



FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS

EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS
DE REDES GPON BASADO EN LOS PROCESOS DE LA METODOLOGÍA DEL
PMI (PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE).

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos
para optar por el título de Tecnólogo en Redes y Telecomunicaciones

Profesor guía

Ing. Karina Maribel Teran Valenzuela

Autor

Julio Adrián Carabajo Mendieta

Año

2018

DECLARACIÓN DEL PROFESORA GUÍA

“Declaro haber dirigido el trabajo, “Evaluación y propuesta de un modelo de gestión de proyectos de redes GPON basado en los procesos de la metodología del PMI (Project Management Institute)”, a través de reuniones periódicas con el estudiante Julio Adrián Carabajo Mendieta, en el trimestre 2018-1, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Karina Maribel Teran Valenzuela

Ingeniera en Sistemas

C.I. 1712627114

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, “Evaluación y propuesta de un modelo de gestión de proyectos de redes GPON basado en los procesos de la metodología del PMI (Project Management Institute)”, del estudiante Julio Adrián Carabajo Mendieta, en el trimestre 2018-1, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Patricio Rodrigo Arellano Vargas

Magister en Redes de Comunicaciones

C.I. 1706996442

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Julio Adrián Carabajo Mendieta

C.I. 1720344736

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente a Dios por permitirme realizar este trabajo, a mi madre y a mis hermanos por todo el apoyo recibido y finalmente a mi esposa Gabriela Simbaña por todo el apoyo que supo brindarme en los momentos más difíciles de mi carrera.

A mí querido hijo que ha sido de gran inspiración para poder avanzar firmemente en esta gran etapa de mi vida.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi madre Piedad Mendieta quien me apoyo en todo momento, haciendo de mí una persona con buenos valores y principio.

A mis hermanos que con sus consejos hicieron de mí una persona fuerte y humilde, lo cual me ayudó mucho para culminar esta etapa de mi vida.

A mi esposa e hijo que son mi inspiración y mi fortaleza ya que siempre están en mis malos y buenos momentos de mi vida.

RESUMEN

La presente tesis evalúa la situación actual y propone un modelo de gestión de proyectos de redes GPON basado en los procesos de la metodología del PMI (Project Management Institute), con la finalidad de gestionar proyectos que culminen basados en las mejores prácticas para lo cual se requiere formular actividades que ayuden a una adecuada planificación, ejecución y control de los proyectos que este bajo la responsabilidad de la zona 3 de CNT EP., esta propuesta está basada en las 5 fases para el desarrollo de proyectos del PMI.

La propuesta consideró el estudio de la situación actual de la CNT EP., para lo cual se realizó una encuesta y entrevista donde se obtuvo el análisis del mecanismo que actualmente realiza la zona 3 de la CNT EP., para el desarrollo de proyectos GPON.

ABSTRACT

This thesis evaluates the current situation and proposes a GPON network project management model based on the PMI methodology (Project Management Institute), with the aim of managing projects that culminate based on the best practices for which It requires the formulation of activities that help to adequate planning, execution and control of the projects under the responsibility of zone 3 of CNT EP., this proposal is based on the 5 phases for the development of PMI projects.

The proposal considered the study of the current situation of the CNT EP., For which a survey and interview was carried out where the analysis of the mechanism currently carried out in zone 3 of the CNT EP. Was obtained, for the development of GPON projects

ÍNDICE

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes	1
1.2. Planteamiento del Problema	2
1.3. Objetivos:	2
1.3.1. Objetivo General	2
1.3.2. Objetivos específicos:	2
1.4. Alcance	3
1.5. Justificación del proyecto:	3
1.5.1. Justificación Teórica	3
1.5.2. Justificación Práctica	3
1.5.3. Justificación Metodológica	4
CAPITULO 2 MARCO TEÓRICO	5
2.1. Redes GPON	5
2.1.2. Diseño	8
2.1.3. Elementos de una red FTTH GPON	9
2.2. Proyecto	12
2.2.1. Gestión de Proyectos	12
2.2.2. Procesos para la dirección de proyectos	15
2.2.3. Áreas de conocimiento	24
2.2.4. Gerencia de Proyectos	32
CAPITULO 3. SITUACIÓN ACTUAL	34
3.1. La Corporación Nacional de Telecomunicaciones	34
3.2. Área técnica	37
3.2.1. Estructura del área técnica	37
3.2.2. Funciones del área técnica	38
3.3. Evaluación de la Situación Actual	40

3.3.1. Aplicación de la metodología de Investigación de campo mediante encuesta.	40
3.3.2. Aplicación de la metodología de Investigación de campo mediante entrevista.	51
3.3.3. Análisis y conclusiones de la Investigación de campo.....	54
CAPÍTULO 4. DESARROLLO DE PROPUESTA	56
4.1. Propuesta de un modelo de gestión de proyectos de redes GPON basado en los procesos de la metodología del PMI.....	56
4.1.1. Planteamiento de la propuesta	56
4.2. Desarrollo de la propuesta del modelo de gestión de proyectos GPON	56
4.2.1. Fase de Inicio	57
4.2.2. Fase de Planificación.....	61
4.2.3. Fase de Ejecución.	66
4.2.4. Fase de seguimiento y control	68
4.2.5. Fase de cierre.....	71
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..	73
5.1. Conclusiones	73
5.2. Recomendaciones	74
REFERENCIAS.....	75
ANEXOS	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tecnologías GPON. Tomado de (Rafael Vendrell Ribeiro, UFRJ, 2008).	6
Figura 2. Posible arquitectura de una red GPON genérica. Tomado de (Abreu, Castagna; Cristiani; Zunino; Roldós; Sandler, 2009).....	8
Figura 3. OLT. Tomado de (Vivien Guéant 2013)	10
Figura 4. ONT. Tomado de (Huawei 2018)	10
Figura 5. SPLITTERS. Tomado de (David García, 2017)	11
Figura 6. Razones para ejecutar un proyecto. Tomado de (Rita Mulcahy 2013)...	18
Figura 7. Razones para el seguimiento y control de un proyecto. Tomado de (Rita Mulcahy 2013)	21
Figura 8. Razones para el cierre del proyecto. Tomado de (Rita Mulcahy 2013)..	23
Figura 9. Muestra de un sistema de numeración de EDT. Tomado de (Rita Mulcahy 2013).....	25
Figura 10. Diagrama de Red. Tomado de (Rita Mullah 2013).....	26
Figura 11. Estimación de presupuestos. Tomado de (Rita Mullah 2013)	28
Figura 12. Histograma. Tomado de (Rita Mullah 2013).....	30
Figura 13. Porcentaje de participación de mercado. Tomado de (ARCOTEL, 2017)	35
Figura 14. Participación en el mercado STP. Tomado de (ARCOTEL, 2017)	36
Figura 15. Estructura Organizacional. Tomado de (CNT, 2018).	36
Figura 16. Estructura organizacional técnica.....	37
Figura 17. Técnico integral. Tomado de (CNT, 2018)	39
Figura 18. Fases de planificación de proyectos GPON.....	40
Figura 19. Resultados encuesta pregunta 1.....	41
Figura 20. Resultados encuesta pregunta 2.....	42
Figura 21. Resultados encuesta pregunta 3.....	43
Figura 22. Resultados encuesta pregunta 4.....	43
Figura 23. Resultados encuesta pregunta 5.....	44
Figura 24. Resultados encuesta pregunta 6.....	45
Figura 25. Resultados encuesta pregunta 7.....	45
Figura 26. Resultados encuesta pregunta 8.....	46
Figura 27. Resultados encuesta pregunta 9.....	47
Figura 28. Resultados encuesta pregunta 10.....	47
Figura 29. Resultados encuesta pregunta 11.....	48
Figura 30. Resultados encuesta pregunta 12.....	49
Figura 31. Resultados encuesta pregunta 13.....	49
Figura 32. Resultados encuesta pregunta 14.....	50
Figura 33. Resultados encuesta pregunta 15.....	51

Figura 34. Fases para proyectos GPON	57
Figura 35. Ejemplo acta de constitución. Tomado de (Project Charter)	58
Figura 36. Ejemplo de EDT para redes GPON.....	62
Figura 37. Matriz de responsabilidades. Tomado de (laboratorio TI)	64
Figura 38. Microsoft Project. Tomado de (Microsoft).....	66
Figura 39. Gestión de ejecución. Tomada de (Gerencia de proyectos FUSM)	68

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ventajas y desventajas GPON	5
Tabla 2. Plantilla para Presupuesto Óptico	12
Tabla 3. Claves para éxito del proyecto	14
Tabla 4. Procesos de iniciación	16
Tabla 5. Procesos de Planificación	17
Tabla 6. Procesos de ejecución	19
Tabla 7. Procesos de Seguimiento y control	22
Tabla 8. Respuestas pregunta 1	41
Tabla 9. Respuestas pregunta 2	42
Tabla 10. Respuestas pregunta 3	42
Tabla 11. Respuestas pregunta 4	43
Tabla 12. Respuestas pregunta 5	44
Tabla 13. Respuestas pregunta 6	44
Tabla 14. Respuestas pregunta 7	45
Tabla 15. Respuestas pregunta 8	46
Tabla 16. Respuestas pregunta 9	46
Tabla 17. Respuestas pregunta 10	47
Tabla 18. Respuestas pregunta 11	48
Tabla 19. Respuestas pregunta 12	48
Tabla 20. Respuestas pregunta 13	49
Tabla 21. Respuestas pregunta 14	50
Tabla 22. Respuestas pregunta 15	50
Tabla 23. Procesos para monitorear el proyecto	70

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

En la actualidad la Corporación Nacional de Telecomunicaciones tiene el reto de brindar experiencia de servicios convergentes de telecomunicaciones por lo que requiere implementar proyectos acorde a los objetivos organizacionales.

Las REDES GPON están creciendo a una gran velocidad en el país, varias empresas de telecomunicaciones se han visto en la necesidad de actualizar sus infraestructuras y generar proyectos de gran impacto social y económico.

Las redes GPON permiten acceso con velocidades de gigabits a abonados residenciales y comerciales, la fibra óptica es llevada de forma exclusiva hasta el usuario final, el acceso óptico y los componentes ópticos disminuyen los costos operativos.

En el país existen muchas empresas que gestionan proyectos pero no tienen el estudio y la información necesaria para desarrollarlos ya que carecen de una metodología que les permita desarrollar de forma óptima los proyectos. Actualmente se conoce de varios casos donde los proyectos fueron fallidos debido a factores como inadecuada gestión del tiempo, costos, riesgos, adquisiciones, calidad entre otros dejando como consecuencia la no recepción de proyecto, como se muestra en el documento del anexo 2.

El Project Management Institute (PMI) es una de las asociaciones profesionales de miembros más grandes del mundo, esta organización sin fines de lucro que ayuda a la profesión de la dirección de proyectos a través de estándares y certificaciones reconocidas mundialmente.

1.2. Planteamiento del Problema

Las Redes de Fibra Óptica tienen un gran impacto en la tecnología y en la humanidad, siendo un medio de transmisión fiable con grandes beneficios a nivel mundial se ha constituido en el medio de transmisión más utilizado en el mundo.

Gracias a esta tecnología que día a día va creciendo en nuestro país ha logrado generar plazas de empleo, actividad económica, es por ello que se ha logrado desplegar varios proyectos a nivel nacional teniendo en cuenta que varias operadoras de telecomunicaciones han optado por migrar sus servicios de F.O. e implementar nuevas redes GPON.

Sin embargo no todos los proyectos se los lleva bajo una metodología, ni con las mejores prácticas, perdiendo la oportunidad de lograr el éxito del proyecto procesos como la planificación, seguimiento y control, cierre del proyecto no se cumplen y se pierden lecciones aprendidas que servirían en la consecución de nuevos proyectos, como se muestra los resultados de la encuesta del anexo 3 realizada en la zona 3 de CNT EP.

Con la metodología PMI los proyectos se pueden desarrollar basados en un marco de referencia como lo es PMBOCK para gestionar los proyectos de una manera organizada con las mejores prácticas basadas en procesos, las cuales nos llevarán a tener un mayor grado de éxitos de los proyectos que nos proponamos.

1.3. Objetivos:

1.3.1. Objetivo General

Proponer un modelo de gestión de proyectos de redes GPON basado en las mejores prácticas en la gestión de proyectos así como los lineamientos del PMI (Project Management Institute).

1.3.2. Objetivos específicos:

- Analizar el marco de gestión los proyectos del PMI.

- Evaluar la gestión proyectos GPON (FTTH en el área técnica de CNT para la zona 3).
- Proponer un modelo de gestión con énfasis en los procesos de iniciación, planificación y seguimiento para los proyectos de implementación de redes GPON.

1.4. Alcance

- Se realizará una evaluación de la situación actual en los proyectos de GPON como caso de estudio se tomara la zona 3 de la CNT.
- Tras el análisis se presentara un modelo para la gestión de proyectos GPON teniendo como referencia la metodología PMI.
- Se considerara los procesos de iniciación, planificación, seguimiento.

1.5. Justificación del proyecto:

1.5.1. Justificación Teórica

En la presente tesis estudiaremos la metodología para gestionar proyectos mediante una adaptación de los procesos la PMI (Project Management Institute.), en el ámbito de redes GPON FTTH para la zona 3 de la CNT debido a que PMI es de reconocimiento mundial como una metodología de las mejores prácticas en gestión de proyectos que sirva como un entregable aplicable que contribuya a llevar a un nivel de madurez estable en la gestión de proyectos en la organización.

1.5.2. Justificación Práctica

Pese a existir mucha información referente a la gestión de proyectos por lo general se aplica en proyectos de gran envergadura, sin embargo con el desarrollo de la presente tesis se busca adaptar y aplicar en proyectos medianos y pequeños de la organización.

Existen varias fallas al momento de ejecutar proyectos de GPON, el personal de la zona 3 de la CNT desconocen la metodología PMI para el desarrollo de proyectos

ante lo cual la presente investigación sugiere proponer un método de gestión de proyectos tomando como referencia al PMI. Se propone realizar un modelo de gestión de proyectos de redes GPON basado en los procesos de la metodología del PMI (Project Management Institute) lo cual beneficiara y se tendrá como una base para futuros proyectos ya sea de redes GPON u otro tipo de tecnologías que surjan conforme avance la tecnología por el mismo hecho de que está orientado para la zona 3 de la empresa CNT EP.

De igual forma la experiencia en proyectos de esta índole genera aprendizaje relevante de formalizar en una metodología que se pueda aplicar a todo tipo de proyecto.

Al tener una guía de procesos para el desarrollo de proyectos la empresa podrá gestionar de forma adecuada los recursos con los que cuenta, identificar a los interesados, el alcance, fijar hitos y entregables en la gestión del saber si el proyecto es viable o si se tiene inconvenientes al desarrollar el proyecto, dando como resultado final el éxito y la aceptación del proyecto.

1.5.3. Justificación Metodológica

En el presente proyecto no utilizaremos la justificación metodológica, ya que el estudio no generará nuevos métodos de aprendizaje.

CAPITULO 2 MARCO TEÓRICO

2.1. Redes GPON

La constante evolución de las telecomunicaciones y el incremento paulatino de la demanda de ancho de banda, exigen la necesidad permanente de diseñar y construir nuevas redes que permitan satisfacer las demandas de los usuarios y así satisfacer los servicios de voz, internet y televisión.

La fibra óptica actualmente es el medio de trasmisión de información de mayor capacidad disponible para las telecomunicaciones del país y hasta del mundo, que posibilitan el acceso a internet a grandes velocidades, en comparación a las soluciones que tiene las redes basadas en cobre.

Tabla 1

Ventajas y desventajas GPON

Características	Fibra Óptica	Cobre
Tipo de transmisión	Luz guiada	Electricidad
Ruido electromagnético	Si	No
Distancias largas	Si	No
Seguridad contra los intrusos	Si	No
Vulnerabilidad y compartición entre abonados	No	Si
Resistentes y robustas al manipulado	No	Si

Tomado de Xataca móvil.

La comunicación óptica es cualquier forma de comunicación que utiliza la luz como medio de trasmisión. La fibra óptica es el canal más común utilizado en la actualidad para la comunicación óptica, los transmisores encargados de enviar fotones de luz son generalmente leds o diodos laser. La luz infrarroja es la más utilizada en este tipo de redes, por el motivo de que trasmite con menos atenuación y dispersión.

Básicamente consiste en un hilo fabricado con material de una hebra de vidrio o de plástico, donde se envía pulsos de luz que serían los datos binarios que se transmiten.

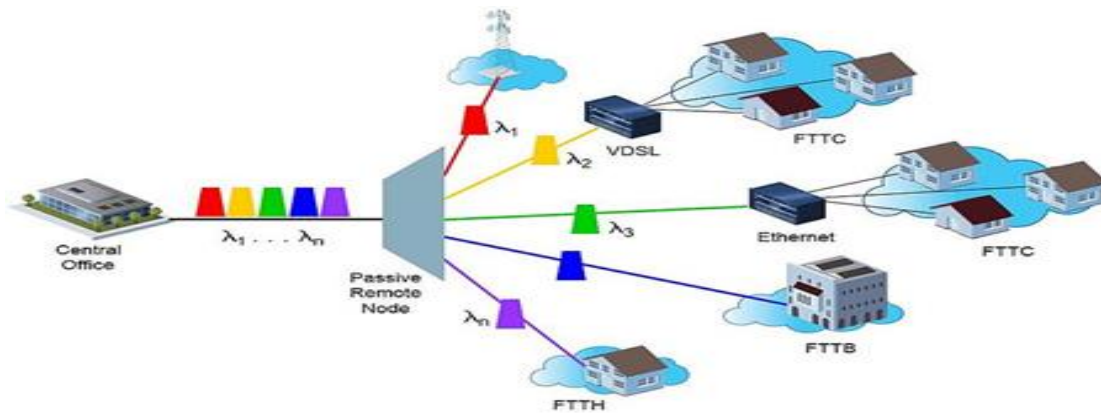


Figura 1. Tecnologías GPON. Tomado de (Rafael Vendrell Ribeiro, UFRJ, 2008)

Sin embargo entre la clasificación de tecnologías GPON existen las siguientes:

- FTTH (Fiber to home)

Se las denomina comúnmente a los sistemas que están compuestos fundamentalmente por fibra óptica y que llegan hasta el cliente, usuario final o comúnmente se lo llama última milla, esta tecnología es la que gradualmente se va integrando en las compañías de telecomunicaciones ya que requiere de una infraestructura costosa.

- FTTP (Fiber to the premises)

La tecnología FTTP se la denomina comúnmente a la fibra óptica que se encuentra desde la central telefónica o nodo de acceso hasta las instalaciones del equipo de distribución más cercano del cliente.

- FTTB (Fiber to the building)

Se denomina a toda fibra óptica que tenga como punto final las instalaciones de un edificio, donde la fibra óptica va a un punto de la propiedad compartida y el otro

cableado se lo divide en conexiones para hogar y oficina, comúnmente este tipo de tecnología está compuesta por elementos activos y pasivos.

2.1.1. Características

Las redes Óptica Pasiva con Capacidad de Gigabit (GPON) tienen características de soportar requisitos de demanda de servicios comerciales y corporativos según se requiera en el sector a implementar, al ser una red flexible y con acceso de fibra óptica, tienen técnicas para encapsular la información, gestionar redes y transportar. El enlace para la transmisión de datos en la red GPON se realiza mediante un dispositivo ubicado en una central de la operadora de telecomunicaciones este dispositivo se lo conoce como OLT Terminal de Línea Óptica y un dispositivo ubicado en el punto terminal del cliente llamado ONT - Terminal de red Óptica.

Entre las características más importantes que tiene una red FTTH GPON - Fibra hasta el hogar están:

- La cobertura para un tendido de fibra tiene como límite hasta 20 km desde la OLT hasta el terminal del cliente ONT.
- La red GPON ofrece seguridad de la información a nivel de protocolo.
- Contiene elementos pasivos en su infraestructura, esto quiere decir que no requieren de alimentación eléctrica.
- Permite el acceso remoto para la configuración tanto de la OLT como de la ONT.
- Tasa nominales de dirección de datos de Downstream (velocidad de bajada) de 2.4 Gbits y Upstream (velocidad de subida) de 1.2 Gbits.
- Permite contemplar los servicios de voz, datos y tv sobre IP, comúnmente se lo conoce como triple pack.
- Su principal función es el ancho de banda permite ofreciendo mayores velocidades y mayor eficiencia en la transmisión de servicios IP.

2.1.2. Diseño

El diseño de una red GPON abarca el estudio de diversos equipos que lo conforman y de distintas redes que interconectan la red de fibra óptica entre ellos están:

- OLT equipo encargado de proporcionar ancho de banda e interconecta la red de distribución con la red control.
- ONT/ONU equipos terminales del cliente.
- ODN la red de fibra óptica y sus splitters.
- Red FEEDER o red troncal.
- ODN o Redes de distribución.
- Redes de dispersión.

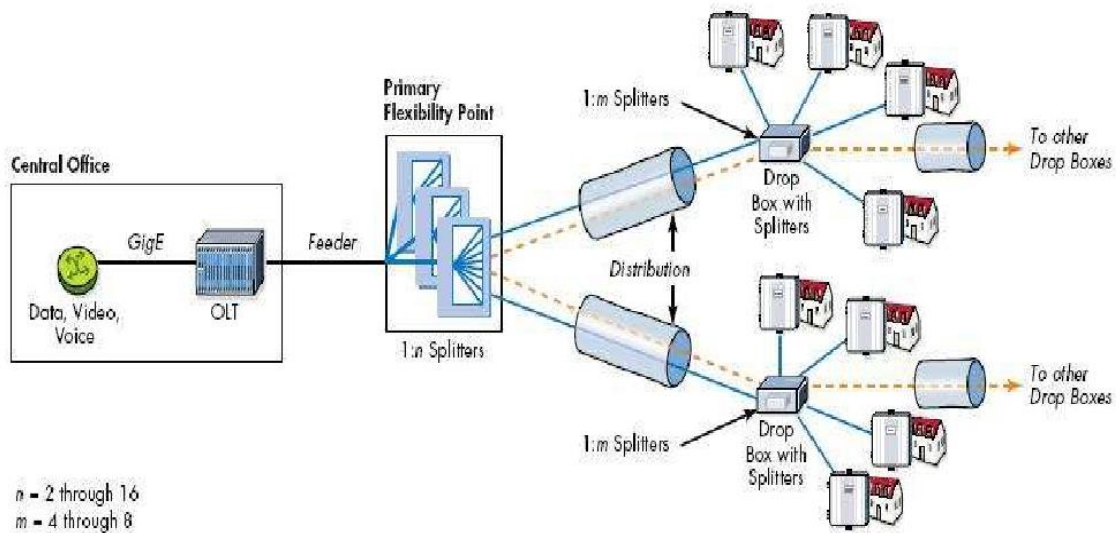


Figura 2. Posible arquitectura de una red GPON genérica. Tomado de (Abreu, Castagna; Cristiani; Zunino; Roldós; Sandler, 2009).

La red Troncal o alimentador de fibra óptica es la parte de la red que cumple con la función de interconectar a la central de la operadora de telecomunicaciones con los armarios, FDB o mangas, están constituidas por cables de fibra óptica que

parten de la central y se dividen hacia los elementos de distribución. Generalmente van por canalización.

La red de distribución óptica une al (FDB o FDH) o también conocido como armario de distribución, está formado por un cable feeder y conecta a las cajas de conexión de abonado llamadas NAP o también de distribución y están constituidas por splitters, fusiones o empalmes y cajas de distribución. Existen redes de distribución interna que unen la caja donde se distribuyen a los equipos terminales o se conectan con cajas de distribución secundaria de paso conocidas comúnmente como FDF.

La red de dispersión son las que se encargan en conectar la fibra óptica a los equipos terminales (ONT/ONU) a través de cajas de distribución llamadas (NAP) y cables tipo DROP o de acometida.

2.1.3. Elementos de una red FTTH GPON

Al igual que la red EPON la red GPON tiene los mismos elementos principales básicos para comunicación y la transmisión de datos, siendo así tres elementos básicos comprendidos por la OLT, ONT/ONU y splitters.

OLT (Equipo terminal óptico)

Es el equipo que encargado de proporcionar ancho de banda e interconecta la red de distribución con la red control de las compañías de telecomunicación a través de puertas uplink, integra la función de conmutador en L2 / L3, está compuesta por un rack, un módulo de gestión y control de la red óptica, tarjetas de uplink, tarjetas de servicios para transmitir voz y datos, tarjetas para tráfico de telefonía y cuenta con una tarjeta de ventilador. Su función es controlar el flotador de información a través de la ODN además de controlar el tráfico y gestionar el control de los servicios que ofrece la red troncalizada.



Figura 3. OLT. Tomado de (Vivien Guéant 2013).

ONT (Equipo terminal de red óptica)

La ONT se encarga de convertir todas las señales ópticas en señales eléctricas y sirve de punto de terminación de red entre el enlace de la compañía de telecomunicaciones y el cliente o abonado.



Figura 4. ONT. Tomado de (Huawei 2018).

SPLITTERS (Divisores ópticos)

Los divisores ópticos se encargan de dividir la señal óptica en 2, y pueden extenderse hasta conseguir N salidas, al tener divisores ópticos la potencia de salida original cambia pero mantiene el mismo contenido óptico de datos, por lo que mientras más salidas se tenga más usuarios podrán conectarse a esta red óptica cabe tener en cuenta que mientras más salidas la pérdida de velocidad también se divide y son totalmente pasivos ya que no necesitan emplear elementos electrónicos.



Figura 5. SPLITTERS. Tomado de (David García, 2017).

Cabe resaltar que en el diseño de una red GPON FTTH existen elementos pasivos que ayudan a la transmisión de la información entre ellos están:

- FDH también conocido como armario, interconectan al feeder con la red de distribución.
- NAP conocidas caja de distribución, se encarga de la conexión entre la red de distribución y las conexiones para cada usuario o abonado.
- FDB caja de distribución principal, cumplen con la misma función que el FDH con la diferencia que es propiamente para edificios y son las encargadas de interconectar la red feeder con la red de distribución interna de cada inmueble siendo edificios o urbanizaciones.
- FDF caja de piso secundaria, se utiliza para interconectar la red óptica con la red de acometida en los edificios que son con cable DROP para interiores.
- Roseta óptica es el punto terminal óptico de la red de dispersión y la conexión con la ONT.

Para la construcción de la red de transmisión FTTH GPON se tiene normado el presupuesto óptico que son: elementos de conexión que aportan a la construcción de la red de fibra óptica y producen atenuación de la señal de potencia enviada, los mismo que comprenden ODF, las fusiones, los splitter que cuya atenuación

depende de las veces que se divida la señal, los conectores y la fibra óptica cuya atenuación depende de la longitud de onda de medición.

Los valores de los umbrales para el presupuesto óptico se basan en la Norma ITU-T G.948 que define las redes GPON, donde la atenuación máxima de una red de fibra óptica no debe superar los 28dB, siendo estos los umbrales de trabajo de los equipos de ONT Y OLT.

Tabla 2

Plantilla para Presupuesto Óptico

PLANTILLA PARA PRESUPUESTO OPTICO			
Elementos de la Red de Fibra Óptica	Cantidad	Perdida de	Total Perdida (dB)
		elemento típica (dB)	
Conector (mated) ITU671=0.5dB	9	0.50	4.50
Fusión Splices ITU751=0.1dB	8	0.10	0.80
Mechanical Splices ITU751=0.1dB		0.20	0.00
	1x2	3.50	0.00
	1x4	7.00	0.00
	1x8	10.50	0.00
	1x16	14.00	0.00
Splitters	1x32	17.50	17.50
	1x64	21.00	0.00
	2x4	7.90	0.00
	2x8	11.50	0.00
	2x16	14.80	0.00
	2x32	18.50	0.00
	2x64	21.30	0.00
Fibras Longitud de Onda	1310nm	6 km	0.35
	1490nm		0.30
	1550nm		0.25
Grand Total (dB)			24.90dB

Nota: se toma en cuenta a una red construida solo con un splitter de 1 a 32 salidas.

2.2. Proyecto

2.2.1. Gestión de Proyectos

La gestión de proyectos son todas las gestiones que permiten utilizar recursos, herramientas y costos para cumplir con las necesidades que se establece dentro de un periodo que tienen un principio y un fin, la utilización de recurso humanos y materiales tienen un coste que se tendrá en cuenta cuando se realiza el

presupuesto, el resultado de la gestión del proyecto es obtener un producto final o un servicio que deberían estar acorde a los objetivos iniciales que se plantearon.

Proyecto

- Tarea que tiene un principio y fin
- El resultado es un producto o servicio.

Formar parte o ser director de un proyecto requiere de tener ciertas habilidades, se necesita conocer técnicas y herramientas que contribuyan al éxito del proyecto además de tener conocimientos fundamentales para una adecuada gestión de proyectos.

En la actualidad existe varias herramientas, metodologías que ayudan al conocimiento, a la dirección y planificación para gestionarse con un proyecto y su dirección, existen organismos reconocidos mundialmente que tienen como estructura un programa normado y estandarizado donde se encuentran las enseñanzas de varios profesionales que ayudan al conocimiento de desarrollo de proyectos, el más conocido es el PMI (Project Management Institute).

Project Management Institute (PMI)

Es una de asociaciones de profesionales más grandes del mundo sin fines de lucro que ayuda a la dirección de proyectos, normando y estandarizando con certificaciones que son reconocidas mundialmente, tanto así es que se puede encontrar certificaciones en 180 países. Apoyando a grandes profesionales a nivel mundial y proporcionando programas de investigación que crean oportunidades de desarrollo profesional, convirtiéndolos en líderes.

Beneficios

Al momento de gestionar proyectos con las mejores prácticas del PMI podemos encontrarnos con grandes beneficios que ayudan con el éxito de los objetivos que se hayan planteado, obteniendo una respuesta rápida a las demandas de los

interesados, aportando un coste menor más allá de cumplir con los objetivos presupuestarios y teniendo en cuenta que se maneja el valor añadido de control y calidad garantizando el cumplimiento total del proyecto.

- Mejora la comunicación de la empresa.
- Permite aprender las lecciones del pasado.
- La verdadera capacidad del equipo de trabajo.
- Una visión enfocada a los interesados.
- Asegura la calidad.

En la gestión de proyectos destaca el director de proyectos que tiene varios roles que cumplir y es el responsable de desarrollar un presupuesto y un cronograma previamente estipulado entre los interesados, las iniciativas estratégicas tendrán una gran conmoción al momento de obtener los objetivos especificados, para lograrlo la PMI aporta sus conocimientos y experiencia para el control y seguimiento para la evolución del proyecto.

Tabla 3

Claves para éxito del proyecto

Claves del éxito de un director de proyectos	
Evita riesgos	Uso eficiente de los recursos
Liderar adecuadamente	Perseguir objetivos
Aplicar buenas prácticas de estandarización	Garantizar que las tareas se lleven a cabo
Optimizar la gestión de proyectos	Respetar el calendario de tareas
Aplicar la gestión de calidad	

Tomado de (Rita Mulcahy 2013)

2.2.2. Procesos para la dirección de proyectos

Los procesos para la dirección están asociados a un conjunto de acciones y actividades que van de la mano en el transcurso del ciclo del proyecto y que ayudan a conseguir los objetivos deseados.

PMBOK Clasifica los procesos de dirección en 5 fases inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, cierre.

Iniciación

En el proceso de iniciación se aprueba oficialmente el proyecto es aquí donde se define y autoriza el proyecto, aquí se agrupa dos procesos:

- El proceso para desarrollar el Acta de constitución.
- El proceso para identificar los interesados.

En este proceso podemos destacar que al momento de desarrollar el acta de constitución se define el alcance inicial y se comprometen los recursos financieros de primera instancia, también se puede identificar a los interesados principales y secundarios que van a influir en el proyecto, se define el costo que puede llegar a tener el proyecto con sus posibles riesgos y limitaciones.

La clave de este proceso es identificar las expectativas y objetivos de los interesados con el propósito que se busca en el proyecto, ayuda a comprender que es lo que se va a realizar en el presente proyecto.

Los procesos más importantes de la etapa de iniciación es seleccionar al director de proyectos el mismo que se encargara del desarrollo del acta de constitución, este documento identifica las expectativas y el impacto que tendrá el proyecto, delimita riesgos, alcances, presupuestos e interesados. Es aquí donde el director de proyectos tiene que tener en cuenta varios aspectos como:

- Caso de negocio.
- Descripción del producto entregable.

- Como el proyecto se adapta al plan estratégico de la compañía.
- Lista de los probables interesados.

Tabla 4

Procesos de iniciación.

Iniciación	
Seleccionar el director de proyecto	Identificar los requisitos (supuestos, riesgos, restricciones y acuerdos)
Determinar la cultura de la compañía y los sistemas existentes	Evaluar el proyecto
Recolectar los procesos, procedimientos e información histórica	Crear objetivos medibles
Dividir los proyectos grandes en fases	Desarrollar el acta de constitución
Entender el caso de negocio	Identificar a los interesados y determinar sus expectativas y su impacto

Tomado de (Rita Mulcahy 2013).

Planificación

Después de haber pasado la aprobación mediante la constitución el siguiente paso es la planificación y se lo conoce como labor proyectual, propiamente es planificar lo que posteriormente vamos a ejecutar, definimos con detalle los trabajos que se van a realizar en el transcurso del proyecto.

Se desarrolla un plan para la ejecución del proyecto para poder ejecutar lo establecido en la acta de constitución y cumplir con los requisitos y objetivos planteados para poder controlarlo en la parte de los procesos de ejecución y control. Integra y además coordina la información que se va a necesitar para la gestión del proyecto.

Es un documento que servirá para todo el control y el seguimiento del proyecto, también es un documento de trabajo que ayudara a todos los integrantes del equipo del proyecto que se encargan de desarrollar el proyecto.

Se determina un conjunto de acciones que se debe tomar en cuenta al momento de ejecutar el proyecto.

Tabla 5

Procesos de Planificación.

Planificación (Tiene un orden asignado)		
Establecer cómo planificaras cada área de conocimiento	Determinar los requisitos	Crear el enunciado del alcance del proyecto
Evaluar que comprar y crear los documentos de adquisición	Establecer el equipo de planificación	Crear EDT Y el diccionario de la EDT
Crear la lista de actividades	Crear diagramas de red	Estimar los requisitos para recursos
Estimar tiempo y costo	Establecer la ruta critica	Desarrollar el cronograma
Desarrollar el presupuesto	Determinar estándares y procesos de calidad	Crear el plan de mejoras de procesos
Planificar el compromiso y las comunicaciones con los interesados	Identificación de riesgos, evaluación, análisis cualitativo y cuantitativo, planificar respuesta para los riesgo	Volver atrás; iteraciones
Finalizar los documentos de adquisición	Crear el plan de gestión de cambios	Finalizar las partes de "cómo ejecutar y controlar" de las gestiones de conocimiento
Establecer el plan para la dirección del proyecto realista y final y la línea base para la medición del desempeño	Obtener la aprobación formal del plan	Llevar a cabo la reunión de inicio del proyecto

Tomado de (Rita Mulcahy 2013).

El director de proyecto es el encargado de planificar detalladamente todo el trabajo que se realizara en el transcurso del proyecto, busca realizar todo el trabajo del proyecto en base a tiempo, alcance y costos, es necesario establecer el plan para la gestión del proyecto, líneas base de alcance, línea base de tiempo y línea base del costo para el proyecto que se está realizando.

El director del proyecto se asegurara que el proyecto sea claro, preciso, cuantificable y cuantificados, además el director de proyectos deberá definir cuáles son las tareas, cuando se van hacer y quien se encargara de cada una de las tares que van hacer el quipo el equipo de trabajo para culminar con éxito los entregables del proyecto.

Los entregables del proyecto es todo lo que se obtenga con la entrega del producto o servicio prestado que se obtenga del proyecto, para ello se define que

entregables haremos en el proyecto, como haremos esos entregables, quien lo hará y cuando lo hará.

Beneficios de una buena planificación:

- Menos cambios en el proyecto.
- Riesgos más controlados.
- Mayor facilidad en la gestión del proyecto.
- Mayor probabilidad de éxito en el proyecto.

Cada proceso de planificación se verá afectado al momento que se ocasione cambios en procesos anteriores, ya que se podrá utilizar resultado de procesos previos. La idea es tener una buena planificación para que los procesos no sean afectados en el momento de realizar cambios.

Ejecución

La ejecución del proyecto está asociado a varios procesos que son necesarios para la realización del trabajo del proyecto en alcance, tiempo y costos, ponemos en plan nuestro proyecto que previamente planificado y hayan sido aprobados.

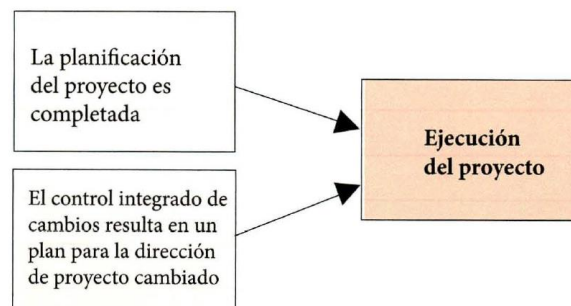


Figura 6. Razones para ejecutar un proyecto. Tomado de (Rita Mulcahy 2013).

En este proceso se puede ver como se dirige y cómo se gestiona al momento de realizar el trabajo para conseguir los entregables del proyecto y sean de plena satisfacción del cliente, implica coordinar las persona, equipo de trabajo para gestionar las expectativas del interesado y garantizar la calidad del proyecto.

Gestiona las comunicaciones para el proyecto, incluye a los interesados haciéndolos partícipes del proyecto, y efectúa adquisiciones para la ejecución del proyecto proponiendo reuniones necesarias con los interesados para su seguimiento y control del proyecto, en este punto se creará un documento donde se registrara los cambios del proyecto.

Registro de cambios del proyecto

Se documentará todo cambio que se realice en el proyecto, ya que puedan afectar los costos, alcance y tiempo del proyecto, deberá ser comunicado en el momento oportuno a los interesados para su aprobación o su rechazo, toda esta información deberá estar documentada con su respectiva fecha.

Tabla 6

Procesos de ejecución

EJECUCIÓN		
Ejecutar el trabajo de acuerdo con el plan para la dirección del proyecto	Producir los entregables del producto (alcance del producto)	Recopilar los datos sobre el desempeño del trabajo
Solicitar cambios	Implementar únicamente los cambios aprobados	Mejorar continuamente
Seguir los procesos	Determinar si los procesos son correctos y efectivos (aseguramiento de la calidad)	Realizar auditorías de calidad
Adquirir recursos	Dirigir las personas que se incluyen en el proyecto	Evaluar el desempeño individual y grupal del equipo
Llevar a cabo actividades de formación de equipo	Entregar reconocimientos y recompensas	Utilizar el registro de polémicas
Facilitar la resolución de conflictos	Liberar los recursos conforme se completa el trabajo	Enviar y recibir información, y solicitar retroalimentación
Informar el desempeño	Gestionar el compromiso y las expectativas de los interesados	Llevar a cabo reuniones
	Seleccionar los vendedores	

Tomado de (Rita Mulcahy 2013)

En el desarrollo de la ejecución se deberá tomar en cuenta el entendimiento total del proyecto que se está realizando, se recopilara y se documentara las lecciones aprendidas de cada proceso que se realice dentro del proceso de ejecución

gestionando canales de comunicación adecuando entre los interesados para brindar la información adecuada de la efectividad del proyecto.

Sin embargo existen muchas acciones que se debe tomar en cuenta al momento de ejecutar el proyecto:

- Gestionar a los interesados del proyecto.
- Dirigir el proyecto.
- Paquetes de trabajo.
- Lecciones aprendidas.
- Gestionar comunicaciones entre interesados.
- Evaluar equipo de trabajo.
- Gestión de cambios.
- Implementar cambios en el proyecto.
- Informes.
- Reuniones.
- Gestionar recursos.
- Evaluar el progreso del proyecto.
- Paquetes de trabajo.
- Gestionar adquisición y costos.
- Resolver conflictos.
- Solicitud de cambios.

Como resultado final se tendrá el entregable del producto o servicio y los datos que se han obtenido del desempeño de los trabajos del proyecto, para garantizar la calidad de los entregables estará sujeto al control y seguimiento de cada proceso de ejecución.

Seguimiento y control

El proceso para el seguimiento y control comprende revisar el avance del proyecto para cumplir con lo se definió en el plan de dirección de proyecto y así conseguir que los interesados estén satisfechos con los entregables del proyecto.

Si la planificación fue buena quiere decir que el equipo del proyecto hará una buena ejecución, entonces sin la planificación y la ejecución van de la mano se hará una buna labor de seguimiento y se controlara que todo este saliendo tal y cual como se lo planifico.

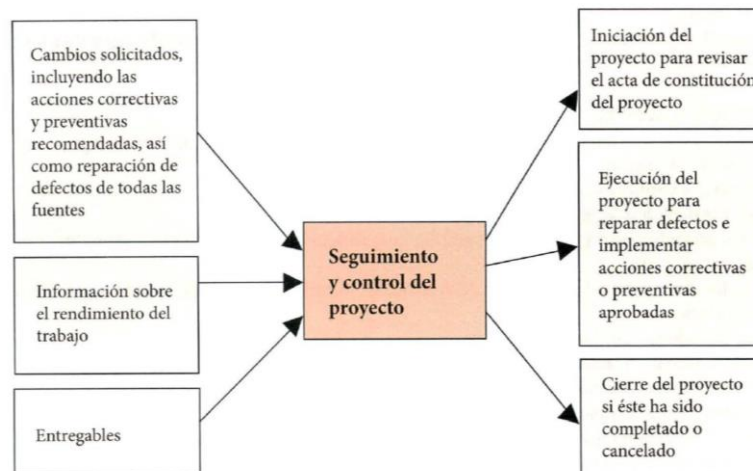


Figura 7. Razones para el seguimiento y control de un proyecto. Tomado de (Rita Mulcahy 2013)

En esta instancia se mide el desempeño del proyecto con lo que acordó en el plan y aprueba las solicitudes de cambio, se aplica acciones para corregir y prevenir futuros riesgos, lo cual ayuda a la reparación de defectos encontrados en el proyecto, también se procese a controlar varios aspectos como son:

- Control de alcance.
- Control de cronograma.
- Control de costos.

- Control de calidad.
- Control de las comunicaciones.
- Control de riesgos.
- Control de adquisiciones.
- Control del compromiso de los interesados.

El monitoreo del proyecto permite constatar la eficiencia y la eficacia de la ejecución del proyecto, encontrando debilidades y nuevos riesgos que no se habían identificado antes permitiendo tomar acciones correctivas. El seguimiento y control de las líneas bases es muy importante para decidir las acciones que se deben corregir en el tiempo, costo y alcance. EL proceso ayuda a recomendar aquellos cambios que necesita el proyecto y se consideran pertinentes para su dirección.

Tabla 7

Procesos de Seguimiento y control.

SEGUIMIENTO Y CONTROL		
Tomar acciones para controlar el proyecto	Medir el desempeño con referencia a la línea base de desempeño	Medir el desempeño en referencia con otras métricas
Analizar y evaluar el desempeño	Determinar si las variaciones requieren una acción correctiva u otra solicitud de cambio	Destacar y controlar los factores que ocasionan los cambios
Solicitar cambios	Realizar el control integrado de cambios	Aprobar o rechazar cambios
Actualizar los documentos del proyecto en todo momento para una mayor gestión	Informar a los interesados respecto a los resultados de las solicitudes de cambio	Dar seguimiento al compromiso de los interesados
Gestionar la configuración	Crear proyecciones	Lograr la aceptación de entregables intermedios
Realizar control de calidad	Efectuar reevaluaciones y auditorías de riesgos	Gestionar las reservas
	Controlar las adquisiciones	

Tomado de (Rita Mulcahy 2013).

La documentación de todos los procesos debe ser precisa y oportuna, es muy valiosa en este punto porque ayuda dentro del sistema general de comunicación entre los interesados y el proyecto, a medida que el proyecto se desarrolla el director de proyectos tiene la obligación de proporcionar la información necesaria de los avances y el pronóstico del proyecto para poder sustentar el informe final.

Cierre

El último proceso en el ciclo de vida para un proyecto es el cierre, aquí finaliza la labor del director del proyecto y se aprovecha al máximo las experiencias obtenidas, además de dar garantías al proyecto para que no consuma más recursos en su futuro. Pero esto no garantiza que el proyecto esté terminado ya que es aquí donde incluye las actividades de recolección de lecciones aprendidas y finaliza la documentación que sea necesaria para la conclusión del proyecto.

Es entregar el resultado de los entregables del proyecto y que cumplan con sus objetivos, además de ser la parte formal para terminar oficialmente el proyecto, el ignorar este proceso es un gran error ya que nos indica que el proyecto ha concluido y ha logrado sus objetivos.

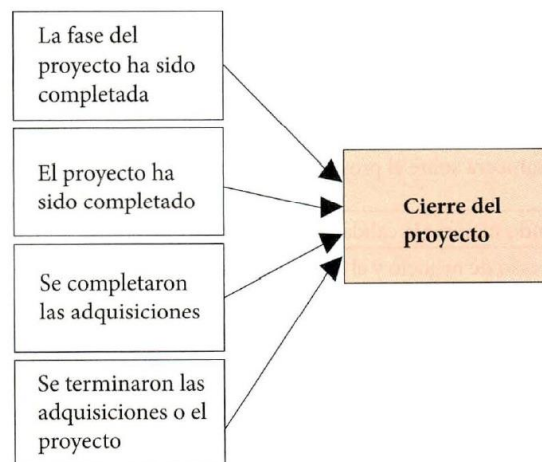


Figura 8. Razones para el cierre del proyecto. Tomado de (Rita Mulcahy 2013).

Acciones para el cierre del proyecto

- Confirmar que el objetivo se cumplió y está hecho de acuerdo a las expectativas de los interesados.
- Completar el cierre de las adquisiciones.
- Obtener aceptación de los entregables.
- Realizar el cierre financiero.
- Entregar el producto o servicio completo.
- Solicitar la retroalimentación para el cliente.
- Completar el informe final.
- Archivar registros y documentación.
- Recopilar y actualizar las lecciones aprendidas finales en la base de conocimientos.

2.2.3. Áreas de conocimiento

Gestión de alcance

El objetivo de la gestión de alcance es determinar que se va incluir y que no se va a incluir en el proyecto y asegurar que todo el trabajo y solo ese trabajo sean realizados. Cada trabajo implica que una o más personas participen y hagan su esfuerzo.

El alcance se definirá antes de que inicie el proyecto de acuerdo a necesidades de los interesados para una mejor gestión se define lo siguiente:

- Como se va hacer la gestión.
- Quien va a definir la gestión.
- Quien va intervenir.
- Quien decide los entregables del proyecto.
- Como van a hacer los procesos de validación para el alcance del proyecto.

Creación de la Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

La creación de EDT ayuda a subdividir los entregables del proyecto y nos muestra el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de comprender, permite planificar, organizar y administrar el proyecto. La EDT se crea con ayuda del equipo, cada nivel de la EDT es una pieza más pequeña que del anterior, LA EDT incluye únicamente los entregables del proyecto.

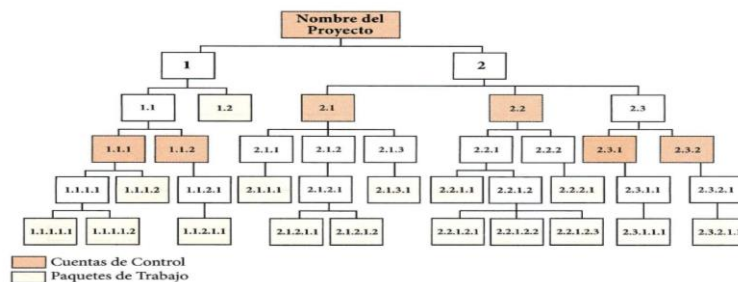


Figura 9. Muestra de un sistema de numeración de EDT. Tomado de (Rita Mulcahy 2013).

Recopilar los requisitos

Consiste en documentar y definir qué es lo que se va a necesitar para cumplir con las expectativas de los interesados y con los objetivos del proyecto, el éxito del proyecto tiene que ver mucho con la recopilación de los requisitos ya que se gestiona las expectativas de los interesados, para ello se tomara los siguientes requisitos:

- Requisitos del negocio.
- Requisitos de los interesados.
- Requisitos de transición.
- Requisitos del proyecto.
- Requisitos de calidad.
- Requisitos técnicos.

Definir el alcance

Consiste en especificar y desarrollar una descripción detallada del producto y del proyecto que se va a realizar.

Validar el alcance

Consiste en la formalización de la aceptación de los entregables del producto y que se han completado satisfactoriamente para la aceptación del proyecto, sin embargo esto difiere del control de calidad.

Controlar el alcance

En este proceso se controla el alcance del producto y del proyecto, tomando en cuenta los cambios que se realizaron en las líneas bases.

Gestión de tiempo

La gestión de tiempo estudia el tiempo que es necesario para el proyecto y garantizar un plazo viable para ejecutarlo además de definir un calendario posible para el proyecto y entregar a tiempo el resultado esperado por el cliente o los interesados.

Cronograma del proyecto

Como todo proceso el cronograma tiene que ser documentado y es muy importante establecer líneas de tiempo, plazos razonables, realistas y que sean medibles con esto garantizamos que se cumpla los tiempos pactados con el equipo del proyecto y los interesados.

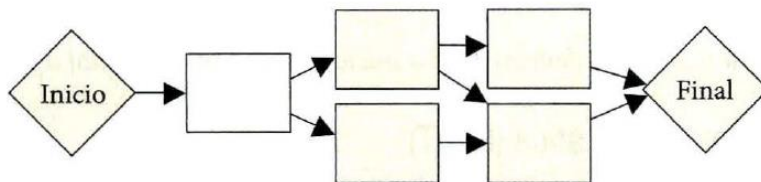


Figura 10. Diagrama de Red. Tomado de (Rita Mullah 2013).

Se basa en dos procesos:

- Enunciado de alcance.
- Estructura de desglose de trabajo EDTs.

Holgura del proyecto

Permite reconocer los posibles riesgos del proyecto evaluando cuando y donde van a apreciar y que impacto tendrán sobre el proyecto, e implantar las medidas necesarias.

La holgura total del proyecto es la cantidad de tiempo que se puede tardar una actividad pero que no influya en retrasar la finalización del proyecto.

La holgura libre del proyecto es la cantidad de tiempo que puede tardar una actividad pero que no influye en la iniciación del proyecto.

Holgura positiva las fechas que se tarden en ejecutar serán mayores a las fechas del tiempo programado.

Holgura negativa las fechas que se tarden en ejecutar serán menores a las fechas del tiempo programado.

Holgura cero las fechas tardías y temprana de las actividades del proyectos son iguales y quiere decir que esta actividad es crítica y pertenece al grupo de tareas críticas.

Como estimar la duración de las actividades:

- Descomponer los trabajos del proyecto en actividades.
- Secuenciar las actividades del proyecto.
- Relacionar las actividades del proyecto (inicio - fin) (fin – inicio) (inicio – inicio).
- Establecer tipos de dependencias entre las actividades del proyecto.
- Tipos de estimaciones.

- Recalcular los tiempos del proyecto.

Gestión de costos

La gestión de costos comprende la estimación del presupuesto del proyecto y el costo de las actividades asegurando que el proyecto se desarrolle dentro del presupuesto pactado.

En el costo del proyecto es necesario establecer costos razonables y que no sean exuberantes, que sean medibles, realistas y que sean acordados con el equipo de trabajo y los interesados del proyecto según lo pactado en el acta de constitución.

La estimación de costos varía en todo momento de la ejecución de las actividades y evolucionan durante todo el ciclo de vida del proyecto es necesario controlar y dar seguimiento continuo para evitar aumento de costos.

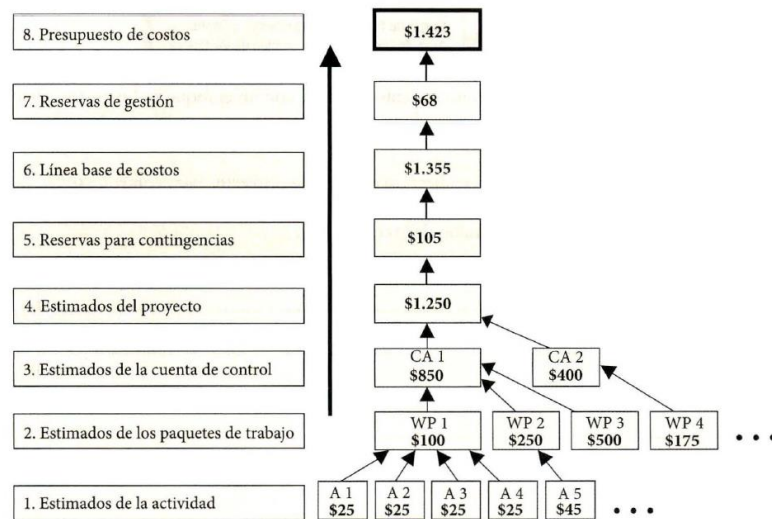


Figura 11. Estimación de presupuestos. Tomado de (Rita Mullah 2013).

Estimar costos

La estimación de costos es idear un estimado de costos para cada actividad y concluir el proyecto con éxito y en el presupuesto que se pactó. Se tiene como base a distintas formas de estimar costos por ejemplo:

- Estimación analógica (referencia de valores de proyectos anteriores).
- Estimación paramétrica (relación entre variables y datos históricos).
- Estimación por tres valores (consideración la incertidumbre y el riesgo).
- Estimación ascendente (costos detallados de cada actividad).

Controlar los costos

Es igual a controlar los procesos de otras áreas tiene los mismos conceptos básicos solo que con un enfoque a costos. Es necesario crear informes detallados y con información conocida de los presupuestos y estimados de cada actividad.

Tareas del proceso de costos

- Planificar el costo del proyecto.
- Dirigir y controlar los costos.
- Asegurar que el costo este bien definido y sea aprobado antes de iniciar el proyecto.
- Asegurar que los requisitos estén bien recopilados.
- Revisiones para asegurar que se está gastando los recursos adecuadamente.

Gestión de calidad

La gestión de calidad garantiza que el proyecto cumpla con requisitos establecidos cumpliendo con procesos de asignación de tareas, responsabilidades, objetivos y control de calidad.

El no hacer las cosas bien el proyecto no quiere decir que el proyecto no va a finalizar, esto conlleva a tener consecuencias en el proyecto y no es un riesgo del proyecto, es trabajar con mala calidad. La gestión de calidad incluye crear y seguir políticas para generar el alcance y cumplir con los objetivos que se pactaron al inicio del proyecto.

Procesos para la gestión de calidad:

- Planificación detallada sobre el proyecto
- Identificar requisitos y estándares que se deben utilizar como referencia
- Que procesos afectan al proyecto
- Cuáles son las métricas o niveles de referencia

Para mejorar el control de calidad el director de proyectos deberá realizar cambios y tomar acciones correctivas y preventivas para mejorar la calidad del proyecto se deberá contar con la gestión de alcance y tiempo bien definidos

Además el director del proyecto deberá tener una buena práctica en dirección de proyectos analizando y tomando como referencia las lecciones aprendidas de proyectos anteriores, aplicar un check-list de errores en el proyecto actual y mitigarlos asegurando que las cosas se realicen bien esta vez.

Herramientas básicas de calidad:

- Diagrama de causa y efecto.
- Diagrama de flujo.
- Hoja de chequeo.
- Diagrama de Pareto.
- Histograma.
- Diagrama de control.
- Diagrama de dispersión.

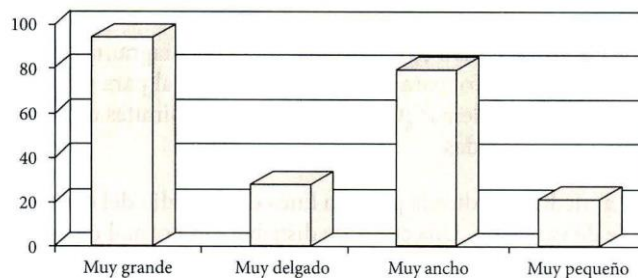


Figura 12. Histograma. Tomado de (Rita Mullah 2013)

Gestión de riesgos

El director del proyecto, interesados y más expertos pueden ayudar en la gestión de riesgos ya que es vital para el éxito del proyecto, si no existiera la gestión de riesgos el proyecto podría tener varias complicaciones como retrasar el proyecto gastar más de lo planificado.

La planificación de los riesgos nos permite estimar el tiempo que puede conllevar la mitigación del riesgo y la asignación de recursos que necesitara, debe tener una planificación cuidadosa y explícita para que no influya en el proyecto.

Factores de riesgo

- Probabilidad de que un evento de riesgo ocurra.
- El rango de los resultados posibles (impacto).
- Momento previsto para que ocurra en el ciclo de vida.
- La frecuencia anticipada de eventos de riesgo.
- Identificar los riesgos.

La identificación de riesgos determina los posibles riesgos que pueden afectar los objetivos del proyecto, la información que se obtenga de la identificación de los riesgos deberá ser documentada con sus características, el impacto que va a tener en el proyecto en cuanto a costos y tiempo.

Análisis cuantitativo de riesgos

Prioriza los riesgos evaluando y combinando la probabilidad de nuevos riesgos dividiéndolos en riesgos que influyan en el impacto del proyecto.

Análisis cuantitativo

El análisis cuantitativo analiza numéricamente los riesgos que se identifican en el proyecto con respecto a los objetivos planteados.

Monitorear y controlar los riesgos

El proceso donde se monitorea los riesgos es similar al monitoreo de los demás procesos, donde se obtendrá planes de respuesta, se identifican, se evalúan y se verifica la incidencia que tendrá el proyecto, se deberá monitorear continuamente.

2.2.4. Gerencia de Proyectos

Ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida es el conjunto de procesos en la que se desarrolla el proyecto desde su inicio hasta su etapa de finalización, los procesos son el conjunto de actividades que se necesitan para poder desarrollar el proyecto y está compuesta por fases que están relacionadas entre sí para obtener un resultado entregable o un producto parcial o completo.

El ciclo de vida de un proyecto está constituida por las fases que integren la organización que va a realizar el proyecto, cada proyecto tiene un modelo de fase, generalmente se toma como referencia el modelo del PMI, teniendo en cuenta cinco fases desde su inicio a su fin.

- Inicio.
- Planificación.
- Ejecución.
- Seguimiento y control.
- Cierre.

Ciclo de vida del producto

El ciclo de vida del proyecto es un análisis que permite determinar en qué etapa se encuentra un determinado producto, el ciclo de vida inicia cuando se lanza o se comienza un nuevo producto en el mercado siendo algo innovador o tener características novedosas.

Etapas del ciclo de vida del producto

En esta etapa se puede ver que el producto es lanzado al mercado y generalmente por falta de conocimiento y promoción las ventas son bajas por consiguiente la producción deberá ser limitada por lo que se debe tener estrategias de ventas, publicidad, etc.

Los Productos pueden atravesar por las siguientes fases:

Crecimiento en esta etapa se puede ver que el producto ha tenido una aceptación considerable en el mercado y se deberá trabajar en tener más producción en base a la aceptación de los clientes.

Madurez en esta fase las ventas han crecido satisfactoriamente a tal punto que la producción no puede aumentar más, se debe manejar las mismas estrategias de mercado.

Declive en esta fase se realiza el abandono del producto por escases de ventas, se tomara estrategias de mercado como bajar costos del producto para conseguir ventas.

CAPITULO 3. SITUACIÓN ACTUAL

3.1. La Corporación Nacional de Telecomunicaciones

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT empresa pública se constituye el 30 de octubre del 2008 gracias a la unión de las empresas telefónicas más grandes que tenía en ese momento el Ecuador ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A, pasaron a ser CNT S.A. para consiguiente mediante decreto ejecutivo ser una empresa pública donde tomaría el nombre de CNT EP. Convirtiéndose en la empresa de telecomunicaciones más grande del Ecuador, aportando con soluciones tecnológicas en telefonía, internet, televisión por cable, telefonía móvil y otros servicios agregados para clientes residenciales y corporativos.

Constituyéndose en la empresa de telecomunicaciones con más cobertura en el país, llegando con sus servicios a rincones del país donde las operadoras de la competencia no lo han podido hacer.

Integra nuevas soluciones tecnológicas para avanzar con el desarrollo productivo y comercial del ecuador, generando ganancias a nivel nacional para el estado ecuatoriano.

Entre la información más relevante de la empresa esta:

Misión Empresarial:

“Brindamos a los ecuatorianos la mejor experiencia de servicios convergentes de telecomunicaciones y TICs, para su desarrollo e integración al mundo, impulsando el crecimiento de nuestra gente y creando valor para la sociedad.” (Corporacion Nacional de Telecomunicaciones, 2018)

Visión Empresarial:

“Ser la empresa líder de servicios convergentes de telecomunicaciones y TICs del Ecuador, a través de la excelencia en su gestión, el valor agregado y la

experiencia que ofrece a sus clientes; que sea orgullo de los ecuatorianos.”
(Corporacion Nacional de Telecomunicaciones, 2018).

Valores Empresariales

- *Estamos comprometidos con el cliente.*
- *Trabajamos en equipo.*
- *Somos eficientes.*
- *Innovamos.*
- *Actuamos con integridad.*
- *Somos socialmente responsables.*

(Corporacion Nacional de Telecomunicaciones, 2018)

La participación de CNT EP. En el mercado ecuatoriano en la última década ha sido de gran auge, implementando y migrando sus servicios de telefonía e internet a redes de fibra óptica GPON ha logrado consolidarse en la empresa con más abonados en el ecuador, esto lo demuestra la Agencia Reguladora de control de las telecomunicaciones ARCOTEL en su informe anual de estadísticas.

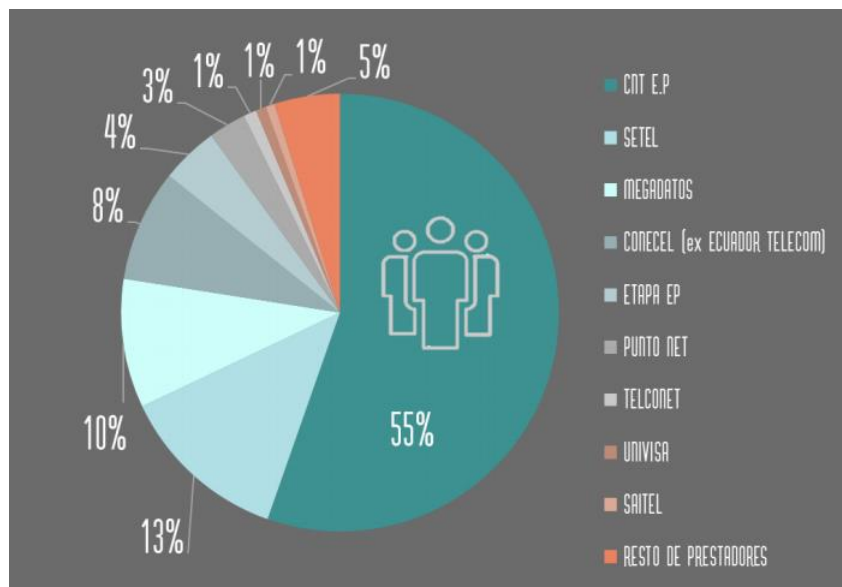


Figura 13. Porcentaje de participación de mercado. Tomado de (ARCOTEL, 2017)

La Corporación Nacional de Telecomunicaciones CNT EP predomina en las estadísticas de la ARCOTEL siendo la empresa que ha participado más en el mercado de Servicio Portador de Telecomunicaciones (SPT) con un 31% del total de abonados registrados.

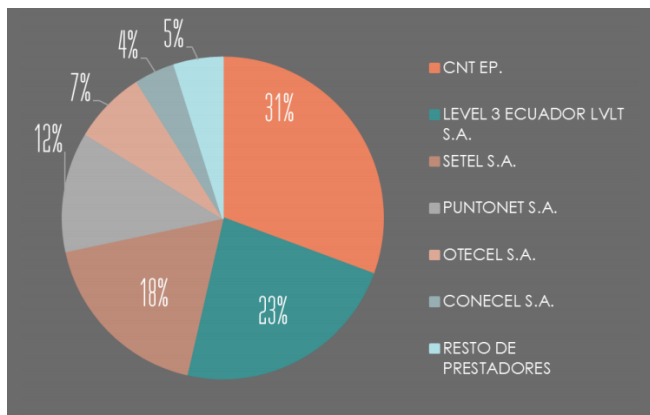


Figura 14. Participación en el mercado STP. Tomado de (ARCOTEL, 2017).

Estructura organizacional:

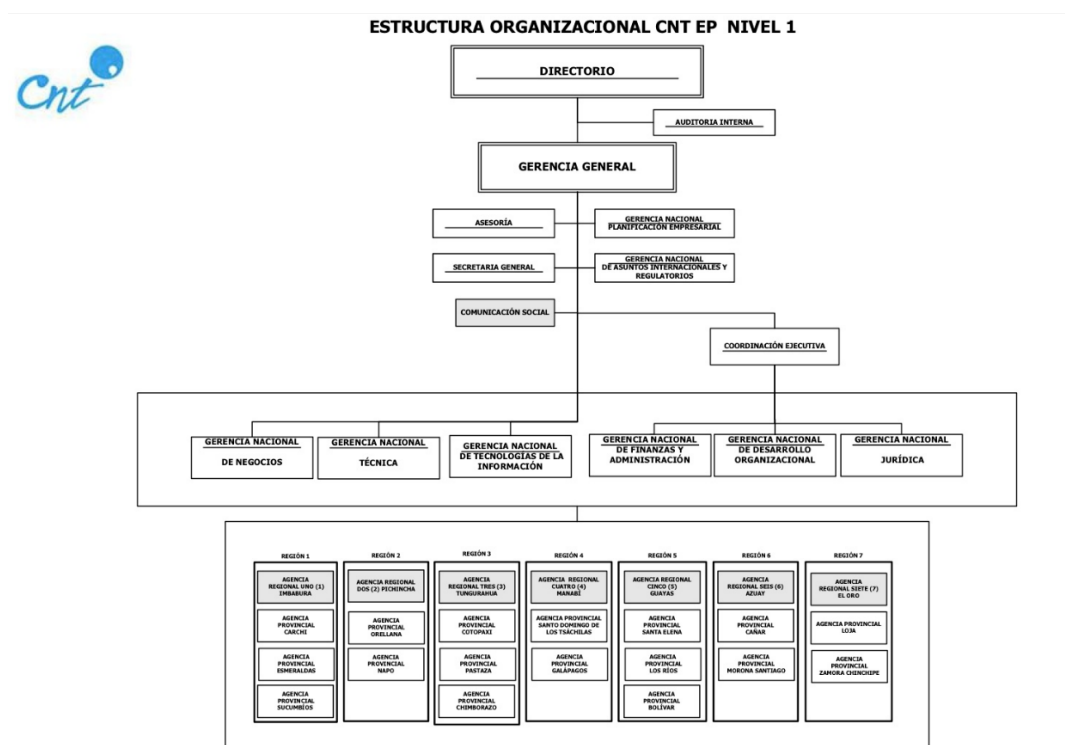


Figura 15. Estructura Organizacional. Tomado de (CNT, 2018).

La estructura organizacional de la empresa CNT EP está dividida por tres niveles en los que encontramos:

- Nivel directivo encargado de gestionar y emitir normas, políticas organización de la empresa.
- Nivel de administración de planificación encargados de establecer y dirigir la planificación interna y empresarial para cumplir con los objetivos comerciales y corporativos.
- Nivel de administración operacional encargados de y responsables de la ejecución de los procesos adoptados en la planificación de los servicios comerciales y corporativos.

3.2. Área técnica

El área técnica de la CNT EP. es la parte esencial de la empresa, tiene varias funciones y normas que cumplir realiza la ejecución de la planificación de los servicios comerciales y corporativos que ofrece la empresa de telecomunicaciones.

3.2.1. Estructura del área técnica

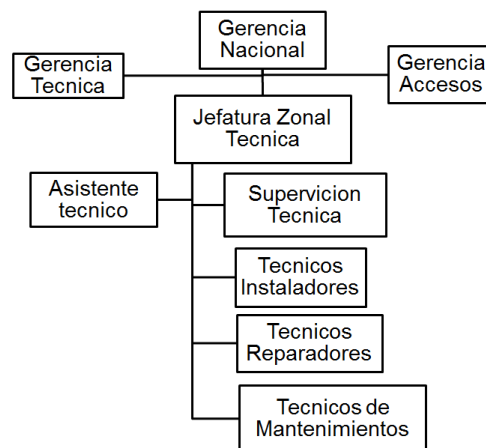


Figura 16. Estructura organizacional técnica.

La estructura del área técnica está encabezada por las gerencias nacional técnica que está encargada de la planificación técnica y las áreas zonales técnicas.

Dentro de la gestión que realiza la Gerencia Nacional Técnica se encuentra la georeferenciación de las zonas técnicas, distribuyendo y abasteciendo de técnicos, asistentes, supervisores y jefes zonales que ayudan a la labor de la ejecución de la planificación los servicios comerciales y corporativos de la empresa.

Jefe de zona es el encargado de gestionar la planificación de trabajo para cumplir con los indicadores propuestos por la Gerencia Nacional, además de hacer cumplir el reglamento institucional y de seguridad de salud en el trabajo. Cumple funciones como evaluar el desempeño de los técnicos que estén a su disposición.

Dentro de la estructura de las zonas técnicas podemos destacar los siguientes cargos:

- Jefe de zona.
- Supervisores cumplen la labor de planificar el trabajo diario según las ordenes de trabajo.
- Asistentes cumplen la labor de imprimir, legalizar y gestionar ordenes de trabajo.
- Técnicos integrales cumplen la labor de ejecutar el trabajo planificado por los supervisores.
- Bodeguero suministra los insumos y materiales a la zona técnica.

3.2.2. Funciones del área técnica

La función general del área técnica es dar soporte a los servicios de telefonía e internet con los que cuenta la empresa ofreciendo la reparación y mantenimiento inmediato ante cualquier daño fortuito encontrado en los servicios implementados por la CNT EP, pudiendo ser estos servicios de cobre, fibra óptica o televisión satelital.



Figura 17. Técnico integral. Tomado de (CNT, 2018).

Entre las funciones que tiene un técnico integral se encuentra:

- Instalar y reparar el servicio de telefonía fija de Fibra Óptica y cobre para clientes masivos y corporativos.
- Dar soporte de mantenimiento preventivo y correctivo de la red de acceso de cobre y fibra óptica.
- Instalar y reparar los servicios de internet fijo de Fibra Óptica y cobre.
- Realizar conexiones en nodos, distribuidor y armarios para telefonía fija e internet.
- Actualizar datos de abonados e inventario de la red de planta externa, y factibilidad de servicios.
- Efectuar instalaciones de equipos en redes primaria y secundaria.
- Elaborar la construcción e integración de redes primarias, secundarias y redes de Fibra Óptica FFTH.
- Elaborar cableado estructurado para clientes masivos edificios.
- Realizar instalación de redes metropolitanas y de proyectos urbanísticos.
- Ejecutar las acciones requeridas para dar cumplimiento a proyectos tales como: canalización de cableado (soterramiento), postería, cambio de tecnología, migraciones, elevación de cables, etc.

- Desarrollar y ejecutar nuevos proyectos para la migración de servicios de cobre a redes GPON para servicios masivos y corporativos.

Dentro de las obligaciones que cumple el personal técnico está el compromiso de seguir las normas de calidad y seguridad y salud en trabajo, aportando con la adopción de buenas prácticas, para alcanzar los objetivos que se plantea la empresa.

Proceso para el desarrollar proyectos GPON.

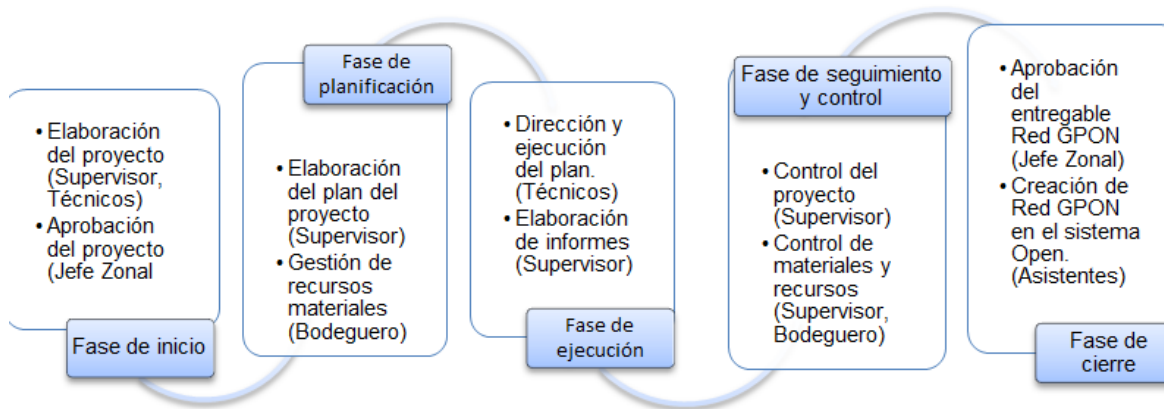


Figura 18. Fases de planificación de proyectos GPON.

3.3. Evaluación de la Situación Actual.

3.3.1. Aplicación de la metodología de Investigación de campo mediante encuesta.

El método empleado para esta investigación, es el de una encuesta, en la que se tiene como Criterio de Evaluación de la metodología PMI. El objetivo de la evaluación es determinar la metodología PMI, cuyo alcance es la construcción de redes GPON.

Para proceder con la Investigación de campo se elabora una encuesta (Anexo “3”) que consiste de una encuesta al personal del área técnica que se encuentra a cargo de proyectos de GPON. La encuesta está conformada por 15 preguntas de

investigación, que se utilizan para obtener la información relacionada con la metodología del PMI.

Con el objetivo de conocer y analizar las actividades y los procesos que se realizan al momento de realizar un proyecto GPON, se ha tomado en consideración la realización.

Resultados obtenidos en la encuesta:

Pregunta 1: ¿El alcance del proyecto se cumple acorde a lo requerido por el o los interesados?

Tabla 8

Respuestas pregunta 1.

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	6	60%
NO	4	40%
TOTAL	10	100%

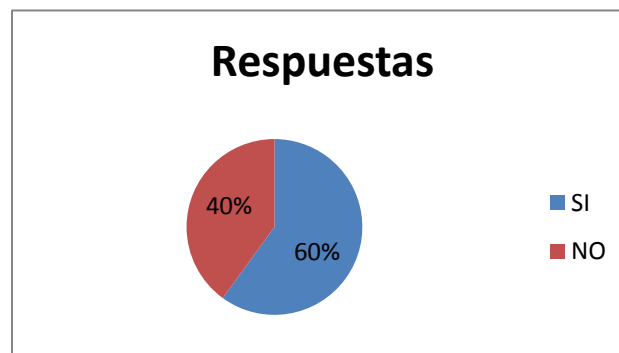


Figura 19. Resultados encuesta pregunta 1.

Resultado: Según los datos estadísticos obtenidos, se puede analizar que en su mayoría se cumple con el alcance requerido por los interesados sin embargo existe un 40 % que no cumple.

Pregunta 2: ¿Realiza un acta de constitución antes de iniciar un proyecto en donde queda plasmado la fecha de inicio, director del proyecto, interesados, requisitos del proyecto?

Tabla 9

Respuestas pregunta 2.

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	3	30%
NO	7	70%
TOTAL	10	100%



Figura 20. Resultados encuesta pregunta 2.

Resultado: Se puede evidenciar que el 70% de proyectos no se los realiza con un acta de constitución, esto nos indica que por falta de conocimiento no se pacta el inicio, director del proyecto, interesados, requisitos del proyecto.

Pregunta 3: ¿Conoce los procedimientos que existen para planificar, ejecutar un proyecto?

Tabla 10

Respuestas pregunta 3.

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	6	60%
NO	4	40%
TOTAL	10	100%

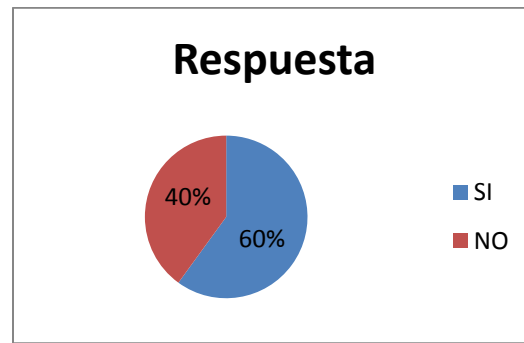


Figura 21. Resultados encuesta pregunta 3.

Resultado: Según los datos obtenidos en la encuesta se puede decir que el 60% tiene los conocimientos de los procedimientos que existen para planificar, ejecutar un proyecto, y se puede notar que solo un 40% no conoce dichos procedimientos.

Pregunta 4: ¿Los proyectos concluyen en el tiempo y presupuesto planificado?

Tabla 11

Respuestas pregunta 4.

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	2	20%
NO	8	80%
TOTAL	10	100%



Figura 22. Resultados encuesta pregunta 4.

Resultado: Se puede determinar que en esta pregunta que habla sobre el tiempo y presupuesto del proyecto el 80% ha expresado que no todos los proyectos concluyen en el tiempo planificado siendo un 20% que si lo hace.

Pregunta 5 ¿Al finalizar el proyecto se documenta las lecciones aprendidas en el proyecto?

Tabla 12

Respuestas pregunta 5.

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	2	20%
NO	8	80%
TOTAL	10	100%



Figura 23. Resultados encuesta pregunta 5.

Resultado: En la pregunta 5 se puede ver claramente que no se documenta las lecciones aprendidas en el proyecto, existiendo un 80% que coincide que no se lo realiza, mientras que un 20% dice que sí.

Pregunta 6. ¿En la ejecución se actualiza los cambios, demoras, adelanto que puedan suceder en el proyecto?

Tabla 13

Respuestas pregunta 6

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	6	60%
NO	4	40%
TOTAL	10	100%

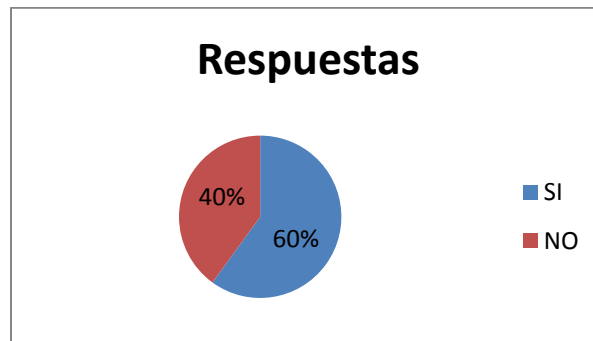


Figura 24. Resultados encuesta pregunta 6

Resultado: Según la encuesta se evidencia que existe un 60% que expresa que si se actualiza los cambios, demoras, adelanto que suceden en la ejecución del proyecto, mientras que un 40% dice que no se actualizan los cambios.

Pregunta 7 ¿Utiliza una herramienta para llevar acabo la planificación y seguimiento de los proyectos?

Tabla 14

Respuestas pregunta 7.

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	5	50%
NO	5	50%
TOTAL	10	100%

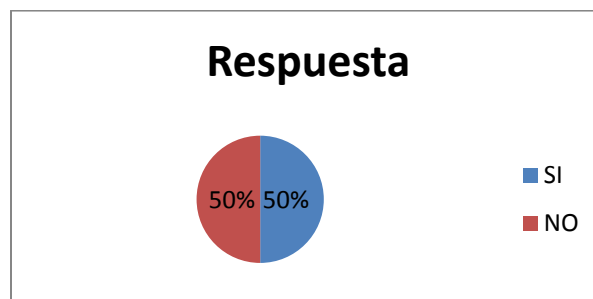


Figura 25. Resultados encuesta pregunta 7.

Resultado: En cuanto a si existe o se utiliza alguna herramienta para llevar acabo la planificación y seguimiento de los proyectos se tiene opiniones divididas

existiendo un 50% que indica que si utiliza mientras que un 50% dice que no se utiliza alguna herramienta.

Pregunta 8. ¿Cree usted que se requiere identificar al inicio del proyecto los posibles riesgos en el proyecto?

Tabla 15

Respuestas pregunta 8.

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	10	100%
NO	0	0%
TOTAL	10	100%



Figura 26. Resultados encuesta pregunta 8.

Resultado: Con respecto a esta pregunta podemos ver que existe homogeneidad en la opinión entre los encuestados e indican que si se requiere identificar al inicio del proyecto los posibles riesgos que podrían existir.

Pregunta 9. ¿De qué forma realiza la gestión de seguimiento y control de todo el proyecto?

Tabla 16.

Respuestas pregunta 9.

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
Manual	7	70%
Automatizada	3	30%
TOTAL	10	100%

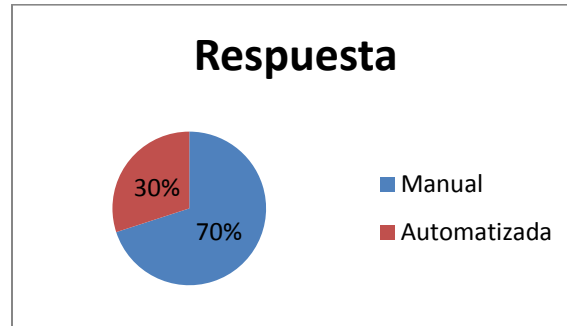


Figura 27. Resultados encuesta pregunta 9.

Resultado: Dentro de esta pregunta que habla sobre la forma en que se realiza la gestión de seguimiento y control de todo el proyecto se obtuvo que el 30% realiza la gestión de seguimiento y control de una forma automatizada mientras que un 70% lo realiza de una forma manual.

Pregunta 10. ¿Realiza un análisis de los recursos humanos, materiales y sus costos para cada proyecto?

Tabla 17

Respuestas pregunta 10.

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	6	60%
NO	4	40%
TOTAL	10	100%

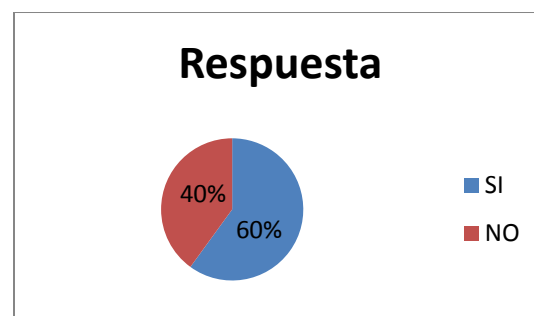


Figura 28. Resultados encuesta pregunta 10.

Resultado: De a los datos obtenidos en esta pregunta podemos ver que el 60% realiza un análisis de los recursos humanos, materiales y sus costos para cada proyecto mientras que un 40% no los realiza.

11.- ¿Considera necesario que el director de proyectos aplique una metodología de gestión de proyectos?

Tabla 18.

Respuestas pregunta 11

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	9	90%
NO	1	10%
TOTAL	10	100%

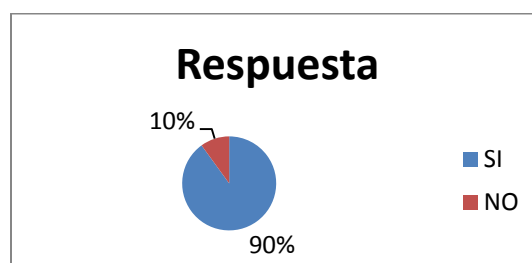


Figura 29. Resultados encuesta pregunta 11.

Resultado: Una gran parte de las personas encuestadas siendo el 90% considera que si es necesario que el director de proyectos aplique una metodología de gestión de proyectos y un 1% dice que no es necesario que lo aplique.

Pregunta 12. ¿Los proyectos son realizados basados en alguna metodología?

Tabla 19

Respuestas pregunta 12

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Siempre	3	30%
A veces	7	70%
Nunca	0	0%
Total	10	100

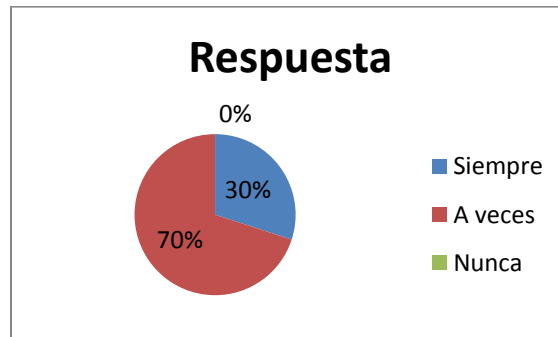


Figura 30. Resultados encuesta pregunta 12.

Resultado: Se puede determinar que la mayor parte de los encuestados con un 70% concuerda que a veces se aplica una metodología de proyectos, mientras que un 30% dice que si se lo realiza siguiendo alguna metodología de proyectos.

Pregunta 13. ¿Realiza reuniones con el equipo de trabajo para definir las actividades del trabajo, tiempos estimados, riesgos y resultados?

Tabla 20

Respuestas pregunta 13.

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	5	50%
NO	5	5%
TOTAL	10	100%

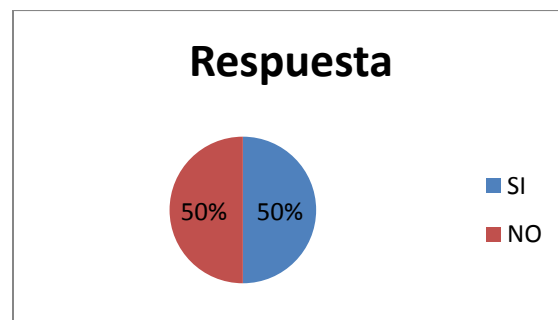


Figura 31. Resultados encuesta pregunta 13.

Resultado: Se Puede evidenciar claramente que existen opiniones divididas teniendo un 50% que expresa que si se realiza reuniones con el equipo de trabajo

para definir las actividades del trabajo, tiempos estimados, riesgos y resultados, mientras que el otro 50% indica que no se realiza reuniones de trabajo.

Pregunta 14. ¿Cree usted que es necesario una guía de procedimientos para la gestión de proyecto?

Tabla 21.

Respuestas pregunta 14

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	10	100%
NO	0	0%
TOTAL	10	100%



Figura 32. Resultados encuesta pregunta 14.

Resultado: Claramente se puede evidenciar que el 100% de las personas encuestadas concluyen que si es necesario una guía de procedimientos para la gestión de proyecto que ayuden al desarrollo del proyecto.

Pregunta 15. ¿Para medir el avance del proyecto cuentan con entregables de las fases del proyecto?

Tabla 22.

Respuestas pregunta 15

Respuestas	Cantidad	Porcentaje
SI	3	3%
NO	7	7%
TOTAL	10	100%

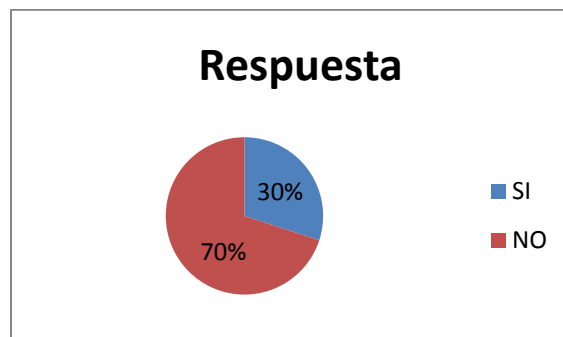


Figura 33. Resultados encuesta pregunta 15.

Resultado: Según los datos obtenidos en esta pregunta se puede decir que el 70% no cuenta cuentan con entregables de las fases del proyecto para medir el avance del proyecto mientras que 30% considera que si existen entregables para cada fase del proyecto.

3.3.2. Aplicación de la metodología de Investigación de campo mediante entrevista.

La entrevista al igual que la encuesta tiene el objetivo de analizar y conocer el modelo de gestión que se aplica al momento de realizar proyectos de GPON en el área técnica de CNT EP. Esta entrevista se lo ha realizado al supervisor del área técnica de la Zona 3 de CNT EP, que actualmente es el encargado de planificar, ejecutar y llevar a cabo los proyectos GPON.

El proceso a continuación descrito es el resultado de la entrevista realizada a David Medina (Supervisor área técnica) las mismas que está detallada por fases del proyecto.

El área técnica se encarga de gestionar, elaborar y ejecutar proyectos de redes GPON, según la demanda de los abonados y para solucionar problemas que genera las tecnologías antiguas que gestiona la CNT, se encarga de planificar proyectos los cuales son aprobados por la Gerencia Nacional Técnica y están constituidos por las siguientes fases:

Fase de inicio

El Supervisor se encargan de elaborar los proyectos de redes GPON para la zona técnica, en esta fase se plantea diseñar una red nueva de fibra óptica para abastecer a sectores urbanos y rurales, edificios o conjuntos que se han construidos recientemente o tengan tecnologías antiguas con problemas y poder migrar los servicios de telecomunicación adquiridos por los abonados.

Dentro de esta fase se analiza:

- Red existente.
- Recursos y materiales.
- Viabilidad del proyecto.
- Planteamiento de nueva infraestructura.

Una vez que se elabora la planificación del proyecto, se presenta un informe al Jefe Zonal donde se detalla los labores que se va a cumplir y los recursos que se utilizaran para la elaboración del proyectos, el Jefe Zonal es quien se encarga de aprobar o rechazar el proyecto.

Fase de planificación

Después de ser aprobado el proyecto el Supervisor del área técnica planifica la fecha de elaboración, gestiona los recursos y materiales que se utilizara para la ejecución del proyecto como personal técnico, herramientas de trabajo, etc. Entre las tareas que tiene como planificación el Supervisor se encuentran:

- Replanteo del proyecto.
- Solicitar permisos de operación.
- Solicitar material a la bodega para el trabajo a realizar.

Fase de ejecución

Al momento de ejecutar el proyecto que involucra la construcción e implementación de una nueva red de fibra óptica GPON el Supervisor es el que se encarga de dirigir la ejecución del proyecto, enviando al personal técnico que realizara el trabajo del proyecto, la información sobre cómo, dónde y que se va a realizar el proyecto es transmitida durante la ejecución del proyecto y es recibida por los técnicos integrales que se encuentran seleccionados para el trabajo asignado del proyecto.

Entre las actividades que se realiza al momento de ejecutar el proyecto están:

- Tendido del cableado (Canalizado o por postería).
- Armar mangas.
- Armar FDB – NAP.
- Conectorizar (Fusiones).
- Diseño de la red (Planos de distribución).

Fase de seguimiento y control.

Dentro del seguimiento que se realiza el área técnica se puede encontrar que todo material debe ser devengada en el parte diario de trabajo o en el parte de trabajo final del proyecto esto será controlado por la persona encargada de bodega, mientras que el seguimiento del proyecto lo hace el Supervisor para garantizar que no se incumplan con las normas y estándares que ha propuesto la CNT en su reglamento interno y el reglamento de seguridad y salud en el trabajo además de contar con auditorías internas y externas por parte de organismos que regulan y controlan los bienes públicos a nivel de toda la CNT, garantizando que no se afecte y no incumplan otras normas por parte del municipio y otras entidades.

- Control de materiales.
- Control de normas y estándares.

Fase de Cierre

El Jefe de zona se encarga de aprobar la entrega de la nueva red GPON que se ha ejecutado y procede a dar la autorización para el funcionamiento de la nueva infraestructura.

El área técnica una vez que concluye con la ejecución del proyecto en donde se ha realizado una nueva infraestructura de redes GPON procede a crear en el sistema de monitoreo y georeferenciación OPEN la nueva red de fibra óptica GPON que se ha implementado, envía a los departamentos pertinentes en la CNT para que se empiece a dar información y vender los servicios nuevos que puede prestar esta nueva tecnología.

- Creación en el sistema de la nueva red.
- Escalar información a otras áreas para su venta.

3.3.3. Análisis y conclusiones de la Investigación de campo.

Como resultado obtenido de la encuesta y de la entrevista se ha podido evidenciar que existe confusión o no se tiene claro los procedimientos que deben aplicar así como la metodología de proyectos que emplean.

Dentro de los resultados obtenido se destaca mucho que se necesita una guía de procedimientos que facilite el desarrollo de los proyectos GPON, así, también se evidencia que por falta de conocimiento no se cumplen con procesos que pueden ayudar a la culminación a tiempo y con el plan de trabajo establecido acorde a la metodología PMI y que no se cumple actualmente son:

- No se realiza un acta de constitución.
- Falta de un análisis de recursos, riesgos y alcance del producto.
- Los trabajos no se cumple en el tiempo determinado.
- Falta de una herramienta para gestionar la planificación del proyecto.
- No se realiza entregables por cada fase de los proyectos.

- No se recoge información al final del proyecto para documentar las lecciones aprendidas.
- No se ejecuta de acuerdo a lo planificado.
- Falta de reuniones.
- Se realiza los proyectos en base a una metodología aprendida empíricamente.

De acuerdo con las estadísticas obtenidas se puede determinar que se puede mejorar y en ciertos casos corregir e implementar una metodología para la gestión de proyectos.

CAPÍTULO 4. DESARROLLO DE PROPUESTA

4.1. Propuesta de un modelo de gestión de proyectos de redes GPON basado en los procesos de la metodología del PMI.

4.1.1. Planteamiento de la propuesta

La propuesta se la realiza conforme los datos obtenidos y analizados mediante la entrevista y la encuesta que se realizó a la zona 3 de CNT EP., en el cual se pudo evidenciar que existe falta de conocimiento e información al momento de realizar proyectos GPON.

Se propone realizar un modelo de gestión de proyectos de redes GPON basado en las 5 fases de la metodología del PMI que ayudara a mejorar la situación actual en la que se encuentra trabajando la zona 3 de CNT EP. en cuanto a proyectos GPON.

4.2. Desarrollo de la propuesta del modelo de gestión de proyectos GPON

La Propuesta se ha planteado en base a las 5 fases del modelo de gestión de proyectos del PMI (Project Management Institute), donde después de analizar los datos obtenidos en la investigación de la presente tesis, se ha planteado varios procesos a seguir por cada fase del desarrollo de proyectos GPON que facilitaran tener una mejor cultura y un mayor nivel de madurez al desarrollar este tipo de proyectos, las 5 fases son las siguientes:

- Inicio.
- Planificación.
- Ejecución.
- Seguimiento y control.
- Cierre.



Figura 34. Fases para proyectos GPON

4.2.1. Fase de Inicio

Esta fase es el comienzo del proyecto, en esta etapa se fija los objetivos que van a apoyar el cumplimiento de los objetivos organizacionales y que busca; resolver el problema que se tiene en cuanto a tecnologías antiguas o bien crear una nueva red GPON para abastecer de un servicio de mejor calidad y asociados a la tecnología actual en zonas urbanas como edificios o conjuntos residenciales y

sectores rurales sin infraestructura, etc. Como parte de la propuesta se recomienda realizar el acta de constitución que tendrá el siguiente contenido:

- Antecedentes del proyecto.
- Objetivo del proyecto.
- Identificación de Interesados.
- Designación de un director de proyecto.
- Establecer entregables y fecha de los entregables.
- Recursos del proyecto.
- Supuestos o requisitos del cliente.
- Estimación de costos.
- Estimación de riesgos.

ACTA DE CONSTITUCION DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO
Redes secas nueva sede del Consejo superior de la Judicatura
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
Suministro e instalación del sistema eléctrico, telecomunicaciones y seguridad de la nueva sede del Consejo superior de la Judicatura ubicada en el Can Bogotá, con base en los planos entregados.
DEFINICIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO
El proyecto debe tener en cuenta lo requerido para el correcto funcionamiento de 1300 puestos de trabajo, 43 salas de audiencia y 122 juzgados en los subsistemas de: <ul style="list-style-type: none"> • Energía Normal y Regulada • Subestación y tableros • Puesta a tierra • Iluminación • Cableado estructurado • Equipos activos • Telefonía IP • Grabación de salas de Audiencia • Sonido ambiental • CCTV • Detección de incendio • Extinción seca • Control de acceso • Tramites
El proyecto debe cumplir con las normas técnicas legales vigentes incluyendo: NTC 2050, RETIE, RETILAP, ANSI EIA/TIA 568B, 569B, 606B, 607A Y J942
No se incluye mobiliario, adecuaciones civiles, hidráulicas No se incluye equipos de cómputo ni servidores
OBJETIVOS DEL PROYECTO
Implementar los sistemas eléctricos, de telecomunicaciones y seguridad requeridos para la correcta operación de la sede CAN del CSJ
<u>Ejecutar el proyecto en un plazo de 21 meses a partir de la fecha de firma del contrato.</u>
<u>Realizar el proyecto con el presupuesto asignado de \$ \$ 12.869.259.936 pesos M/c</u>
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO
El Consejo Superior de la Judicatura requiere de nuevas sedes que estén acorde con las nuevas necesidades tecnológicas que el país posee en términos de la implementación del nuevo sistema judicial de oralidad
El proyecto busca mejorar las condiciones laborales de los miembros del CSJ y la atención a los usuarios

ORGANIZACIONES O GRUPOS ORGANIZACIONALES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO.	
ORGANIZACIÓN O GRUPO ORGANIZACIONAL	ROL QUE DESEMPEÑA
Consejo Superior de la Judicatura	Cliente
Interventoría	Seguimiento y control
Funcionarios del CSJ (Jueces, secretarías, etc.)	Usuarios
Publico	Usuarios

PRINCIPALES RIESGOS
Cambios en las necesidades del CSJ
Cambios en la TRM debido a que la mayoría de equipos son importados
Demoras en la importación de los equipos
Demoras en los trámites para la energización del proyecto
Demoras en los pagos

PRESUPUESTO PRELIMINAR DEL PROYECTO.
Presupuesto asignado de trece mil millones de pesos Colombianos m/c \$ \$ 12.869.259.936

SPONSOR QUE AUTORIZA EL PROYECTO.			
NOMBRE	EMPRESA	CARGO	FECHA
Ivan Dario Celi	CSJ	Gerente de infraestructura	12.02.2016

Figura 35. Ejemplo acta de constitución. Tomado de (Project Charter)

El contenido de la información que se describió anteriormente para la realización del acta de constitución deberá tener lo siguiente:

En los antecedentes del proyecto se deberá explicar el motivo y justificación del proyecto, se incluirá la pre factibilidad técnica que actualmente se está realizando al momento de desarrollar los proyectos, además se incluirá verificación de la viabilidad del proyecto que será útil como justificación para que el proyecto sea aprobado por los interesados y las gerencias respectivas.

En el objetivo se deberá plantear objetivos que ayuden a identificar qué es lo que se quiere alcanzar o que es lo que se quiere implementar con el desarrollo del proyecto, en donde y para que se lo realizará, un ejemplo claro podría ser el siguiente:

- Implementar la red GPON para el conjunto Casales Gabriela con el fin de realizar la acometida solicitada por el administrador del conjunto.

Dentro de la identificación de los interesados se debe identificar muy bien a cada uno de ellos, estos pueden ser interesados directos como por ejemplo el cliente final, administrador del edificio, condóminos, abonados del barrió a implementar esta tecnología, el equipo de trabajo. Mientras que los interesados indirectos serían organismos de control que participen directamente en el proyecto como lo es la ARCOTEL (Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones), el Municipio de Quito, contratistas etc.

Se deberá designar un Director del Proyecto quien deberá tener conocimientos básicos de la Tecnología GPON que se implantara en el proyecto, pudiendo ser el supervisor o Técnico con experiencia en este tipo de proyectos, su función principal como director de proyectos GPON será: gestionar, planificar y ejecutar proyectos, además de controlar que el proyecto siga su planificación realizada y aprobada.

Dentro de los entregables se deberá describir que tipo de entregables se va a realizar para el desarrollo del proyecto y que son el resultado de las etapas de los procesos que se deben cumplir, se pueden obtener fichas o memorias dentro de la planificación que servirán como entregable así mismo al momento de la ejecución se puede contar con el diseño real de la infraestructura implementada y este sería un entregable más, se debe prever con anticipación cuantos entregables y en qué fecha serán presentados.

Respecto a los recursos del proyecto se expresara detalladamente los recursos materiales y humanos que se necesita para la ejecución del proyecto, aquí se detalla al personal técnico que conformara el equipo de trabajo y se detallara la información de los recursos materiales obtenida en la pre factibilidad técnica realizada con anterioridad.

En cuanto a la información de supuestos o requisitos del cliente se procederá a describir todos los supuestos que se encontró al momento de realizar la pre-factibilidad técnica y en los requisitos del cliente se explicara las peticiones que pide o solicitudes del cliente; como por ejemplo el sitio donde desea la infraestructura, mientras que los supuestos que existen para el proyecto pueden ser: la canalización existente para el paso del cable fibra óptica al predio del cliente o conjunto; ya que el cliente debe contar con ello, de este modo se deberá describir en forma detallada cada supuesto y cara requisito que tendrá el proyecto.

Respecto a la variable de costos se procederá a describir un estimado de los costos que abarcará el desarrollo del proyecto, los costos de los recursos materiales y recursos humanos que se ocupara para la ejecución y que más adelante servirá para detallar un presupuesto real para el proyecto.

Por último se identificara los riesgos que puede tener el proyecto al momento de ser desarrollado, se detallara cada riesgo encontrado en la pre-factibilidad técnica realizada; para su posterior acción preventiva y correctiva.

Al realizar el acta de constitución facilitara la gestión al interior de la empresa y área en cuanto a la realización del proyecto, también ayuda al director del proyecto en su gestión y al equipo del proyecto a identificar los objetivos, interesados, activos de la empresa, normas y procedimientos con los que debe cumplir en la fase de planificación y tener conocimiento de los costos y posibles riesgos.

Mantener el informe de pre-factibilidad que se está realizando actualmente como sustento para el desarrollo del acta de constitución.

4.2.2. Fase de Planificación.

Después de haber realizado el acta de constitución la siguiente fase en la que se trabajara es la planificación, en esta fase se pide desarrollar una planificación adecuada de las actividades, recursos, relaciones, tiempos y comunicaciones, que ayudaran con el desarrollo de la ejecución del proyecto lo cual se alinea con los objetivos que se plantearon en el acta de constitución así como los costos y requisitos identificados.

Entre los procesos que se debe realizar en esta fase se tiene los siguientes:

Crear EDTs.

Como parte fundamental de la planificación se deberá desarrollar una herramienta de desglose de trabajo EDT que ayudara a la descomposición jerárquica de las actividades del proyecto, donde se incluirá la planificación de los entregables del proyecto que apoyan a cumplir con el objetivo planteado. Esta herramienta permitirá tener una estructura del trabajo o actividad lo cual facilitará al seguimiento y control del proyecto.

Para la construcción de las EDTs. el director del proyecto deberá identificar claramente los entregables del proyecto que se plantearon en el acta de constitución se deberá segmentar, desglosar y descomponer en paquetes más

pequeños que ayudaran a medir y controlar cada actividad por separado, logrando así un cronograma real del proyecto.



Figura 36. Ejemplo de EDT para redes GPON

Planificar los entregables del proyecto

La planificación de los entregables del proyecto sin duda alguna es el proceso más importante para crear una buena ejecución del proyecto, después de haber identificado cada uno de los entregables del proyecto hay que tener bien claro las

actividades que se necesitan desarrollar para alcanzar el objetivo planteado , se toma como referencia la pre-factibilidad técnica y el acta de constitución realizada al momento de iniciar el proyecto, se planifica fechas para la entrega de cada entregable, actividades, reuniones, etc., Como parte de los entregables se podrá entender los informes, planos de la infraestructura, pruebas de potencia, etc., además del entregable total del proyecto que en este caso va a ser la entrega de la construcción de la nueva red GPON implementada.

Planificación de recursos

En este proceso se identificara y se planificaran los recursos materiales y recursos humanos según los datos obtenidos en la pre-factibilidad técnica realizada y se tendrá que hacer una análisis de que se va a necesitar para ejecutar el proyecto en cuanto a recursos materiales y recursos humanos, una vez que se tiene desglosado las actividades en la EDT se procederá a identificar y asignar los recursos humanos y materiales a requerir para distribuir de una forma adecuada los roles, equipos y materiales a utilizar.

Planificar y estimar la duración de actividades.

Para estimar la duración de las actividades se tomara en cuenta la pre-factibilidad técnica y las EDTs que se desarrollaron con anterioridad, es más fácil estimar una actividad que esta desglosada según cada tarea y además si se sigue los procedimientos que se está proponiendo en esta tesis; tendremos en cuenta los informes que se obtendrán de otros proyectos que se haya documentado y hayan seguido los lineamientos planteados para cada proyecto, así se tendrá con anterioridad informes como referencia para estimar proyectos, lo que garantizara la conclusión del proyecto en el tiempo planificado.

Panificar comunicaciones

Las comunicaciones que se planificara en el proyecto será el medio más importante que tendrá el proyecto, se procederá a aplicar la matriz RACI (Matriz

de responsabilidades) es aquí donde el director del proyecto se encargara de informar, consultar, aprobar y asegurar que la información sea distribuida a todos los interesados del proyecto y en especial al equipo de trabajo, también se deberá realizar y almacenar cada información obtenida de estas comunicaciones para su posterior uso.

		ROLES			
		Patrocinador	Director del Proyecto	Interesados muy influyentes	Interesados poco influyentes
TAREAS	Acta de Constitución del Proyecto	A	R		
	Identificar los interesados	A	R		
	Plan del Proyecto	A	R	C	I
	Planificación	A	R	C	I

laboratorioti.com

Leyenda:

R	Responsable
A	Aprobador
C	Consultado
I	Informado

Figura 37. Matriz de responsabilidades. Tomado de (laboratorio TI).

El director del proyecto deberá ocupar la mayor parte de su tiempo en crear y planificar hitos de comunicación que se verá reflejado en reuniones con el equipo de trabajo donde se distribuirá el status e informes que muestren la forma de cómo se va a realizar el proyecto y que acciones se contemplaran para cada riesgo encontrado, el propósito de planificar comunicaciones es intercambiar información constantemente entre los interesados ya que usualmente los problemas que se tiene al momento de ejecutar los proyectos es por falta de información.

Analizar y planificar respuesta a riesgos (Mantener el procedimiento actual)

Si bien se definió los riesgos preliminares al momento de realizar el acta de constitución, es en este proceso donde se procede a analizar y crear una planificación que ayude a mitigar los riesgos identificados y además se procederá a tener un plan de acción para nuevos riesgos que surjan durante la ejecución de proyecto. En el análisis obtenido en la presente tesis se obtuvo como resultado que si se está realizando este procedimiento de forma correcta por lo tanto se propone que siga manteniendo el proceso actual con el que se está trabajando.

Planificar la adquisición de materiales y recursos (mantener procedimiento actual e incluir un informe)

Se tomara en cuenta la planificación realizada en cuanto a los recursos que se realizó anteriormente y se procederá a realizar un informe de los materiales que se va a ocupar para el proyecto, este informe se entregara al personal respectivo de la bodega técnica para que dicho personal se encargue de adquisición de materiales y recursos.

Planificación de recursos humanos

La planificación de los recursos humanos se la realizara tomando en cuenta al personal que integrara el equipo de trabajo, los integrantes del grupo de trabajo deberán ser tomados en cuenta por su experiencia, habilidades, competencias y disponibilidad para desarrollar proyectos GPON, el Director del proyecto basándose en la pre-factibilidad técnica deberá coordinar conjuntamente con la jefatura correspondiente la disponibilidad de cada técnico que ha sido seleccionado para ejecutar el proyecto, se procura garantizar que la planificación de los recursos humanos cuente con el personal suficiente para la ejecución del proyecto.

Planificar la gestión de la Calidad (Mantener procedimiento actual)

La planificación de la gestión de calidad se encargara de adoptar y gestionar que se cumpla con la calidad que exige las normas de la ISO-9001 2015 que actualmente la CNT EP. incorpora como normativas a cumplir.

La planificación para esta gestión deberá ser trasmitida a todo el equipo de trabajo para garantizar su cumplimiento al momento de la ejecución del proyecto, se debe mantener el proceso actual de gestión de calidad ya que gracias a los organismos de control como la ARCOTEL y otros se encargan de auditar la calidad de los proyectos.

Toda la información que se obtiene al momento de planificar ayuda a la ejecución del proyecto y permite estimar recursos y tiempo para cada actividad, para un mayor control de la planificación se propone que se trabaje en un sistema informático como por ejemplo Microsoft Project que ayuda con gestión, control y seguimiento del proyecto.

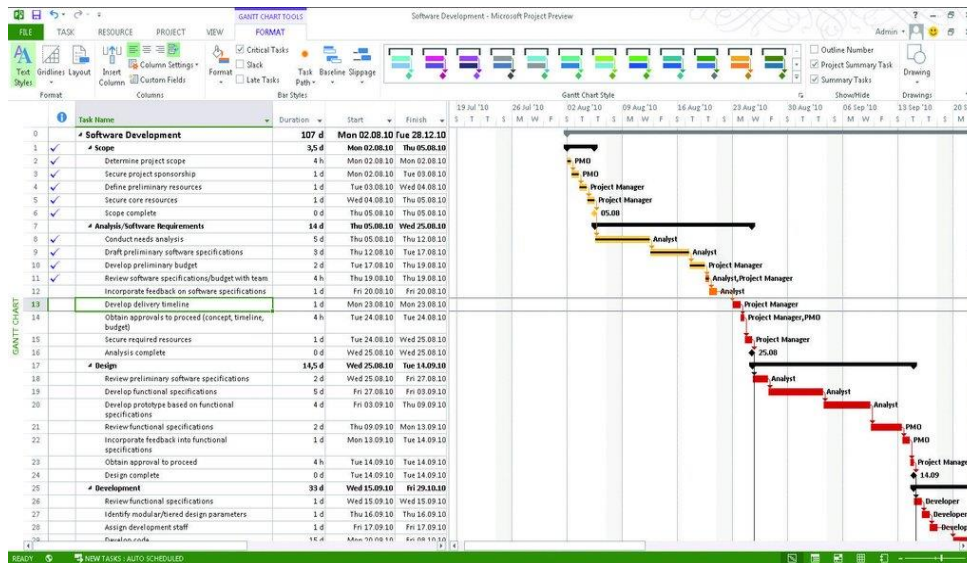


Figura 38. Microsoft Project. Tomado de (Microsoft).

4.2.3. Fase de Ejecución.

La fase de la ejecución es poner en práctica lo que se planifico, se trata de ir desarrollando cada actividad que se planifico detalladamente para alcanzar el objetivo y hacer posible el entregable del proyecto.

Los pasos para realizar una ejecución aceptable son:

Dirigir y Gestionar la ejecución

Es aquí donde el director del proyecto se encargará de dirigir y gestionar la ejecución del proyecto dando las directrices, cabe resaltar que a lo largo del proyecto pueden existir cambios que afecten a la planificación realizada, es por ello que se deberá documentar cada cambio que se realice y contar con la aprobación del patrocinador para realizar los cambios, se recomienda realizar reuniones para informar a los interesados y al equipo de trabajo los cambios aceptados en el proyecto.

Adquirir recursos para el proyecto (mantener el procedimiento actual)

Según la planificación realizada ya se tiene en cuenta los recursos necesarios para la ejecución del proyecto, aquí se debe contar con el personal que deberá tener los conocimientos necesarios para realizar este tipo de trabajos, para ejecutar cada actividad encomendada, se puede ver que según el análisis realizado en la presente tesis el Director de proyectos se encargara de gestionar de forma conjunta con el personal de bodega técnica el material y los recursos humanos necesarios con la jefatura de recursos humanos mediante una planificación previamente autorizada y establecida.

Aplicar la gestión de comunicaciones.

Como se planteó anteriormente aquí se busca que la comunicación entre los interesados del proyecto y el director de proyectos recojan la información necesaria mediante reuniones periódicas que se establecieron en la planificación para el intercambio de opiniones e informar el status del proyecto además la gestión de comunicación permitirá revisar la información sobre cambios que puedan afectar al proyecto por lo tanto se propone que se lleve un control de cambios y se mantenga informado a todos los interesados para su aprobación o rechazo.

Gestionar el compromiso de los interesados

El director del proyecto se encargará de gestionar el compromiso de los interesados al momento de realizar el acta de constitución, cabe recordar que los interesados pueden ser: el abonado, el administrador de un edificio, el equipo de trabajo, etc. El director del proyecto se encargara de verificar y gestionar que se esté cumpliendo con las directrices dadas para la ejecución del proyecto, caso contrario de no realizarse, el director de proyectos deberá de manera urgente identificar y comunicar el estado del proyecto y poner en marcha la resolución de

conflictos o técnicas que le permitan corregir los desfases o situaciones de conflicto.

Gestionar riesgos (mantener proceso actual)

Si bien anteriormente se planifico una gestión de riesgos esto no quiere decir que no van a existir más riesgos en el proyecto, pueden surgir durante todo el ciclo de vida del proyecto y el director del proyecto se encargara de buscar un plan de acción para mitigar, eliminar o transferir los riesgos tratando de que no afecte a los intereses del proyecto, con esto se busca dar solución a los problemas encontrados durante la ejecución de cada actividad.

Es importante mantener una cultura de actualización de documentos, para todas las acciones como riesgos, cambios, recursos y comunicaciones, se debe documentar como parte de las lecciones aprendidas que servirán para futuros proyectos.

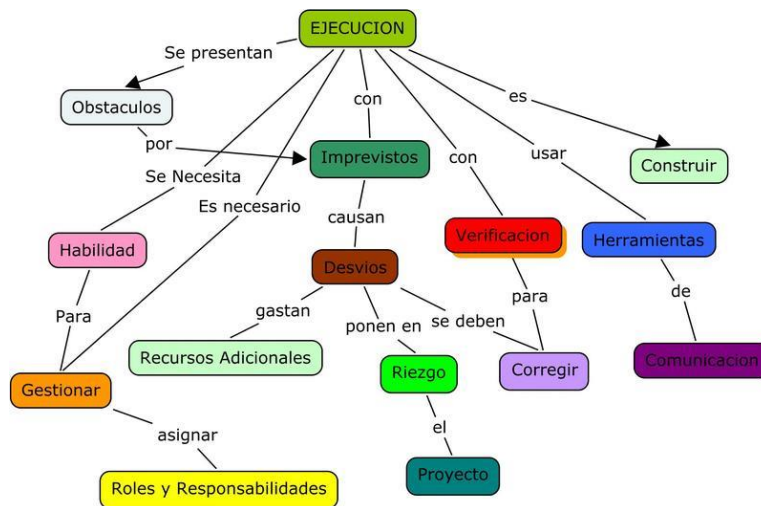


Figura 39. Gestión de ejecución. Tomada de (Gerencia de proyectos FUSM)

4.2.4. Fase de seguimiento y control

Esta fase es muy importante y se tendrá que aplicar durante todo el ciclo de vida del proyecto permitirá conocer en qué estado se encuentra el proyecto, además de controlar e identificar oportunamente si existen costos que han superado los índices establecidos o que no están dentro del presupuesto que se planteó en un

inicio, además controlará y se verificará los recursos materiales que no se han asignado o se los esté ocupando de forma diferente a lo planificado, ayuda a tomar medidas preventivas y correctivas que puedan cambiar el plan inicial o final del proyecto, también permite analizar, controlar e identificar nuevos riesgos y aplicar un plan apropiado en respuesta a estos riesgos.

Los procesos que se utilizaran para un correcto seguimiento y control de proyectos son los siguientes:

Control integrado de cambios

Se propone llevar acabo el control integrado de cambios donde se apruebe o se rechacen los cambios solicitados por los interesados o cambios que sean necesarios para cumplir con la ejecución del proyecto, se debe analizar, gestionar y aprobar las solicitudes de cambio de forma rápida para que no afecten con el desarrollo de la planificación, toda la información se deberá registrar y actualizar en el plan del proyecto, además se realizara reuniones o informes con el fin de dar a conocer a todos los interesados los nuevos cambios o requisitos solicitados y aprobados en el proyecto para el nuevo plan a desarrollarse.

Acciones a tomar para generar una cultura de cambios óptima:

- Evaluar el impacto.
- Buscar alternativas.
- Aprobar cambios.
- Ajustar los cambios al plan del proyecto.
- Notificar a los interesados los cambios a efectuarse.
- Gestionar el proyecto de acuerdo al nuevo plan.

Control de calidad (mantener el proceso actual)

El control de calidad implica supervisar los resultados del proyecto, verificar que cumpla con normas y estándares de calidad estipulada en la ISO-9001 2015 y las

normas estipuladas en la ARCOTEL del proyecto actual, este proceso ayudara a tomar acciones para corregir las causas del resultado insatisfactorio que se encuentre de la calidad. Según el análisis obtenido se refleja que se cumple con un control de calidad aceptable y se aplican sus correctivos.

Controlar los recursos (mantener el proceso actual)

Se propone que en esta etapa del proyecto que está enfocada al control de los recursos materiales y humanos utilizados en el proyecto se identifique, se analice y se controle los recursos necesarios que se utilizara en cada actividad del proyecto y que tendrá que ser conjuntamente auditada por el personal respectivo de bodega y supervisión. Cabe resaltar que según el análisis obtenido se pudo verificar que se lleva un correcto control de recursos en cuanto a los proyectos realizados.

Controlar el alcance del proyecto

Tabla 23

Procesos para monitorear el proyecto

Qué	Revisión continua del avance del proyecto en los niveles de actividad y de productos/resultados Identificar la acción correctiva necesaria
Por qué	Analizar la situación actual Identificar incidentes y buscar soluciones Descubrir tendencias y patrones Mantener las actividades del proyecto dentro del cronograma Medir los progresos contra los resultados/productos Tomar decisiones sobre recursos humanos, financieros y de materiales
Cuándo	Continuamente
Cómo	Visitas de campo Registros Informes

En este proceso se busca que el director del proyecto monitoree el alcance o el entregable del proyecto de forma continua, que controle que todos los cambios aprobados no afecten al entregable del producto y que tome medidas necesarias para enmarcar el trabajo hacia el alcance definido en la etapa de inicio. Esta parte es fundamental para los interesados del proyecto ya que es aquí donde se puede ver el avance que tiene el proyecto respecto del resultado final del proyecto y se

deberá controlar cada actividad de la EDT que se realizó en la planificación para seguir el desarrollo del proyecto.

4.2.5. Fase de cierre.

Dentro de la fase del cierre del proyecto se propone que siguiendo la EDT en la fase de planificación se verifique que cada actividad ha sido cerrada y actualizado los planes del proyecto, de haberse presentado cambios finalmente se debe realizar un informe de lecciones aprendidas y conclusiones del proyecto, después de haber realizado todas estas actividades se puede decir que el proyecto ha finalizado.

Acciones a tomar en cuenta para hacer el cierre del proyecto:

Revisar las EDTs creadas en la planificación del proyecto

Se debe revisar y verificar que las tareas asignadas de cada actividad hayan concluido y que se haya alcanzado el objetivo planteado en su inicio, además se validará que los cambios aceptados no hayan afectado al proyecto y que se los haya concluido.

Aceptación del entregable o producto final

La aceptación del entregable o producto final es una actividad esencial para el cierre del proyecto aquí se determina que el proyecto culminó y que se cumplió con los requisitos y expectativas del cliente o los interesados satisfactoriamente, es por ello que se propone realizar una acta de entrega y recepción del proyecto realizado.

Se propone un informe de conclusión del proyecto

El director del proyecto deberá encargarse de realizar la documentación necesaria para redactar el informe final anexando los entregables que surgieron durante el desarrollo del proyecto entre ellos se puede tener pruebas de certificación de la red GPON, memoria técnica de la infraestructura, acta de entrega, etc. Esta

información servirá para el registro de la infraestructura de la red GPON en el sistema OPEN (Software de monitoreo y georeferenciación de la CNT EP), también se podrá utilizar como guía para proyectos futuros que se ejecuten más adelante, se recomienda seguir con el procedimiento actual en el que se registran las actividades realizadas a lo largo del proyecto denominadas parte del trabajo final.

Lecciones aprendidas

Se procederá a crear la documentación de lecciones aprendidas para registrar los aciertos, errores además del conocimiento que se obtuvo durante el desarrollo del proyecto y servirá para futuros proyectos con el objeto de mejorar continuamente

Para redactar un informe de lecciones aprendidas se debería hacer las siguientes preguntas:

- ¿Cómo funcionó el proyecto?
- ¿Cuáles fueron las causas? (de culminar con o sin éxito el proyecto)
- ¿Qué objetivos no se alcanzaron?
- ¿Qué imprevistos surgieron?
- ¿Cuál fue la solución?

La información que se propone en esta tesis para el cierre del proyecto nos ayudara al momento de realizar proyectos nuevos y que servirán como base de referencia para las fases establecidas en proyectos futuros.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1.- Se pudo evidenciar en la investigación de este proyecto de titulación que en la zona 3 de la CNT EP. no utiliza una metodología para la realización de proyectos GPON que guie la forma correcta de desarrollar los proyectos.

2.- Según la entrevista realizada al supervisor de la zona 3 de CNT EP. se determinó que el personal técnico encargado de realizar y desarrollar los proyectos GPON no cuentan con la información necesaria para ejecutar de forma adecuada las actividades que se les encomienda, ya que no se realizan reuniones para el intercambio de información.

3.- Se determinó que la metodología PMI ayuda a la realización y gestión de proyectos en cualquier ámbito que se lo aplique ya que al implementar el modelo de gestión de 5 fases del ciclo de vida de un proyecto permite un correcto desarrollo y gestión que contribuyen para alcanzar el éxito del proyecto.

4.- El presente proyecto de titulación ha logrado proponer un modelo de gestión de proyectos de redes GPON basado en los procesos de la metodología del PMI para la zona 3 de CNT EP. Ofreciendo actividades a incorporarse al procedimiento actual tales como:

- Desarrollo del acta de constitución.
- Desarrollo de EDTs.
- Planificar actividades, entregables y recursos.
- Planificar comunicaciones.
- Realizar el control integrado de cambios.
- Realizar informe de lecciones aprendidas.
- Realizar informe de conclusión del proyecto.
- Realizar acta de recepción y entrega del proyecto.

Estas actividades procuran que se garantice un adecuado desarrollo de los proyectos que permitirá que la organización logre una madurez en la gestión y dirección de proyectos.

5.2. Recomendaciones

1.- Se recomienda considerar el presente proyecto de titulación la propuesta en su modelo de gestión para el desarrollo de proyectos GPON, con el que se busca generar una cultura donde se aplique una metodología de proyectos, actualización documental, control de calidad que permita a la CNT EP llevar a una madurez en todos los proyectos.

2.- Se recomienda sociabilizar la presente propuesta al equipo de trabajo que realiza los proyectos GPON en cual está basado en la metodología del PMI, así como capacitar formalmente sobre la misma y adaptarlo a los procesos propios. En el capítulo 3 se investigó la situación actual de los proyectos en la zona 3 de CNT EP y se determinó que existen actividades de fases propuestas que no se cumplen en su totalidad.

3.- Con referencia a la gestión de comunicación se recomienda crear y gestionar un modelo de comunicación que ayude a intercambiar información entre los interesados, el equipo de trabajo y el director del proyecto para obtener un método eficaz y eficiente para levantar los requerimientos, comunicar el estado del proyecto y mantener el interés y el compromiso.

4.- Es importante implementar y añadir correctamente los procesos sugeridos en esta tesis a los procesos actuales con los que cuenta la CNT EP, ya que facilitara y gestionara un adecuado desarrollo de proyectos GPON aplicando la metodología de PMI.

REFERENCIAS

- Adolfo Garcia Yague. (Noviembre de 2016). *Gpon Introduccion y Aspectos Generales*. Recuperado el 23 de febrero de 2017, de Telnet: <https://www.telnet-ri.es/wp-content/uploads/2014/10/gpon-introduccion-conceptos.pdf>
- ARCOTEL. (2017). *Boletin estadistico unificado*. Quito.
- CNT. (2015). *Programas de capacitacion "Escuelas CORPORATIVAS*. quito.
- Corporacion Nacional de Telecomunicaciones. (2018). *CNT*. Obtenido de <http://corporativo.cnt.gob.ec/mision-vision-y-estructura/>
- Garcia, O. (25 de Marzo de 2015). *Proyectum*. Recuperado el 25 de Febrero de 2018, de <http://www.proyectum.lat/2015/03/25/grupo-de-procesos-de-inicio/>
- HDM PROJECT MANAGERS. (04 de JULIO de 2016). *MDAP*. Recuperado el 26 de FEBRERO de 2018, de <http://www.uv-mdap.com/blog/la-planificacion-del-proyecto/>
- Javier Gomez, J. N. (2014). *Historia de la Telecomunicaciones en el Ecuador*. Quito: PPL Impresores.
- Marcelo Abreu, A. C. (2009). *CARÁCTERÍSTICAS GENERALES DE UNA RED DE FIBRA ÓPTICA AL HOGAR (FTTH)*. Recuperado el 24 de 02 de 2018, de http://www.um.edu.uy/_upload/_descarga/web_descarga_179_Characterstic asgeneralesredfibrapticaalhogarFTTH.-VVAA.pdf
- PMI. (2018). *Project Manajent Institute. org*. Recuperado el 25 de febrero de 2018, de <https://americalatina.pmi.org/latam/aboutus/whatispmi.aspx>
- Ribeiro, R. V. (2008). *Passive Optical Network (PON)*. Rio de Janeiro: UFRJ.

Rita, M. (2013). *Preparacion para el examen PMP*. Estados Unidos: RMC Publications, Inc.

Rodriguez, F. (17 de marzo de 2017). *Xataka*. Recuperado el 24 de febrero de 2018, de <https://www.xatakamovil.com/conectividad/fibra-vs-cable-diferencias-entre-las-dos-tecnologias-de-conectividad-del-futuro>

workmeter. (17 de septiembre de 2015). *workmeter*. Recuperado el 26 de febrero de 2018, de <https://es.workmeter.com/blog/gestion-de-proyectos-concepto-beneficios-y-fases>

ANEXOS

Anexo 1 Glosario de Términos

1.- CNT: Corporación Nacional de Telecomunicaciones empresa pública del Ecuador.

2.- ARCOTEL Agencia de regulación y control de las telecomunicaciones del Ecuador encargada de la administración, regulación y control de las telecomunicaciones y del espectro radioeléctrico y su gestión.

3.- PMI: es una organización estadounidense sin fines de lucro que asocia a profesionales relacionados con la Gestión de Proyecto.

4.- PMBOK: Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos, es un libro en el que se presentan estándares, pautas y normas para la gestión de proyectos.

5.- EDT: Herramienta de desglose de trabajo facilita el detalle de las actividades.

Matriz RACI: Matriz de responsabilidades.

6.- GPON: Red Óptica Pasiva es una tecnología de acceso de telecomunicaciones que utiliza fibra óptica para llegar hasta el suscriptor cliente.

7.- EPON: Ethernet sobre redes ópticas pasivas.

8.- FTTH: Fibra óptica hasta el hogar.

9.- FTTP: Fibra óptica hasta las instalaciones.

10.- FTTB: Fibra óptica hasta las instalaciones del edificio.

11.- ODN: Red de distribución de fibra óptica.

12.- FDB: Caja de distribución principal de fibra óptica para edificios.

13.- FDH: Armario de fibra óptica se encarga de interconectar la red de distribución troncal con la red de distribución secundaria.

14.- NAP: Caja de destrucción de fibra óptica secundaria.

- 15.- OLT: Equipo terminal óptico encargado de proporcionar el ancho de banda.
- 16.- ONT: Equipo terminal de red de fibra óptica encargado de convertir la señal óptica en señal eléctrica.
- 17.- Cable DROP: cable de fibra óptica para interior o exterior.
- 18.- Splitters: Divisores ópticos se encargan de dividir en 2 o más señales ópticas.
- 19.- Downstream: Velocidad de bajada del ancho de banda.
- 20.- Upstream: Velocidad de subida del ancho de banda.

Anexo 2 Auditoria de instalación GPON



REPORTE DE AUDITORIA DE INSTALACIÓN GPON

NOMBRE DEL CLIENTE: Edificio Quimara **C.I. DEL CLIENTE:** 1719150336001
DIRECCIÓN: San Ignacio N31-22 y San Javier **PROVINCIA/CIUDAD:** Pichincha/Quito
ORDEN DE TRABAJO: 31-221019158 **FECHA:** 2018-03-21
AUDITOR GPON: David Medina **EMPRESA AUDITADA:** [REDACTED]
NOMBRES DE LOS INSTALADORES: [REDACTED] | [REDACTED]

REVISIÓN DE MATERIALES					
MATERIALES	CHECK/LIST	CAPACIDAD	CANTIDAD	MARCA	OBSERVACIONES
CABLE DE FIBRA ÓPTICA	/	48 hilos	60 metros	Fiberhome	Conmutado
MANGAS	/	288	1	-	Ubicada en el Fider 3.
CAJAS	/	24	1	FDB	Ubicada en el Edificio
SPLITERS	/	1/4	2	-	Ubicada en la Manga.
TUBILLOS DE FUSIÓN	/	Tubillo de 40	20.	-	Solo en Manga.
ROSETA ÓPTICA	/	-	18	-	Habilitadas 10.
CABLE DROP	/	Conmutado 2 hilos	1000 metros	Fiberhome	Utilizado 300 metros.
OTROS					

DETALLE DE INSTALACIÓN		
DETALLE	CHECK/LIST	OBSERVACIONES
UBICACIÓN Y TENDIDO O CANALIZADO DE F.O.	/	Falta ingresar al Edificio.
UBICACIÓN Y ARMADO DE MANGAS	/	Armada en piso aun por caracterizar
UBICACIÓN Y ARMADO DE CAJAS	X	Solo se encuentra sujeta en Edificio.
UBICACIÓN Y ARMADO SPLITERS	X	Falta fusionar con el Fider.
UBICACIÓN Y ARMADO ROSETA ÓPTICA	/	
UBICACIÓN Y CABLEADO CABLE DROP	/	
OTROS		
PRESUPUESTO ÓPTICO	X	No se puede realizar pruebas
PRUEBAS DE POTENCIA	X	Sin potencia trabajo por concluir.

Observaciones Generales:

Se realiza la auditoria y se encuentra la novedad que el trabajo se encuentra atrasado por lo tanto no se puede proceder a realizar las pruebas respectivas de potencia ya que el cable de f.o. aun no ingresa al edificio.
El proyecto no cuenta con los normas y lineamientos pactados en la orden de trabajo en proximos dias se presentara el informe y se llamara a una junta con el contratista encargado.

RESPONSABLES:


David Medina
 AUDITOR


[REDACTED]
 EMPRESA AUDITADA

Anexo 3. Encuesta realizada al personal de la zona 3 de CNT EP

Encuesta

Esta encuesta tiene el objetivo conocer la situación en el desarrollo de proyectos GPON en el área técnica de CNT EP.

1.- El alcance del proyecto se cumple acorde a lo requerido por el o los interesados:

Si

No

2.- Realiza un acta de constitución antes de iniciar un proyecto en donde queda plasmado la fecha de inicio, director del proyecto, interesados, requisitos del proyecto:

Si

No

3.- Conoce los procedimientos que existen para planificar, ejecutar un proyecto:

Si

No

4.- Los proyectos concluyen en el tiempo y presupuesto planificado:

Si

No

5.- Al finalizar el proyecto se documenta las lecciones aprendidas en el proyecto:

Si

No

6.- En la ejecución se actualiza los cambios, demoras, adelanto que puedan suceder en el proyecto:

Si

No

7.- Utiliza una herramienta para llevar acabo la planificación y seguimiento de los proyectos:

Si

No

8.- Cree usted que se requiere identificar al inicio del proyecto los posibles riesgos en el proyecto

Si

No

9. De qué forma realiza la gestión de seguimiento y control de todo el proyecto:

Manual

Automatizada

10.- Realiza un análisis de los recursos humanos, materiales y sus costos para cada proyecto:

Si

No

12.- Considera necesario que el director de proyectos aplique una metodología de gestión de proyectos:

Si

No

13.- Los proyectos son realizados basados en alguna metodología:

Siempre

A veces

Nunca

13.- Realiza reuniones con el equipo de trabajo para definir las actividades del trabajo, tiempos estimados, riesgos y resultados

Si

No

14.- Cree usted que es necesario una guía de procedimientos para la gestión de proyecto:

Si

No

15.- Para medir el avance del proyecto cuentan con entregables de las fases del proyecto

Si

No

