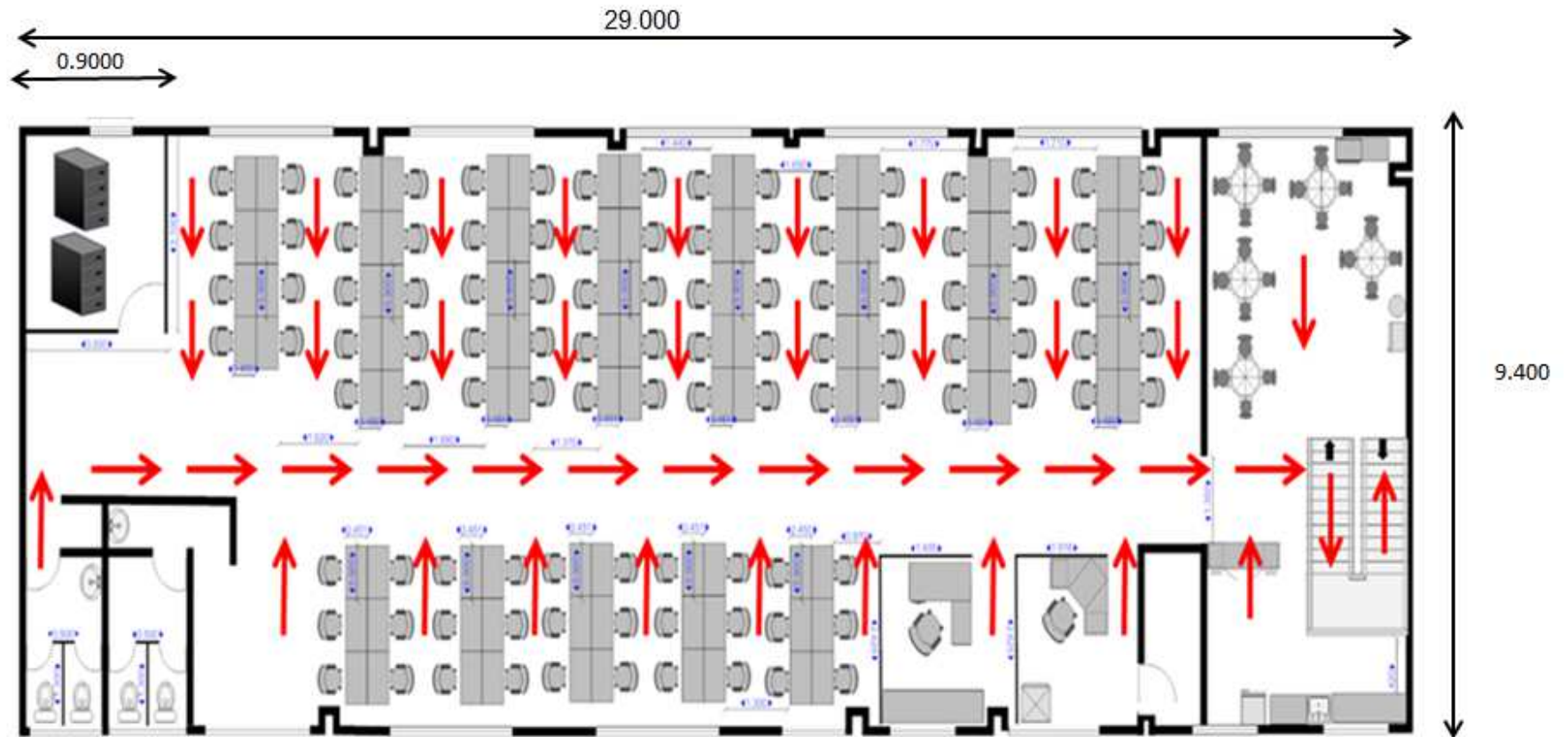


Figura 6.2. Sede Operativa de la Empresa Kamilion S.A

6.5 ANALISIS DE LA RED LÓGICA ACTUAL

- El Datacenter no consta con los equipos necesarios para brindar un servicio óptimo.
- La red solo consta de un Servidor, el cual provee los servicios de seguridad, DHCP, FTP.
- El servidor de base de datos y comunicaciones, es una CPU modificada.
- La Topología actual de la compañía es Malla, se plantea un cambio topológico para mejorar las condiciones de comunicaciones internas.
- Se encuentra 9 Switches de marca D'Link , que no cuenta con los puertos necesarios para conectar todos los puestos de trabajo.
- Al existir una deficiencia en los equipos del Datacenter, la red se satura constantemente obstaculizando el flujo de datos al interior de los puestos de trabajo.
- El ancho de banda que en este momento tenemos en la red es de 3Megas.
- El direccionamiento de la red, no se tienen establecido específicamente por un servidor.

TOPOLOGIA ACTUAL DE LA EMPRESA KAMILION S.A

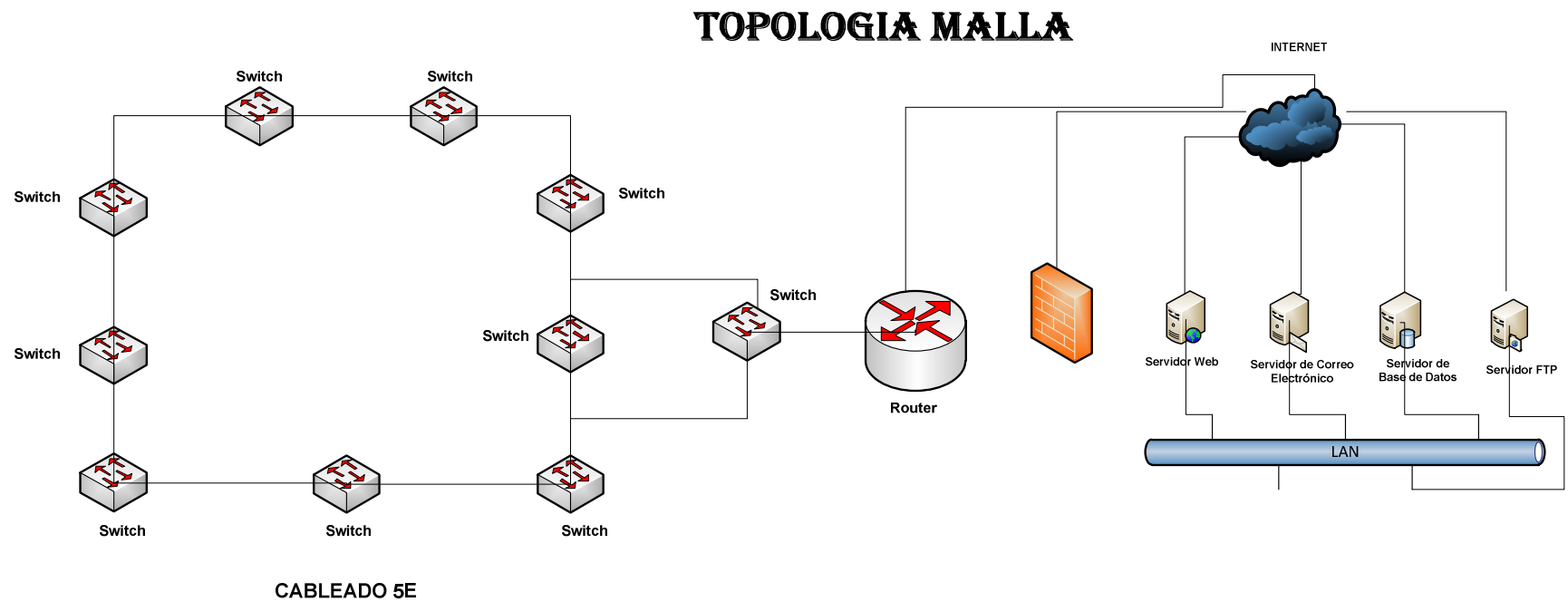


Figura 6.3. Topología Actual de la Empresa Kamilion S.A

6.6 ANALISIS DEL ANCHO DE BANDA ACTUAL

Realizando una traza al ancho de banda encontramos que los niveles de saturación del canal superan los 2M, esto se evidencia por medio de los gráficos enviados por la compañía Claro Móvil (figura 6.4), donde se notifican los niveles de saturación que está teniendo la red de telecomunicaciones, con respecto a los aplicativos de Claro. Esto demuestra que la red actual no tiene la suficiente estabilidad y flexibilidad al brindar el servicio de datos a la compañía.

Por medio de las gráficas se evidencia que en las horas de la mañana entre las (8:00 am a 1:00pm) y en las horas de la tarde (2:00 pm y 8:00pm), la saturación del canal es completa, tanto del flujo de entradas de datos como la salida.

6.6.1 DIAGNOSTICO Y MEDICIONES DE LA RED ACTUAL

Los datos obtenidos del Diagnostico fueron suministrados por medio del proveedor con un aplicativo NRTG, los cuales eran enviados dos veces al mes, para constatar que aún se continuaba con la falla de saturación de canales en la compañía.

Las medidas de ancho de banda se generaban por parte de la empresa de telecomunicaciones por medio de equipos de monitoreo que pertenecían a la compañía que provee los servicios. Por otra parte la empresa Kamilion con su firewall, el cual constaba de varios aplicativos, facilitaba la labor de monitorear internamente los canales de comunicación, con este aplicativo se encontraba una falencia en la realización de varias consultas al tiempo ya que esto ponía en riesgo el funcionamiento del mismo, debido a que al ser las consultas tan pesadas ocupaba gran parte del servidor. De igual manera solo se podrían realizar en la noche donde el nivel de ocupación del mismo era bajo, pero en este momento ya no era necesario validar la saturación del canal.

Estos son los algunos resultados de algunas pruebas realizadas donde se evidencia la saturación del canal:

[illegible]

Figura 6.4. Pruebas realizadas donde se evidencia la saturación del canal

```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Versión 6.2.9200]
(c) 2012 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\Ramilo>ping www.google.com.co

Haciendo ping a www.google.com.co [74.125.229.216] con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=119ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=99ms TTL=56

Estadísticas de ping para 74.125.229.216:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 4, perdidos = 0
        (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 94ms, Máximo = 119ms, Media = 101ms

C:\Users\Ramilo>ping www.google.com.co -t

Haciendo ping a www.google.com.co [74.125.229.216] con 32 bytes de datos:
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=93ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=95ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=181ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=105ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=95ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=95ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=95ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=93ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=95ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=95ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=95ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=95ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=95ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=95ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=95ms TTL=56
Respuesta desde 74.125.229.216: bytes=32 tiempo=94ms TTL=56

Estadísticas de ping para 74.125.229.216:
    Paquetes: enviados = 27, recibidos = 27, perdidos = 0
        (0% perdidos),
    Tiempos aproximados de ida y vuelta en milisegundos:
        Mínimo = 93ms, Máximo = 181ms, Media = 97ms
Control-C
^C
C:\Users\Ramilo>
```

Figura 6.5. Pruebas realizadas donde se evidencia la saturación del canal

```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe  ping 190.27.194.28 -t
Microsoft Windows [Versión 6.2.9200]
(c) 2012 Microsoft Corporation. Todos los derechos reservados.

C:\Users\Kanilo>ping 190.27.194.28

Haciendo ping a 190.27.194.28 con 32 bytes de datos:
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.

Estadísticas de ping para 190.27.194.28:
    Paquetes: enviados = 4, recibidos = 0, perdidos = 4
              (100% perdidos),

C:\Users\Kanilo>ping 190.27.194.28 -t

Haciendo ping a 190.27.194.28 con 32 bytes de datos:
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.
Tiempo de espera agotado para esta solicitud.

```

Figura 6.6. pruebas realizadas donde se evidencia la saturación del canal

ABRIL 2014 ENTRADA - SALIDA ANCHO DE BANDA

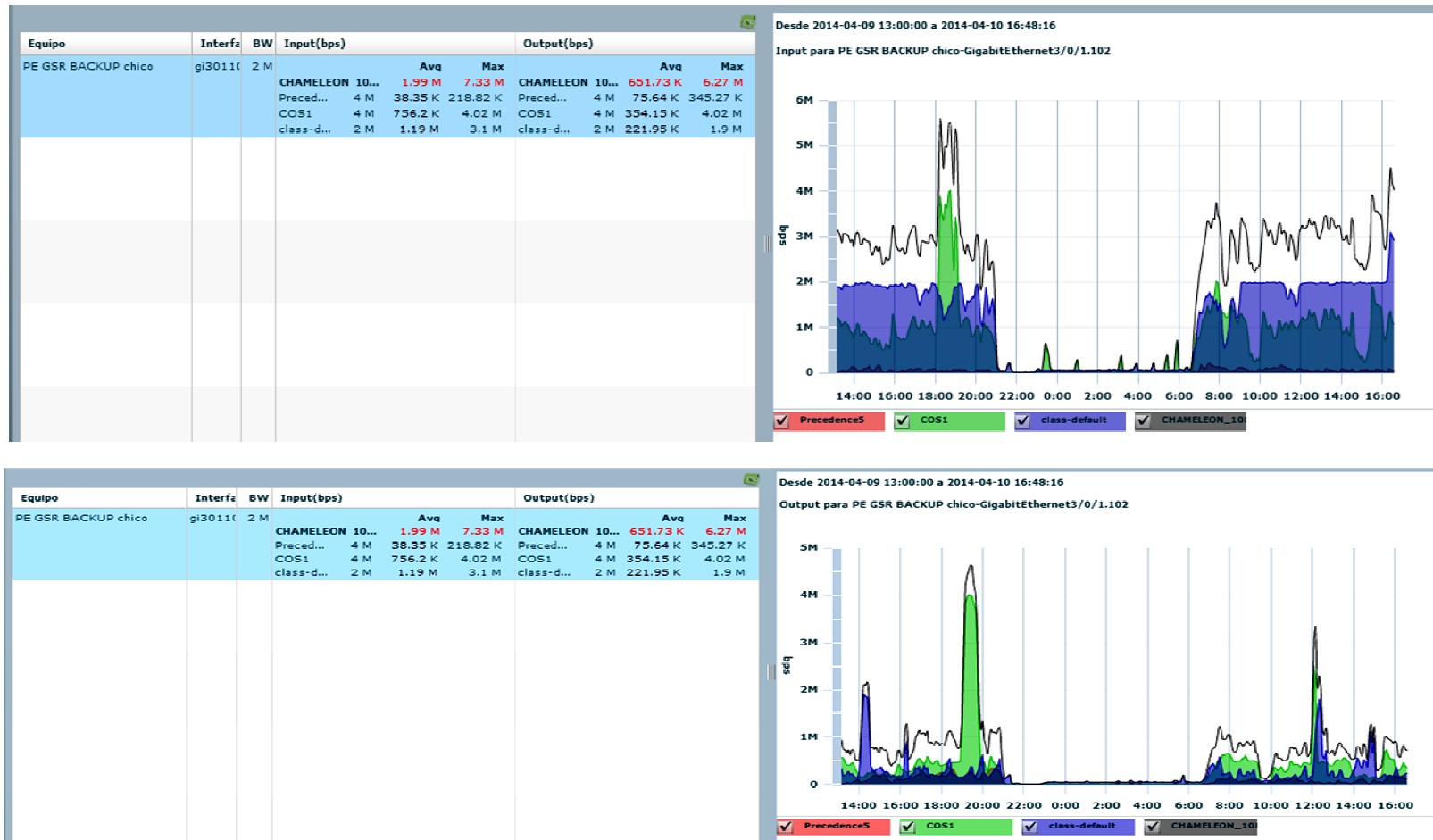


Figura 6.7. ABRIL 2014 ENTRADA - SALIDA ANCHO DE BANDA

6.7ANALISIS DE LOS DE LOS DISPOSITIVOS DE RED ACTUALES.

Se identifica y evalúan los dispositivos de red en la empresa Kamilion S.A. Estas especificaciones se obtuvieron directamente de los manuales de usuarios de los dispositivos¹⁹.

Tabla 6.1. Dispositivos de Red Actuales

DISPOSITIVO	MARCA	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD	MANTENIMIENTO
Switch	D'Link	12 Puertos	10	Hace Más de dos año
Switch	Cisco	16 Puertos	1	Hace Más de dos año
Router	Cisco			Hace Más de dos año
Patch Core	Alcatel	48 Puertos	1	Hace Más de dos año
Servidor	hp		1	Hace Más de dos año
Cableado		5e	N metros	Hace Más de dos año
UPS	APC	3Kva	1	Hace Más de dos año
CPU Servidor Firewall	Hp	Intel Side	1	Hace Más de dos año
CPUR Servidor Web	Hp	Intel Side	1	Hace Más de dos año
CPU Servidor de Correo	Hp	Intel Side	1	Hace Más de dos año
CPU Servidor de Base de Datos	IMB	Intel Side	1	Hace Más de dos año

¹⁹Información Brindada por la Empresa Kamilion S.A, para el desarrollo del proyecto.

6.8 ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE LOS EQUIPOS ACTUALES

Se realizó una exhaustiva revisión de los equipos y se determinó lo siguiente:

Los equipos requieren un mantenimiento a nivel de software como desfragmentación del disco duro, escaneo con antivirus, eliminación de archivos temporales ya que en algunos de ellos se observan ciertas anomalías como el acceso fallido a determinadas carpetas del sistema y ventanas emergentes al iniciar el sistema operativo.

El servidor que se encuentra en operación, presenta varias fallas de red, debido a que no tiene el mantenimiento preventivo y las licencias actualizadas, de igual manera se encuentra en operación, debido a que es el único servidor que está en operación en la compañía. Los equipos que se encuentran en el Rack como servidores son CPU modificadas que no tienen la suficiente capacidad, para suplir los roles necesarios para la operación, teniéndose que realizar un backup todas las noches para que este no se sature. De igual forma estos equipos son antiguos y económicos sin ningún tipo de mantenimiento por parte del técnico a cargo.

Los switches que se encuentran en cada una de las 13 islas , cuando hay algún tipo de falla eléctrica estos son los primeros en dañarse. De igual forma el cableado y el ponchado que tienen no es el más ordenado según las normas del cableado estructurado. Los Hubs de cada uno de los puestos de trabajo, presentan daños en sus entradas posteriores debido a que, el cableado se encuentra en el piso.

El sistema de refrigeración del Datacenter no es el más apropiado, debido a que es un ventilador de uso doméstico, es necesario considerar un aire acondicionado automático que permita mantener los equipos en un punto donde no se calienten y se apaguen, como a menudo sucede en la compañía

6.9 ANALISIS DEL CABLEADO Y LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN

Para evaluar los cables de red disponibles y corroborar su buen funcionamiento se adquirió un probador de cables de par trenzado, el instrumento funciona para medir la continuidad de cada uno de los ocho alambres trenzados que componen el cable. Esta herramienta permite verificar la correcta disposición de los alambres de acuerdo a las norma con la cual se instaló EIA/TIA 568A y EIA/TIA 568B. A continuación se muestran los puntos más relevantes con respecto a dicha inspección.

Con relación al cableado, los de categoría 3, 4 y 5 están en un estado crítico y no soportan velocidades de más 10 Mbps. El mismo debe ser reemplazado con urgencia, además que la infraestructura que soporta este cableado no está 100% canalizada (hacen falta escalerillas, tubos rígidos y flexibles), por lo que deben hacerse acondicionamientos en estas áreas.

Cabe destacar que el cuarto de cableado no tiene la organización y distribución que compense a los rack, debido a que el calor que allí se aloja es superior a los 38 Grados. Es necesario hacer la compra de un sistema refrigerante que facilite la refrigeración de los equipos. Los cables se encuentran en total desorden sin ninguna marcación que corresponda si deseamos validar un punto, es imposible ejecutar esta acción.

Se tiene un sistema de canalización en plástico, pero dentro de esta el volumen de cable no da abasto, si se desea realizar algún tipo de mantenimiento preventivo. Están de manera paralela tanto los cables de poder como los cables de datos de la red actual. Todo esto impide garantizar la correcta operación del tráfico de redes, ya que representan cuellos de botella y posibles puntos de fallas que se hacen difíciles de detectar.

Se hizo una inspección visual a las áreas anteriormente expuestas y se pudieron detectar las anomalías antes mencionadas. Además, es sabido que el cable actualmente utilizado, unido a su agotada vida útil, impide llevar bien las señales y pierda tanto la calidad como la cantidad de la información, debido a problemas de diafonía, perturbación e interferencia en su trayecto.

Por todo esto, es necesario hacer una reestructuración de la infraestructura de red, cambiando el cableado que se encuentre en estado crítico, acondicionando el cuarto de cableado bajo un estándar actualizado, así como los equipos de red basados en concentradores y plantear a corto plazo el cambio de toda la infraestructura de switches por una más avanzada y que pueda soportar velocidades de 1 Gbps a nivel del backbone y puertos a nivel del cliente a 10/100 Mbps, con un tipo de cableado 6a.

6.10 ANALISIS DEL DIRECCIONAMIENTO ACTUAL

La asignación de las direcciones IP actualmente en la compañía es de manera Dinámica y no se tienen una secuencia de las mismas, en donde se tienen combinaciones de las Clases A,B,C. Los servidores constan de estas combinaciones y esto genera que cualquier tipo de falla no sea posible encontrarla de manera efectiva por la variedad de direcciones IP que este puede tomar. Para el diseño se plantea un direccionamiento lógico en cada uno de los Switches y cada uno se los servidores plantados.

CAPÍTULO VII DISEÑO DE LA NUEVA RED

Esta sección abarca la propuesta, y diseño para la Red de Telecomunicaciones en la empresa Kamilion S.A, se ajusta al alcance determinado y presenta los entregables principales enunciados en el Plan de Gestión de Proyecto

7.1 DISEÑO DE LA RED DE TELECOMUNICACIONES

En este capítulo se plantea la solución a los fallos constantes de la Red de Telecomunicaciones de la empresa Kamilion S.A.

7.2 DISEÑO DEL CABLEADO ESTRUCTURAL

Según las falencias que posee actualmente la red se plantea un cambio en el cableado estructural:

- El tipo de cable a utilizar en la topología es categoría 6A
- Marcación de los cables que llegan a los equipos ubicados en el Datacenter.
- El cableado se realiza en Rejilla o escalera, el cual permitirá un mantenimiento y manejo de los cables más sencillo.
- La rejilla se ubicara en la parte superior (techo) del pasillo para llegar a los puntos de trabajo se realizará una parte con Rejilla y otra con canaleta plástica, bajando por los costados de la pared hasta los puestos.
- En la figura 7.1 se describe el diseño a realizar en la compañía, este se definió teniendo en cuenta los estándares de calidad y los estudios de la red actual.

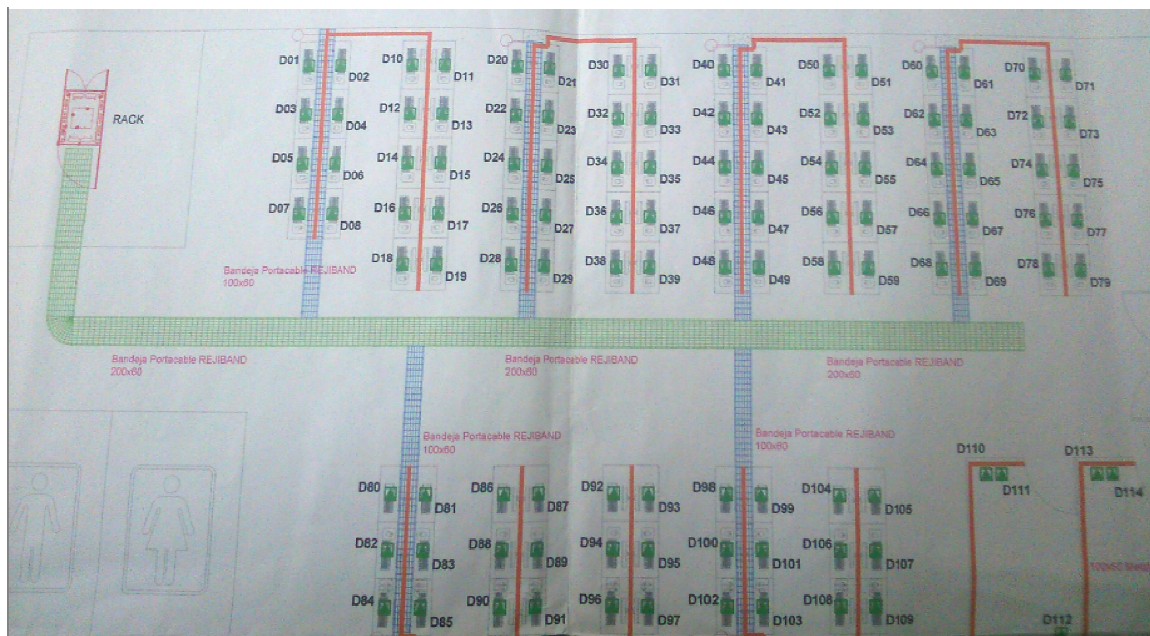


Figura 7.1.Diseño de cableado estructural de la Empresa Kamilion S.A

7.3 DISEÑO DE LA RED LOGICA

De acuerdo a la función de los equipos, existen tres tipos de arquitecturas básicas que determinan como un nodo de una red se comunica con otro dentro de la misma red, estas son: Maestro/Esclavo, punto a punto (peer-to-peer) y cliente/servidor.

Para seleccionar el tipo de red más adecuado se tuvo en cuenta las falencias que tienen la topología actual la empresa Kamilion S.A, partiendo de esto se realizó un estudio en donde se puedan mejorar los recursos de la red de la mejor manera, llegado a esto, se evidenció el desgaste que tenía el cableado estructural por la topología que tiene y el poco mantenimiento que tenía. Por otro lado, se demostró que la topología anillo no soporta una falla debido a que si alguno de estos switches fallaba toda la isla en su totalidad dejaba de funcionar.

La mayoría de las respuestas coinciden con la necesidad de implantar una red cliente-servidor, esta arquitectura brindara un nivel alto de seguridad el cual consiste en la aplicación de barreras y procedimientos que resguarden el acceso a los datos y solo se permita acceder a ellos a las personas autorizadas para hacerlo .

Existen varias topologías de red básicas topologías de red básicas (bus, estrella, anillo y malla), pero también existen redes híbridas que combinan una o de las topologías anteriores en una misma red, se optó por diseñar la red en topología Jerárquica. Este tipo de redes permite que sea escalable teniendo en cuenta que la empresa planea la apertura de una nueva sede, además de la llegada de nuevos clientes en los próximos meses, también permite predecir y optimizar el tráfico a través del Core de la red, así como su comportamiento. Generalmente son usados por su robustez y velocidad en donde no se tienen un nodo central, en vez de este se tienen un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos. La topología estrella Jerárquica es considerada la topología backbone para los sistemas de cableado estructural por le TIA/EIA. Algunas ventajas de esta topología son:

- Permite que sea escalable
- Ayuda a planear, implementar y mantener un esquema de direccionamiento IP
- Con direccionamiento adecuado, permite la sumarización en protocolos de ruteo
- Fácil de prevenir daños o conflictos.
- Permite que todos los nodos se comuniquen entre sí de manera conveniente.
- El mantenimiento resulta más económico y fácil que la topología bus.

Para tener la mejora de la red se opto por implementar el cableado estructurado de 10G 6A UTP, este permite una estructurada punta a punta de Siemon con categoría 6, diseñado específicamente para sobrepasar las normas del estándar 10GBASE-T.

PROTOCOLOS PARA LA RED

La familia de protocolos de Internet es un conjunto de protocolos de red en los que se basa Internet y que permiten la transmisión de datos entre redes de computadoras. En ocasiones se le denomina conjunto de protocolos TCP/IP, en referencia a los dos protocolos más importantes que la componen: Protocolo de Control de Transmisión (TCP) y Protocolo de Internet (IP), que fueron los dos primeros en definirse, y que son los más utilizados de la familia. Existen tantos protocolos en este conjunto que llegan a ser más de 100 diferentes, entre ellos se encuentra el popular HTTP (HyperText Transfer Protocol), que es el que se utiliza para acceder a las páginas web, además de otros como el ARP (Address Resolution) para la resolución de direcciones, el FTP (File Transfer Protocol) para transferencia de archivos, y el SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) y el POP (Post Office Protocol) para correo electrónico, TELNET para acceder a equipos remotos, entre otros. El TCP/IP es la base de Internet, y sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PC, minicomputadoras y computadoras central es sobre redes de área local (LAN) y área extensa (WAN). El conjunto TCP/IP está diseñado para en rutar y tiene un grado muy elevado de fiabilidad, es adecuado para redes grandes y medianas, así como en redes empresariales.²⁰.

²⁰Universidad Nacional Abierta, Área de Ingeniería

7.3.1 TABLA COMPARATIVA DE LAS TOPOLOGIAS

Por medio de la siguiente tabla se muestran cada una de las topologías y sus características teniendo en cuenta las ventajas y desventajas de cada una de ellas, esto nos proporcionara la información suficiente para tomar una decisión acerca de la más conveniente para el desarrollo del proyecto:²¹

Nombre de Topología	Características	Ventajas	Desventajas
Estrella	Tiene un nodo central activo que normalmente tiene los medios para prevenir problemas relacionados con el eco. Se utiliza sobre todo para redes locales.	Reduce la posibilidad de fallo de red conectando todos los nodos a un nodo central. Cuando se aplica a una red basada en la topología estrella este concentrador central reenvía todas las transmisiones recibidas de cualquier nodo periférico a todos los nodos periféricos de la red, algunas veces incluso al nodo que lo envió.	Radica en la carga que recae sobre el nodo central. La cantidad de tráfico que deberá soportar es grande y aumentará conforme vayamos agregando más nodos periféricos, lo que la hace poco recomendable para redes de gran tamaño. Además, un fallo en el nodo central puede dejar inoperante a toda la red.
Árbol	La topología de árbol combina características de la topología de estrella con la de bus. Consiste en un conjunto de subredes estrella conectadas a un bus. Esta topología facilita el crecimiento de la red.	Tiene nodos periféricos individuales (por ejemplo hojas) que requieren transmitir a y recibir de otro nodo solamente y no necesitan actuar como repetidores o regeneradores.	Si falla un enlace que conecta con un nodo hoja, ese nodo hoja queda aislado; si falla un enlace con un nodo que no sea hoja, la sección entera queda aislada del resto.
Malla	El sistema provee un acceso equitativo para todas las computadoras. El rendimiento no decae cuando muchos usuarios utilizan una red.	Si la red de malla está completamente conectada, puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones. No requiere de un servidor o nodo central, con lo que se reduce el mantenimiento.	El costo de la red puede aumentar en los casos en los que se implemente de forma alámbrica, la topología de red y las características de la misma implican el uso de más recursos.
Anillo	Conecta a las computadoras con un solo cable en forma de círculo.	Se trata de una arquitectura muy sólida, que pocas veces entra en conflictos con usuarios.	La falla de una computadora altera el funcionamiento de toda la red. Las distorsiones afectan a toda la red.
Híbridas	Es una de las más frecuentes y se deriva de la unión de varios tipos de topologías de red, de aquí el nombre de híbrida	Su implementación se debe a la complejidad de la solución de red, o bien al aumento en el número de dispositivos, lo que hace necesario establecer una topología	Tienen un costo elevado debido a su administración y mantenimiento, ya que cuentan con segmentos de diferentes tipos.

Tabla 7.1.Tabla comparativa de las topologías existentes

²¹Disponibles en Internet: <http://construiryadministrarred35yaritza.blogspot.com/2012/02/ventajas-y-desventajas-de-tipos-de.html>

7.3.1 DISEÑO TOPOLOGÍA ÁRBOL

La topología que se describe a continuación facilita la conexión entre cada una de las áreas, de la compañía y posee las siguientes características:

- La seguridad está determinada por un firewall, que contiene servicios de VPN, enrutamiento y proxys esto permitirá una mayor seguridad en cuanto a la información que ingresa a la empresa desde el canal dedicado.
- A nivel estructural se encuentran dos redes ramificadas que permiten crear un orden jerárquico lo que genera una estructura casi limitada. La primera contiene todos los servicios propios de la compañía (servidor WEB, servidor de correo, Base de datos y FTP). El segundo consiste en la administración de los switch que conectan a cada una de las redes LAN de los puestos de trabajo.
- Esta estructura es apoyada por los proveedores de servicios de la compañía
- Además permite tener muchos ordenadores y servidores en ella, distribuidos de varias maneras, por lo que puede ser utilizada en sitios que requieran la comunicación de distintos grupos de ordenadores y a la vez todos tengan en común una gran conexión.
- Gracias a sus diversos switches se puede limitar el acceso a cierta información de alguna de las ramificaciones.

TOPOLOGIA DISEÑADA PARA LA EMPRESA KAMILION S.A

TOPOLOGIA ARBOL

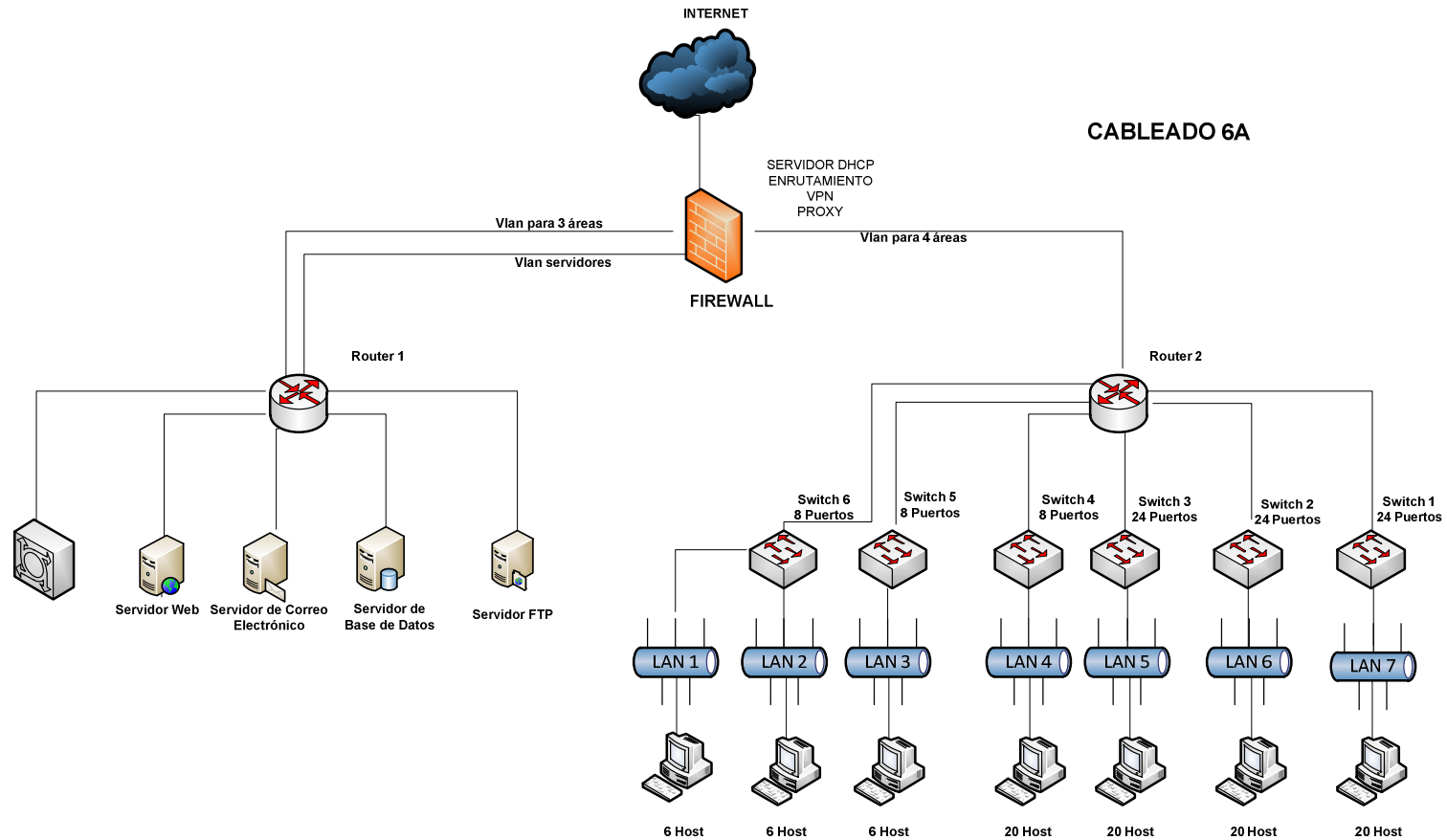


Figura 7.2. Topología Diseñada para la Empresa Kamilion S.A

7.4 MEJORA DEL ANCHO DE BANDA Y SIMULACION

Se realiza una simulación de la topología Jerárquica diseñada en el proyecto para validar que no existieran cuellos de botella dentro de la red, la simulación se realiza por medio del aplicativo Packet Tracer en donde se muestra la topología que mejorara los servicios de la empresa Kamilion S.A.

Se contemplan en el diseño (6 Switches) que estarán distribuidos en las diferentes islas, cada uno de estos equipos tiene capacidad de 24 Puertos con conexión de 24 host. En la topología se plantea un Switch el cual tiene la labor de proteger la red diseñada, en el equipo se tienen establecido un Firewall, DHCP entre otros.

Se plantean 5 servidores que proveen servicios de Correo Electrónico, Web, Base de Datos ,FTP, Comunicaciones, los servidores son equipos que permiten el flujo y sostenibilidad de la red, en el análisis actual de la topología de red se evidencio que solamente existía un servidor que proporcionaba la mayoría de servicios, llegando al punto de saturarse al realizar diferentes labores, y sin tener la capacidad necesaria para estas tareas.

SIMULACION DE LA TOPOLOGIA DE RED A IMPLEMENTAR EN LA EMPRESA KAMILION S.A

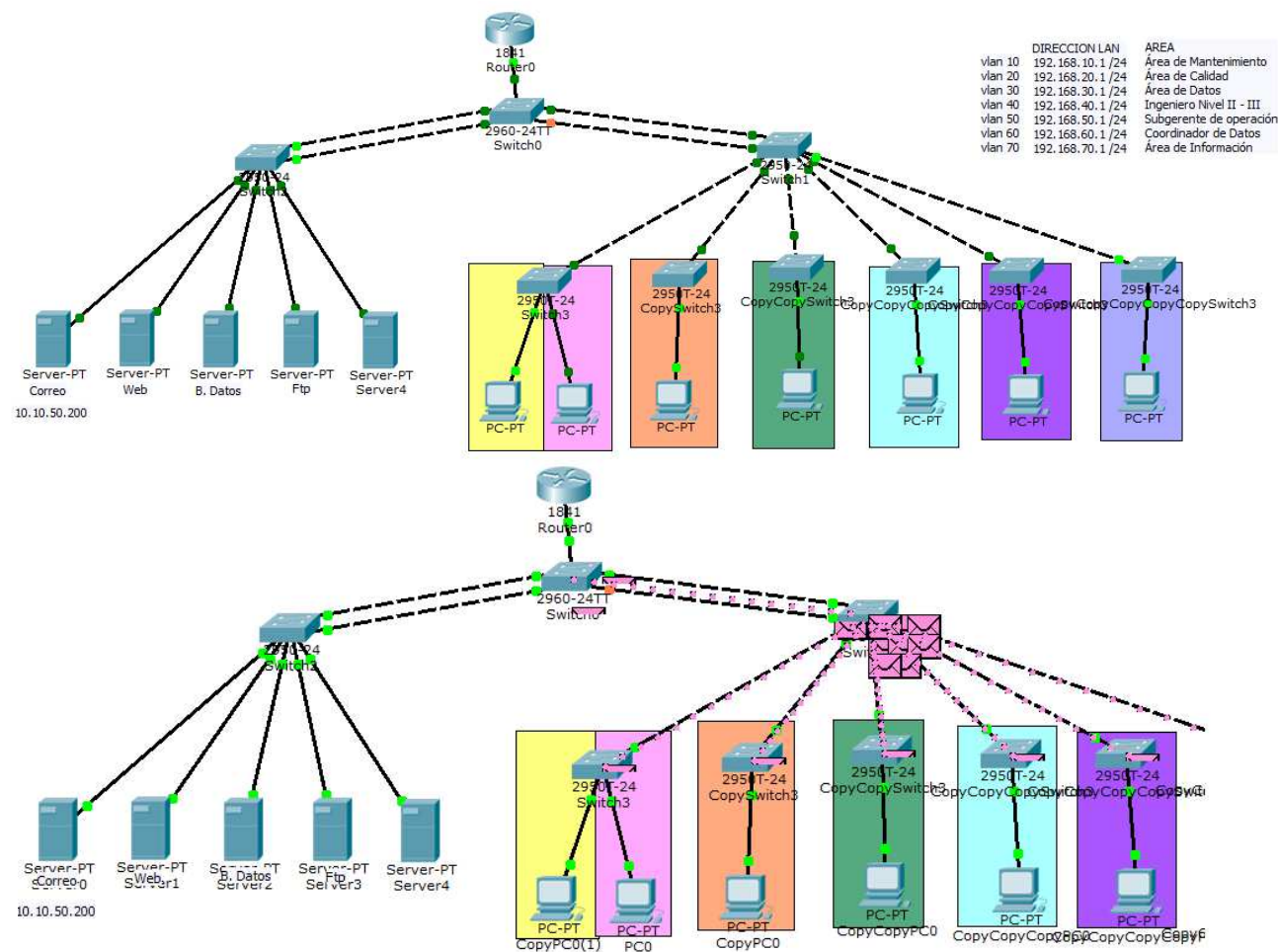


Figura 7.3 . Topología Jerárquica a Implementar en la Empresa Kamilion S.A

SIMULACION DE LA TOPOLOGIA DE RED A IMPLEMENTAR EN LA EMPRESA KAMILION S.A

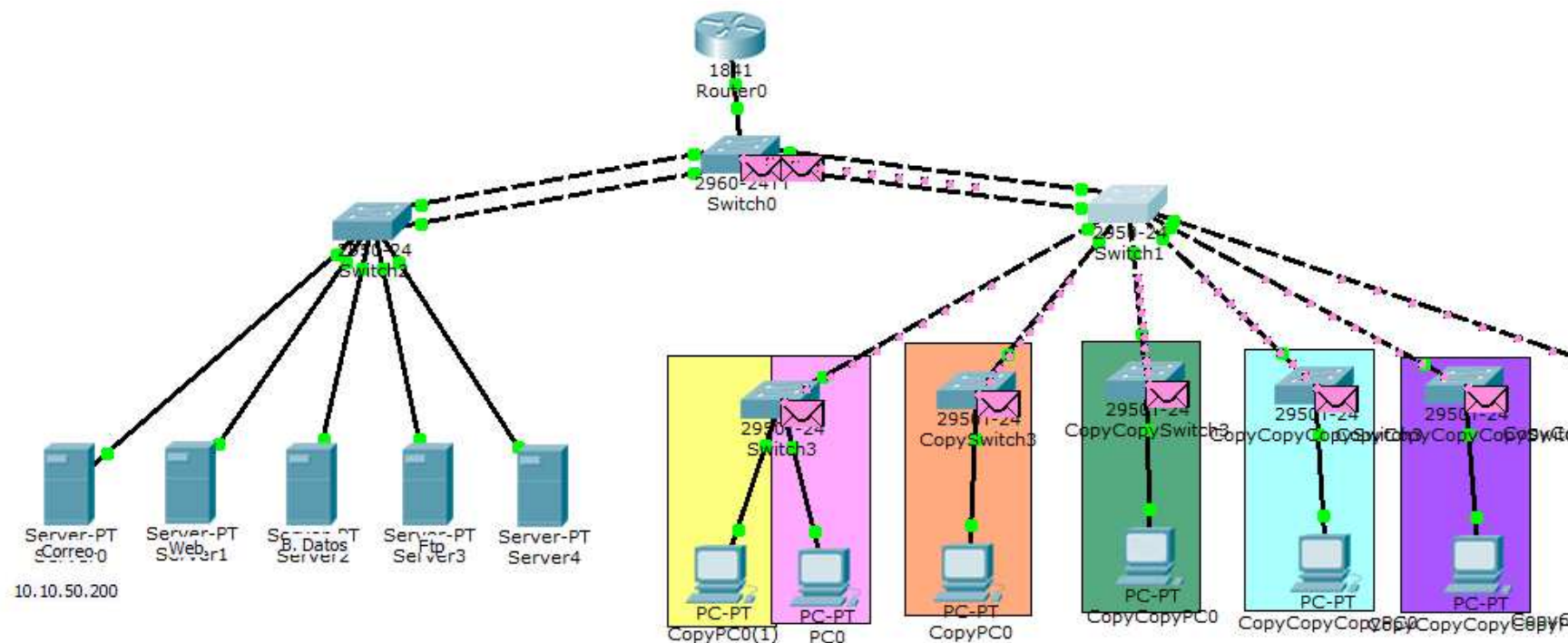


Figura 7.4 . Topología Jerárquica a Implementar en la Empresa Kamilion S.A

- Por medio de estas graficas encontramos la viabilidad de la entrega de paquetes y datos a cada uno de los componentes de la topología de red.
- Los 5 servidores están dispuestos para suplir las necesidades que tienen la operación, permitiendo mejorar la velocidad de los aplicativos, evitando los cuellos de botella que antes existían.

7.5 TIEMPO DE RESPUESTA DE LOS PAQUETES ENTREGADOS

El tiempo de respuesta de los paquetes entregados en el interior de la red, tienen tiempos de TTL:255, de igual manera en la simulación se muestra que el canal de 2M que se tiene internamente en la compañía mejora.

Se realiza por medio de un Ping desde uno de los equipos de la topología a otro equipo, donde se muestra que el tiempo de respuesta es mas rapido, no se evidencian perdidas de pauetes de datos que afecten los aplicativos internos de la compañía .

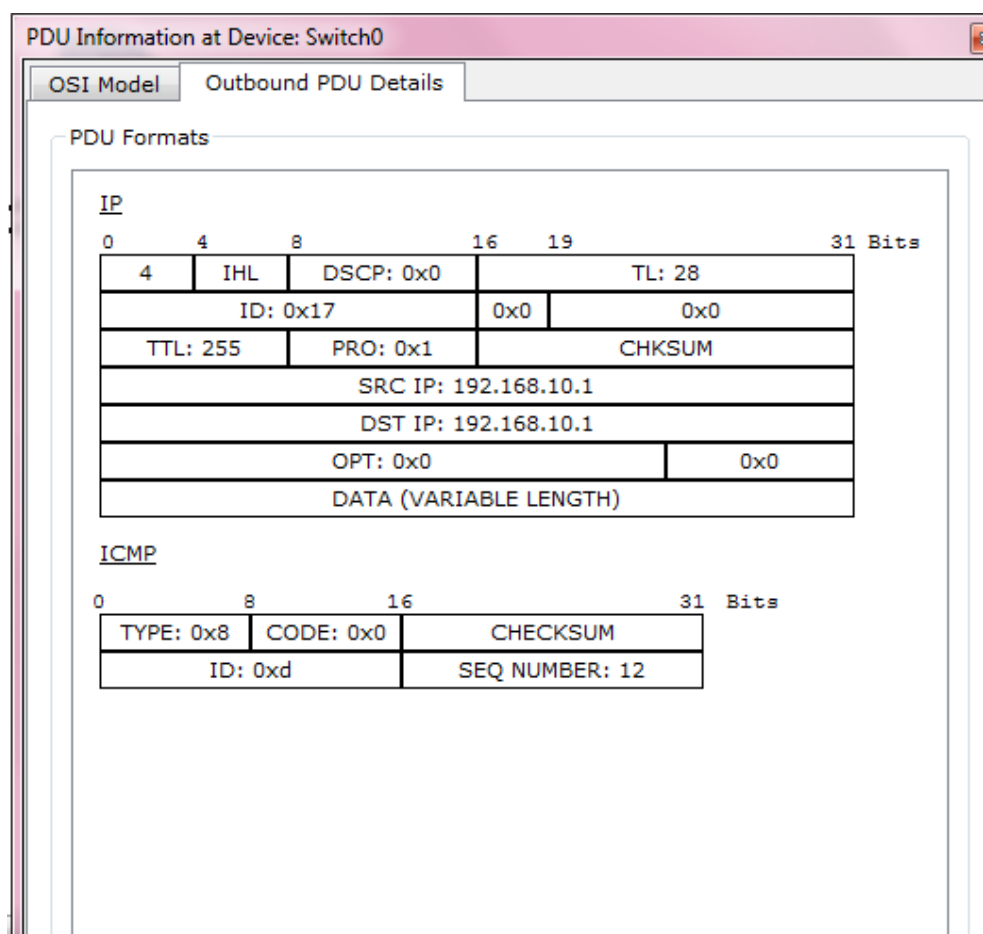


Figura 7.5 .Tiempo de respuesta de los paquetes de Servidor a PC

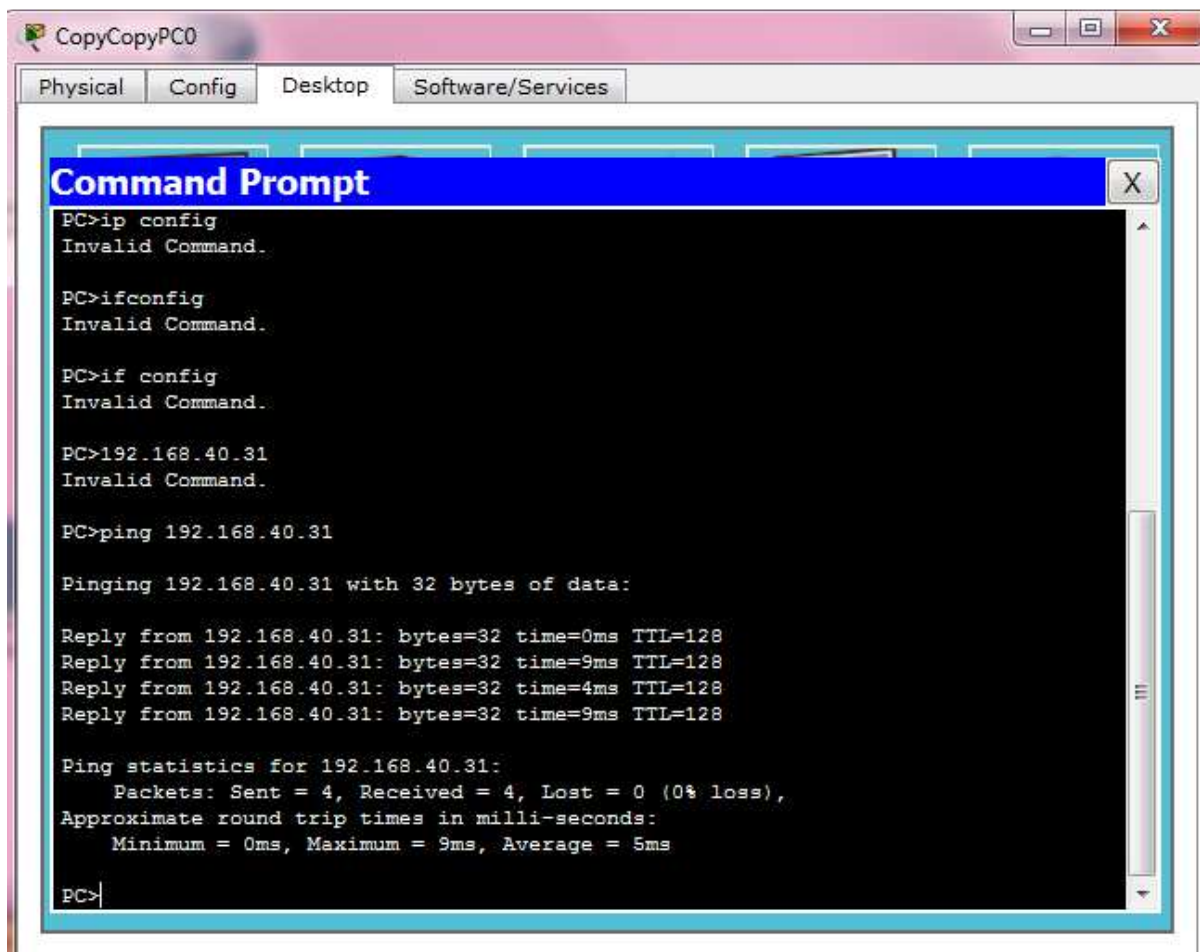


Figura 7.5.1 . Tiempo de respuesta de los paquetes de PC a PC

7.5 .1 DIAGRAMA DE MEJORA DE LA RED DE LA COMPAÑÍA

El diseño de la nueva red permite mejorar en un alto porcentaje los siguientes parámetros:

- La conectividad mejora un 60% debido a la rápida transferencia de datos y la poca pérdida de archivos.
- La seguridad mejora en un 40% con la implementación de los servicios de VPN, proxy y firewalls descritos en la topología de la red mejorada.
- La estructura LAN mejora en un 20% con el diseño de la red de datos ya que está conformada por un cableado de categoría 6A y la inclusión de una serie switch cisco para cada una de las VLANS que administran las áreas de operaciones.

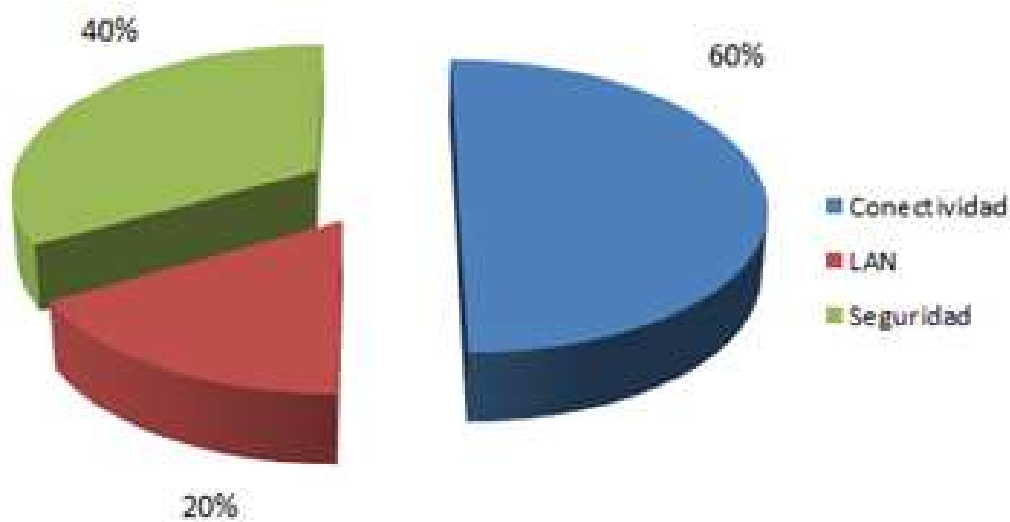


Figura 7.5.2 .Diagrama de la red de Kamilion S.A

7.5 .2 COMPARACION DE VELOCIDADES DE TRANSFERENCIA

Con la implementación de la red propuesta se pudo identificar la mejora en los tiempos de respuesta y velocidades en las trasferencias de archivos. Esto se determinó teniendo en cuenta una serie de simulaciones que consistían en la solicitud de ping de varias terminales en diferentes lapsos del día, y que comparadas con la red actual se pudo evidenciar una mejora sustancial, lo que permite concluir que la red propuesta tal y como está planteada es una solución viable para la compañía.

Tabla 7.2. Características del Rack

RED MEJORADA	RED ACTUAL
225 ms	660 ms
223 ms	500 ms
240 ms	450 ms
256 ms	420 ms
224 ms	700 ms
246 ms	800 ms
230 ms	730 ms
128 ms	900 ms
325 ms	11000 ms
260 ms	600 ms
256 ms	800 ms

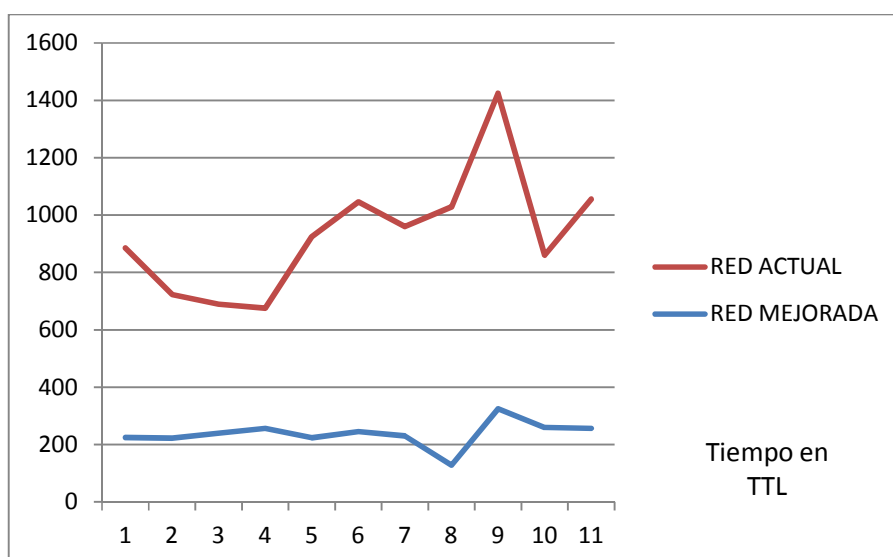
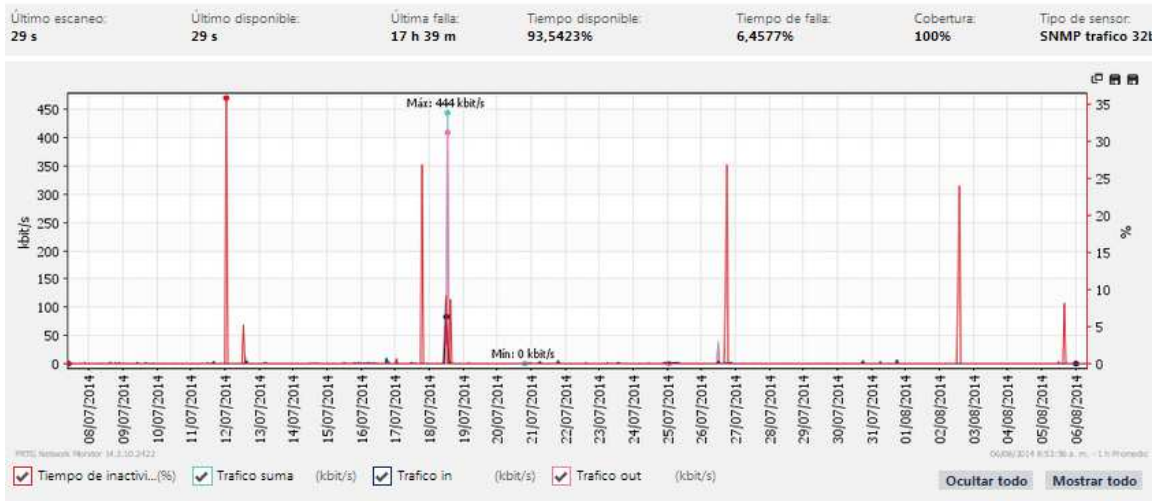


Figura 7.5.3 comparación de velocidades de transferencia

Monitoreo Comportamiento de la red

✓ Sensor **Trafico LAN**



Adicional a ello a través del simulador se puede evidenciar que los picos de tráfico en una red de estas características son más bajos durante un periodo determinado, esto convierte la red en un sistema íntegro y disponible en cuanto a conectividad y acceso. Además aquellos picos de tráfico que se generen se reducen de manera drástica y se pueden solventar debido a las características del canal y topología de la red.

7.6 DISEÑO DE LOS DISPOSITIVOS DE RED

7.6.1 SISTEMA DE REFRIGERACION DEL RACK

Se tiene contemplado dentro del diseño para la red de la empresa Kamilion S.A implementar un sistema de refrigeración interno en los racks y otro externo que mantenga el cuarto de equipos en estado ambiente. Estos extractores internos se tienen pensados para remover el aire caliente contenido en el interior de los gabinetes de telecomunicaciones. La principal función de estos es la extracción y generación de aire fresco el cual se encuentra a una temperatura no apta, para el buen rendimiento y funcionamiento de los equipos contenidos en el gabinete. Una solución sencilla y económica, que optimiza y elimina el flujo de aire caliente que contribuye al sobrecalentamiento de los equipos.



Figura 7.6. Sistema de Refrigeración de los Rack

7.6.2. SISTEMA DE REFRIGERACION DEL CUARTO DE EQUIPOS

Se contempla para el diseño un aire acondicionado para el cuarto que venga con un sistema de condensación, el cual permita mantener en temperatura ambiente todo. Características del equipo: Marca: Bosh Aire Minisplit - 9000BTU - 110 V



Figura 7.7 . Sistema de Refrigeración del Cuarto de Equipos

7.6.3 SISTEMA DE ALIMENTACION INTERRUPTIDA UPS

Las UPS suministran potencia o energía frente a alguna interrupción de lo que sería el suministro normal de la misma. Además, puede agregar otras funciones que permitirán mejorando el suministro de energía eléctrica a los equipos.

Características: La UPS es de 3KVA. - El cual tienen una duración de Hora media.



Figura 7.8. Sistema de Alimentación Interrumpida UPS

7.7 EQUIPOS UTILIZADOS EN EL DISEÑO

SERVIDORES

Se tiene planteado un diseño para los 5 Servidores los cuales son:

- Servidor de Comunicaciones
- Servidor de Proxy
- Servidor de Base de datos
- Servidor de Correo Electrónico
- Servidor de FTP

Estos servidores están contemplados de forma que se optimicen los recursos de la empresa, teniendo en cuenta que se tiene un servidor original el cual es de Firewall , Servidor de Bases de datos y servidor de Correo Electrónico, el cual se presentan los demás servidores como equipos CPU, debido a que no ameritan tener un servidor principal.

El Firewall se tiene disponible de la marca Fortinet²², que desempeñara las funciones de Enrutador, realizara una VPN (Si es necesaria) , Servidor DHCP y Proxy. El cual también prestara el servicio de diseñar las Vlans de las áreas y de los Servidores, para que tengan una LAN independiente una de la otra.



Figura 7.9. Firewall de Referencia Fortinet

7.7.1 SWITCH

Switching Gigabit Ethernet apilable de primera clase:

El Switch 5500G-EI 24-Port 3 Com es un switch 10/100/1000 apilable de primera clase, con software de imágenes mejoradas (EI) para empresas que dispongan de aplicaciones de red exigentes que requieran una disponibilidad de la red de un 99.999%. Ofrece una ranura para modulo de expansión ofrece conectividad adicional Gigabit 10-Gigabit Ethernet. Están disponibles módulos 10 Gigabit Ethernet, para interconectar switches de núcleo y de distribución. La capacidad del Switch es de hasta 184.0 Gbps, con una velocidad de transmisión de hasta 136,9 Mpps.

²²Disponible en Internet: <<http://www.fortinet.com/>>



Figura 7.10. Switch Gigabit Ethernet

Si se desea , para la implementación y economía se ofrecen los equipos D'Link, que prestaran el servicio de manera parecida, pero no se garantiza. Cada uno de los switches estarán diseñados en una LAN independiente para que no se tengan problemas de direccionamiento truncado. Es decir, se tienen en total 7 LAN por las 7 áreas de trabajo que se tienen en la empresa Kamilion S.A

7.7.2 ROUTERS

El Cisco 1700 Series Router de acceso modular ofrece una rápida, confiable y seguro acceso a Internet y a la red a través de diversas tecnologías de acceso WAN de alta velocidad. El Cisco 1700 series ofrece un conjunto completo de capacidades de seguridad integrada con la velocidad del cable de seguridad IP VPN, Protección firewall, y detección de intrusiones.

También ofrece una ruta de migración a voz sobre IP y servicios de telefonía IP a través de una convergencia de datos y red de voz que ofrece el procesamiento de llamadas y servicios de calidad de servicio. Este equipo Routers es ideal para oficinas o sucursales en nuestro caso la empresa Kamilion S.A , el diseño de la serie Cisco 1700 modular proporciona la flexibilidad necesaria para satisfacer los exigentes y cambiantes necesidades de negocio que ofrece alta velocidad de banda ancha y el acceso de líneas alquiladas, la seguridad global, y los datos multi servicio de voz y la integración.

Para nuestro diseño es necesario la compra de 4 Switch de 24 puertos los cuales en total a este se deben utilizar 20 puertos y los restantes son 1 para datos y 1 para voz y uno más la troncal. Teniendo en cuenta esta información se requieren 2 Switch que permitan la conexión de dos aéreas con 8 puertos cada equipo, y segmentados 6 para puestos de trabajo y de igual forma troncal - voz y datos.



Figura 7.11. Router Cisco 1700

Los routers de la capa de distribución están puestos allí, para ser los diseñadores de las Vlan's que estarán en cada una de las áreas, según la topología de árbol que fue escogida en el presente proyecto.

7.8 EQUIPOS ACTUALIZADOS PARA LA RED

7.8.2 RACK PARA EL DISEÑO PLANTEADO

El rack que se dispone utilizar para el diseño de cableado estructural para la empresa Kamilion S.A, tienen las siguientes características:



Figura 7.12. Diseño de Rack Metálico para la Empresa Kamilion S.A

Fabricado en metal, la Serie RM PRO es una solución eficaz para la fijación de equipos de sonorización e iluminación. Dispone de puntos de fijación para ventiladores interiores para evitar problemas consecuentes de la disipación de calor. Aperturas laterales de fácil manejo y puerta frontal de cristal desmontable.



Figura 7.13. Vistas del Rack Metálico para la Empresa Kamilion S.A

Los racks de la serie RM PRO tanto carriles normalizados al estándar de 19" como bandejas de soporte. El amplio espacio entre la puerta y la zona de fijación, permite manejar fácilmente los controles frontales de las unidades. Con su sistema de ruedas, puede ser usada tanto para aplicaciones móviles como fijas. Asegura la perfecta estabilidad de la unidad.

Características:

- Racks metálicos de 19" con puertas de metacrilato.
- Disponible en la unidad que el proyecto lo requiere, el cual es de 24 Unidades de altura de rack.
- Apertura delantera, lateral y trasera.
- Puntos de fijación para ventiladores interiores.
- Ruedas para facilitar el transporte y sistema de fijación al suelo.
- Soportes para una fijación perfecta.
- Patas ros cables para la fijación del rack.
- Bandeja de fijación interna.
- Cierre de seguridad con llave.
- Incorpora set de fijación de elementos al rack, compuesto de tornillos y tuercas.
- Profundidad en del rack: 430 mm

Tabla 6.3. Características del Rack

RACK	
Datos Técnicos	RM 24 PRO
Capacidad	24 Unidades de Rack
Dimensiones (An x Al x Pr)	580 x 1251 x 580 mm
Peso	67 kg

RACK DE LA SEDE OPERATIVA DE LA EMPRESA KAMILION S.A

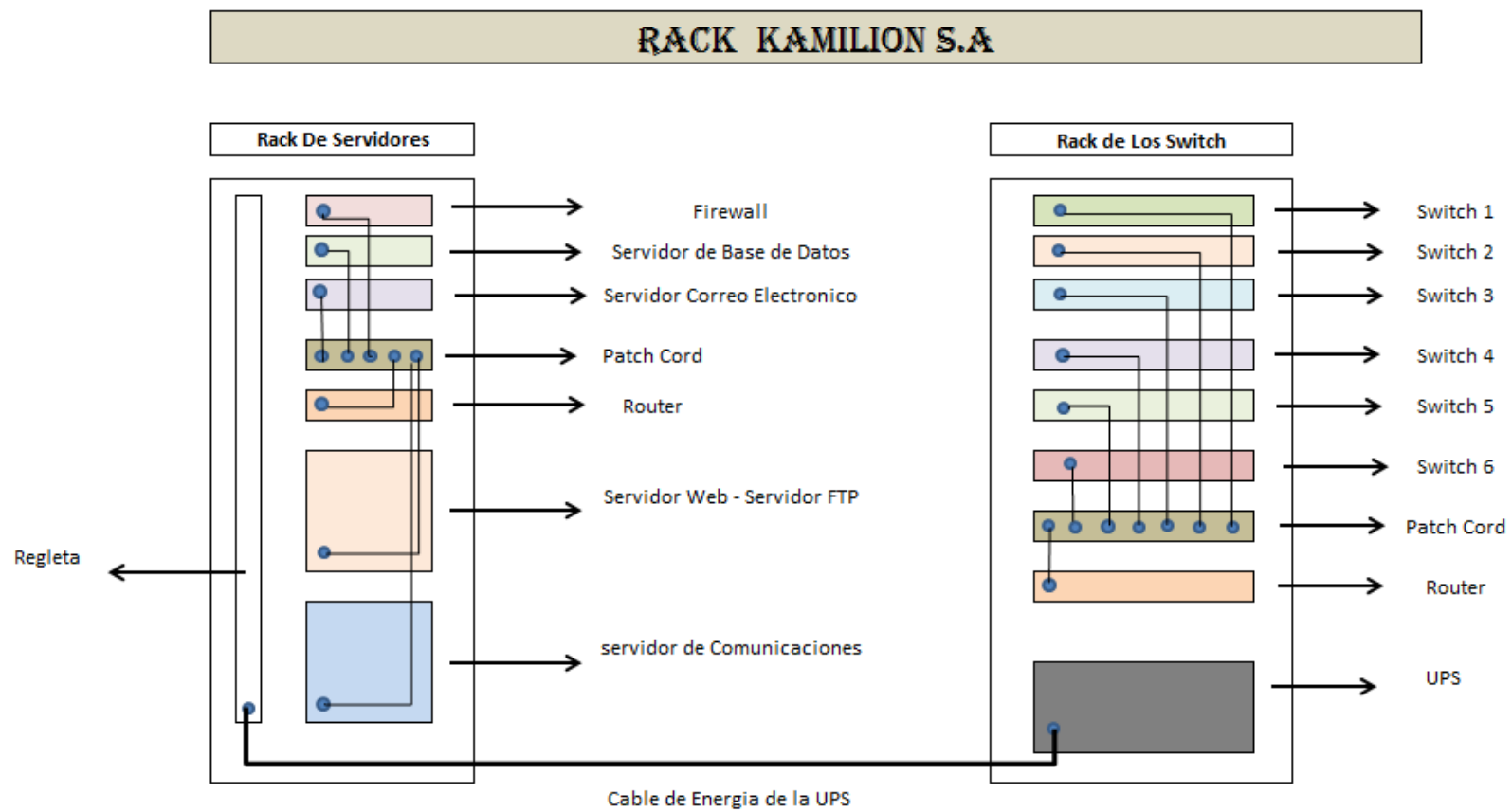


Figura 7.14. Rack de la Sede Operativa de la Empresa Kamilion S.A

7.9 DISEÑO Y ASIGNACION DEL DIRECCIONAMIENTO

El modo como se asignan las direcciones IP a los equipos es de manera dinámica para, que sea el que sea el servidor quien las asigne según la disponibilidad que se tenga, de esta manera el administrador de la red no tiene que llevar un registro de direcciones disponibles a la hora de incluir un nuevo equipo en la red.

Una dirección IP dinámica es una IP asignada mediante un servidor DHCP (Dynamic Host Configuración Protocol) al usuario. La IP que se obtienen tienen una duración máxima determinada. El servidor DHCP provee parámetros de configuración específicos para cada cliente que desee participar en la red IP.

DHCP aparece como protocolo estándar en octubre de 1993. El estándar RFC 2131 especifica la última definición de DHCP (marzo de 1997)²³. DHCP sustituye al protocolo BOOTP, que es más antiguo. La IP dinámica son las que actualmente ofrecen la mayoría de operadores. Estas suelen cambiar cada vez que el usuario reconecta por cualquier causa.

Las principales ventajas del direccionamiento dinámico son: Reduce los costos de operación a los proveedores de servicios de Internet (ISP) - Reduce la cantidad de IP asignadas (de forma fija) inactiva. De igual manera se tienen una desventaja la cual es la obligación de depender de servicios que redirigen un host a una IP.

Las direcciones IP, los nombres, dirección MAC y el departamento asignado de los equipos existentes en la compañía Kamilion S.A., se muestran en la Tabla Direccionamiento de Host.

Tabla 7.2. Direccionamiento de Host

DIRECCION LAN	AREA	CANTIDAD	VLAN
192.168.10.1 /24	Mantenimiento	20 Host - 24 Puertos	Vlan 10
192.168.20.1 /24	Calidad	20 Host - 24 Puertos	Vlan 20
192.168.30.1 /24	Datos	20 Host - 24 Puertos	Vlan 30
192.168.40.1 /24	Ingenieros	20 Host - 24 Puertos	VLAN 40
192.168.50.1/24	Subgerente de operación	20 Host - 24 Puertos	Vlan 50
192.168.60.1 /24	Coordinador	12 Host - 16 Puertos	Vlan 60
192.168.70.1 /24	Información	4 Host 8 Puertos	Vlan 70

²³Disponible en Internet: <<http://tools.ietf.org/html/rfc2131.htm>>

PARTE V

CONCLUSIONES

CAPÍTULO VIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 CONCLUSIONES

La propuesta de mejoramiento del cableado estructural de la empresa Kamilion S.A está basada en el diseño de la red local LAN, el cual permitirá tener mayor velocidad al mismo tiempo una mejor calidad de servicio y acceso a la tecnología.

- La ventaja del PMI al afrontar un proyecto de infraestructura de red, nos ha permitido ejecutar el proyecto de manera organizada y enlazada por medio de cada unos de los procesos que se plantean en el PMBOK, en donde se comprende la importancia de la Gestión de Proyectos como un método que nos permite desarrollar proyectos de una manera sistémica.
- La metodología PMI permitió desarrollar cada una de las estructuras de la red entre ellas gestión de tiempo, costo, calidad y riesgos identificando cada uno de ellos en el proyecto orientados a la mejora de la red de telecomunicaciones de la compañía Kamilion S.A
- Los beneficios obtenidos al elegir la topología y la categoría del cable permitieron que el diseño se realizara por medio de rejillas o bandejas aéreas, facilitando el mantenimiento de toda la estructura.
- El diseño de la topología de red más adecuado para la empresa es la Jerárquica, porque permite detectar y prevenir algún tipo de fallo, el manteniendo de la misma es más económico y fácil que la topología actual.
- El sistema de seguridad sugerido en la red para los servidores, permite detectar cualquier falla o peligro, de manera que no se tienen acceso directo a las bases de datos de la compañía.
- El diseño de cableado estructural se realiza bajo los parámetros del cableado 6a, y las normas TIA/EIA 606, permitiendo tener más velocidad en la transferencia de datos, esto se ve representado con los tiempos de respuesta a través de un aplicativo que simula el envío de un grupo de paquetes entregados en el interior de la red, con una cifra TTL de 255. De igual manera en la simulación se muestra la mejora del canal de 2M.
- La actualización de los equipos del Datacenter permitió que la red no se saturara y tuviera mejor desempeño en las horas donde existe mayor tráfico de datos. Con las pruebas de ping realizadas en algunos equipos de la red la perdida de paquetes se redujo en un 60% de manera sustancial y los tiempos de respuesta son menores comparados con la red anterior a la propuesta en el proyecto.

- Los equipos sugeridos dentro del diseño requieren un rack de 19 a 24 pulgadas, y una ventilación de 24 horas, debido a que deben estar en operación todo el día, debido al incremento de casos que diariamente ingresan en la operación, esta cifra es de hasta 800 casos mensuales en promedio en cada una de las campañas que la operación maneja (voz y datos).

8.2 RECOMENDACIONES

- Cuando se halla migrado la plataforma de cableado estructural a categoría 6a, cambiar a mediano plazo, la infraestructura de switches, a fin de poder soportar las exigencias que este tendrá a futuro cuando se deseen ampliar las plataformas de aplicaciones brindando una mejor calidad de servicio, conferencias multimedia, entre otras, así proveer una capacidad de conexión de hasta 1Gbps en la plataforma.
- Es importante tener los actualizados los planos de la ubicación de los puntos de conexión, si se realiza algún tipo de modificación en los mismos se realizara el cambio sobre ellos, para que los ingeniero encargados del cableado estructural tengan conocimiento de la infraestructura y pueda atender cualquier tipo de fallo de manera eficiente.
- Mantener los cuartos de cableado (Datacenter, Rejillas) arreglados y limpio, y no utilizarlos como depósitos de equipos de computo o otros, para que los equipos no sufra ningún tipo de fallo y cumplan su objetivo de mantener el servicio de comunicaciones eficiente.
- Ejecutar un mantenimiento preventivo, periódico y continuo, tanto del hardware como el software, al ser implementado el nuevo sistema, con el fin de evitar daños físicos o lógicos.
- Establecer un control constante al cableado estructural y principalmente a el cuarto de equipos por medio de una revisión (auditoria) , el cual permita verificar el total funcionamiento de la red de telecomunicaciones.
- Se debe tener un sistema de seguridad que permita impedir la entrada de intrusos, a los equipos o servidores, no se deben otorgar claves a personas no autorizadas para mantener privada y segura toda la información
- Mantener un respaldo de la configuracion de los equipos y del sistema operativo del Datacenter, esto evitando algún tipo de pérdida de información si se presenta alguna falla fortuita.

BIBLIOGRAFIA

- [1,2,3,4,5,7,16]PMI, PMBOK 2013, Fundamentos para la direccion de proyectos (Guía del PMBOOK) Cuarta Edición
- [6]Curso Opción Grado, Transparencias del *Especialización en Gerencia de Proyectos en Ingeniería Telecomunicaciones* basado en las mejores Prácticas del PMI 2014-I.
- [8,9,14,20,22] Universidad Nacional Abierta Octubre de 2013, Área de Ingeniería.
- [11]MORERA, Daniel. (2008). Cableado estructurado y fibra óptica Grupo Ireli Venezuela.
- [23]TANENBAUM, Andrew. (2003) Redes de computadoras.
- [10] Tesis Red LAN, Centro local de Amazonas.
- [Pag 41] IEC, Protección contra incendios
- [Pag 72]Sebastián Celeita (2012), Diplomado en Gestión de Proyectos basado en las mejores Prácticas del PMI
- [17] Norma TIA/EIA 606 para el Estándar de Administración para la infraestructura de Telecomunicaciones en edificios comerciales
- [18]Normas Internacionales de Cableado Estructural

REFERENCIAS ELECTRONICAS

- **Recomendación ANSI/TIA/**
[15] <http://www.ansi.org/>
- **Recomendación Firewall ANSI/TIA/**
[22] <http://www.fortinet.com/>
- **Documentación de equipos Switches para configuracion**
<http://www.cisco.com>
- **Recomendación RFC DHCP**
[21] <http://tools.ietf.org/html/rfc2131.htm>
- **Recomendación Servidor Firewall**
[22] <http://www.fortinet.com>
- **Recomendación Lineamientos para Elaboración de proyectos de Cableado Estructural**
[12] <http://www.dnic.unal.edu.co/docts/LINEAMIENTOS%20PARA%20PROYECTOS%20DE%20CABLEADO.pdf>
- **Recomendación Server Rack**
[13] <http://www.server-racks.com/eia-310.html>>