



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**CICLO DE VIDA Y FASES DE LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE FIBRA ÓPTICA DE UNA EMPRESA DE
TELECOMUNICACIONES**

presentado por
PISANI ZAMBRANO, MARÍA AUXILIADORA

para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor
TACHON ALVAREZ, JESÚS ALBERTO

Caracas, Noviembre de 2008



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**CICLO DE VIDA Y FASES DE LOS PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA DE FIBRA ÓPTICA DE UNA EMPRESA DE
TELECOMUNICACIONES**

presentado por
PISANI ZAMBRANO, MARÍA AUXILIADORA

para optar al título de
Especialista en Gerencia de Proyectos

Asesor
TACHON ALVAREZ, JESÚS ALBERTO

Caracas, Noviembre de 2008

AGRADECIMIENTOS

Primero debo dar gracias a Dios por todas las oportunidades y cosas buenas que cruza en mi camino, por la fuerza y el apoyo que me da.

A mis padres por ser mi orgullo, mi amor y mi mas grande apoyo.

A mi madre por brindarme sus conocimientos y ser mi asesora metodológica.

A mis hermanos por ser mi ejemplo.

A ti Del por ser mi amigo, mi amor, mi gran aliado, gracias por toda tu colaboración para que este TEG fuese lo que es hoy.

A mi tutor por su desinteresada colaboración.

**Gracias a Todos los que hicieron parte en la elaboración
de este Trabajo Especial de Grado**

INDICE DE CONTENIDO

	Pag.
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE FIGURAS	viii
LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS	ix
RESUMEN	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	3
I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1.- Planteamiento del Problema	3
1.2.- Justificación, Importancia y Factibilidad	7
1.2.1.- Beneficios técnicos	7
1.2.2.- Beneficios económicos	8
1.2.3.- Beneficios estratégicos	8
1.3.- Objetivos de la investigación	8
1.3.1.- Objetivo General	8
1.3.2.- Objetivos Específicos	8
1.4.- Alcance y delimitación	9
1.5.- Consideraciones Éticas	10
II MARCO TEÓRICO	13
2.1.- Antecedentes	13
2.2.- Bases Conceptuales	18
2.2.1.- Dirección de proyectos	19
2.2.2.- Ciclo de vida de los proyectos	19
2.2.3.- Características del ciclo de vida del proyecto	20
2.2.4.- Elementos del ciclo de vida	23
2.2.5.- Modelos de ciclo de vida	25
2.2.6.- Características de las fases del proyecto	27
2.2.7.- Procesos de la dirección de proyectos	29
2.2.8.- Correspondencia de los procesos de Dirección de Proyectos	31
2.2.9.- Proyectos de infraestructura	32
2.2.10.- Qué es la Fibra Óptica	32
III MARCO METODOLÓGICO	38
3.1.- Diseño de la investigación	39
3.2.- Unidades de Estudio	42
3.3.- Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43

3.3.1.- Inmersión inicial en el campo	43
3.3.2.- Recolección de los datos para el análisis	44
3.4.- Técnicas para el análisis de datos	46
3.5.- Operacionalización de los objetivos	48
IV MARCO ORGANIZACIONAL	49
4.1.- Descripción de la Empresa	49
4.1.1.- Telefónica Latinoamérica	49
4.1.2.- Misión	51
4.1.3.- Visión	52
4.1.4.- Organigrama de los proyectos de infraestructura de FO en general	52
4.2.- Justificación Proyectos de Fibra Óptica	54
V PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	55
5.1.- Resultados de la revisión documental	55
5.1.1.- Soportes conceptuales para documentar el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de FO en TMVT	55
5.1.2.- Aspectos contenidos en los Ciclos de vida de otras empresas	57
5.2.- Análisis de las entrevistas	60
5.3.- Análisis de la observación cualitativa	68
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	69
Conclusiones	69
Recomendaciones	70
VII LINEAMIENTOS PARA DOCUMENTAR EL CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE FIBRA ÓPTICA EN LA EMPRESA TELEFONICA MOVISTAR DE VENEZUELA	72
7.1.- Fase 1. Inicio	73
7.2.- Fase 2. Conceptualización	77
7.3.- Fase 3. Definición	79
7.4.- Fase 4. Ejecución	81
7.5.- Fase 5. Entrega y Cierre	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXOS	
A Valores Éticos del PMI	
B Código de Ética Profesional del Colegio de Ingenieros de Venezuela	

- C** Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos a los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y a las Áreas de Conocimiento
- D** Ciclo de Vida para Proyectos Mayores de PDVSA
- E** Ciclo de Vida para Proyectos de CVG EDELCA
- F** Ciclo de Vida para Proyectos Optimización de RF de MOVILNET
- G** Ciclo de Vida para Proyectos EMM (Engineering Managed Modifications) de la compañía Exxon Mobil
- H** Ciclo de Vida para Proyectos de Infraestructura de Fibra Óptica de Telefonía Movistar de Venezuela
- I** Lista de Chequeo del Ciclo de Vida para Proyectos de Infraestructura de Fibra Óptica de Telefonía Movistar de Venezuela

INDICE DE TABLAS

TABLA		Pag.
III.1	Informantes Claves a Entrevistar	43
V.2	Soportes conceptuales	56
V.3	Actividades por Fase del Ciclo de Vida Propuesto por el LP	62
V.4	Entregables por Fase del Ciclo de Vida Propuesto por el LP	63
V.5	Resumen respuestas/coincidencias de los entrevistados	67
VII.6	Actividades, Entregables Técnicos y de GP para la Fase de Inicio	74
VII.7	Actividades, Entregables Técnicos y de GP para la Fase de Conceptualización	77
VII.8	Actividades, Entregables Técnicos y de GP para la Fase de Definición	79
VII.9	Actividades, Entregables Técnicos y de GP para la Fase de Ejecución	81
VII.10	Actividades, Entregables Técnicos y de GP para la Fase de Entrega y Cierre	83

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		Pag.
II.1	Esquema del proceso de ejecución de un proyecto	14
II.2	El ciclo del GGPIC	15
II.3	Correlación entre el ciclo de vida de un proyecto de optimización de Movilnet	16
II.4	Ciclo de vida de los proyectos de CVG, Edelca	17
II.5	Ciclo de vida para los proyectos de EMM de ExxonMobil	18
II.6	Coste del proyecto y nivel de personal típicos a lo largo del ciclo de vida del proyecto	22
II.7	Influencia de los interesados a lo largo del tiempo	23
II.8	Secuencia de fases típicas en un ciclo de vida del proyecto	28
II.9	Los grupos de procesos interactúan en un proyecto	31
III.10	Fases del proceso metodológico	41
III.11	Esquema del proceso de análisis cualitativo de los datos	47
III.12	Organigrama de los proyectos de infraestructura de FO	52
V.13	Esquema del proceso de ejecución de un proyecto	57
V.14	Esquema del proceso de ejecución de un proyecto	58
V.15	Esquema del proceso de ejecución de un proyecto	58
V.16	Esquema del proceso de ejecución de un proyecto de Exxon Mobil	59
VII.17	Fases del Ciclo de Vida de los Proyectos de Infraestructura de FO de TMVT	73

LISTA DE ACRÓNIMOS Y SIGLAS

BPT	Brownfield Project Toolkit
CDMA	Code Division Multiple Access
EMM	Engineering Managed Modifications
FO	Fibra Óptica
Gb/s	Giga bits por Segundo
GGPIC	Guía de Gerencia para Proyectos de Inversión de Capital
GP	Gerencia de Proyectos
GSM	Global System for Mobile
ODF	Optical Fiber Distributor Frame o Bastidor Distribuidor de Fibra Óptica en español
OGP	Oficina de Gerencia de Proyectos
PMI	Project Management Institute
PMO	Project Management Office
RF	Radio Frecuencia
THz	Tera Hertz (millones de millones de ciclos por segundo)
TMVT	Telefonica MoviStar de Venezuela
UPEL	Universidad Pedagógica Experimental Libertador
UPMS	Upstream Project Management System
WDM/DWDM	Wave Division multiplexer/Dense Wave Division Multiplexer
PES	Puesta en Servicio
LP	Líder de Proyecto
VP	Vice Presidencia



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
AREA DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y DE GESTIÓN
POSTGRADO EN GERENCIA DE PROYECTOS

**Ciclo de Vida y Fases de los Proyectos de Infraestructura de Fibra
Óptica de una empresa de Telecomunicaciones**

Autor: María A. Pisani Z.

Asesor: Jesús Tachón

Año: 2008

El trabajo realizado tuvo como objetivo documentar el Ciclo de Vida de los Proyectos de Infraestructura de Fibra Óptica de la empresa Telefonica MoviStar de Venezuela con base a las mejores prácticas de Gerencia de Proyectos del PMI. Esto como respuesta a una necesidad sentida de la empresa para optimizar y disminuir tiempos de planificación, pero a su vez controlar el tiempo, los costos, la calidad y los riesgos latentes durante la ejecución de los proyectos. El estudio se desarrolló a través de una investigación básica de tipo proyectiva. Para recabar información se emplearon técnicas e instrumentos, como son: consulta bibliográfica, entrevistas no estructuradas y semiestructuradas y la revisión de guías de Proyectos y Ciclos de Vida de distintas empresas tanto nacionales como internacionales, cumpliendo así con los objetivos trazados. Los resultados se reportan en tablas, figuras, argumentos y propuestas sobre la estructuración de un esquema de un ciclo de vida y fases para los proyectos de infraestructura de fibra óptica dirigido a una empresa de telefonía celular. Se presenta un cuerpo de conclusiones y recomendaciones pertinentes a las mismas y se presenta la propuesta esquemática de una guía para la ejecución de los proyectos de fibra óptica.

Palabras claves: ciclo de vida, fases, proyectos, fibra óptica, mejores prácticas en Gerencia de Proyectos.

INTRODUCCIÓN

Con el siguiente trabajo de investigación el autor da cumplimiento a un requisito legal de la especialización de Gerencia de Proyectos, con el cual se pretende dar un apoyo a la organización, dentro de la Vice Presidencia de Redes e Infraestructura donde cumple funciones dentro de la Oficina de Gerencia de Proyectos (OGP) o en su siglas en inglés PMO (Project Management Office) de Redes e Infraestructura como planificador y controlador de proyectos.

El propósito de esta investigación es brindar a la organización Telefonica MoviStar de Venezuela una guía a través de la estructuración de un ciclo de vida y fases para los proyectos de infraestructura de fibra óptica, cuyo valor agregado será organizar los procesos iniciales desde que surge la idea hasta su ejecución y culminación. Permitiendo a lo largo del cierre de cada fase del ciclo de vida del proyecto, revisar las variables de tiempo, costo y calidad y prever para la fase siguiente los riesgos que pudiesen surgir y manejar planes de contingencia para eventos previstos.

A los fines de orientar y sustentar la investigación se seleccionó una metodología básica – proyectiva la cual respondió a una secuencia de fases, donde estuvieron presente la experiencia de la autora, la exploración y la observación, la descripción, la comparación, la reflexión y el análisis, la confrontación de ideas y propuestas, la validación de resultados y concreción de la propuesta.

El siguiente trabajo está estructurado en siete capítulos, el Capítulo I, se refiere al planteamiento del problema, se tocan los puntos de la justificación y objetivos de la investigación, en el Capítulo II, se desarrolla el marco teórico de la investigación, se establece la fundamentación teórica básica para comprender y explicar la problemática expuesta.

En el Capítulo III se describe el marco metodológico, con el tipo de investigación realizada, unidades de estudio, instrumentos y técnicas y análisis de datos. En el capítulo IV el Marco Organizacional, donde se hace una breve descripción de la organización. En el capítulo V, se presentan los resultados a través de argumentos, tablas y figuras. En el capítulo VI se exponen las conclusiones y recomendaciones en base a los resultados obtenidos y por último el capítulo VII referido a la guía propuesta.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.- Planteamiento del Problema

Según la Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK, 2004), no existe una única manera, que sea la mejor, para definir el ciclo de vida ideal de un proyecto. Algunas organizaciones han establecido políticas que estandarizan todos los proyectos con un ciclo de vida único, mientras que otras permiten al equipo de dirección de proyecto elegir el ciclo de vida más apropiado para el proyecto del equipo. Asimismo, las prácticas comunes de la industria a menudo conducen a usar un ciclo de vida preferido dentro de dicha industria.

En Venezuela, propiamente Petróleos de Venezuela S.A, (PDVSA), cuenta con una guía llamada “Guía de Gerencia para Proyectos de Inversión de Capital (GGPIC)”, esta guía se enfoca en todos los aspectos de ejecución de un proyecto, específicamente estableciendo las mejores prácticas que merecen ser tomadas en cuenta para mejorar la ejecución del mismo, de allí se desprende que la ejecución de los proyectos puede ser visto como un proceso que se desarrolla en fases, desde que nace o se concibe la idea hasta que se materializa y se pone en operación. En la GGPIC se define un ciclo de vida para los proyectos que consta de cinco fases, cuya primera fase tiene el nombre de Visualización y la última fase es la de Operación.

Telefonica Movistar de Venezuela (TEMV o Telcel,C.A) empresa de Telecomunicaciones, cuya función principal es generar soluciones comunicacionales, constantemente esta en la búsqueda de nuevas tecnologías; de esa constante búsqueda, nacen ideas para crecer o para modificar algo existente, cuyos productos generarán cambios en el sistema vigente a nivel de la infraestructura productiva de la empresa, y estas ideas que nacen y que luego se materializan, no son mas que proyectos. Desde el punto de vista del Project Management Institute (PMI), un proyecto es una serie de actividades temporales con la finalidad de crear un producto o servicio único. El concepto temporal significa que el proyecto cuenta con fechas de inicio y fin bien definidas, mientras que el concepto único se refiere a que dicho proyecto es diferente a todos los demás productos o servicios similares (PMBOK, 2004).

La Vice Presidencia (VP) de Redes e Infraestructura tiene a su cargo la realización de todos los proyectos relacionados con infraestructura como son la construcción de nuevas estaciones, adecuaciones de sitios existentes, canalizaciones externas e internas de fibra óptica entre otros, por otro lado se tienen los proyectos Celulares, que son todos aquellos destinados a poner en servicio nuevas estaciones realizando trabajos de diseño de redes celulares, procura de equipos e implementación. Otro de los tipos de proyectos llevados a cabo por la VP de Redes e Infraestructura son los relacionados con la interconexión con otros operadores, y por último se tiene los proyectos de transmisión que son todos aquellos que sirven para proveer a la compañía de distintos medios (fibra óptica, enlaces de microondas, otros) para el transporte de la información propia y de sus clientes.

Los proyectos de Transmisión nacen específicamente de la Gerencia de Planificación de Transmisión de la VP de Redes e Infraestructura de TEMV. Dichos proyectos, durante años han sido ejecutados sin seguir ninguna metodología de dirección de proyectos, bajo un mínimo control; que si bien, han llegado a implantarse y actualmente están en operación, en su momento sobrepasaron los estimados de costo y tiempo y en general la calidad de dicha gestión no es uniforme ni constante y adolece de desviaciones de tiempo y costo.

Según las distintas versiones que se logró obtener del personal entrevistado, en algunos proyectos ejecutados en el pasado se ha tenido que posponer las fechas de puesta en servicio previstas inicialmente en el plan de negocio y adicionalmente se ha tenido que solicitar presupuesto adicional para la conclusión de los mismos; las cifras manejadas por el personal entrevistado, promedia en tiempo entre 8 a 12 meses y en costos entre un 3 a 8% de desviación del presupuesto inicial, dichas cifras servirán como parámetros comparativos, al querer medir la efectividad de usar una metodología para la gestión de proyectos de éste tipo, parámetros que no están siendo medidos ni comparados dentro del alcance de esta investigación.

En este sentido, surge la necesidad dentro de la VP de Redes e Infraestructura de la organización en buscar metodologías que sirvieran de guía para manejar los proyectos, de tal manera que se logran los objetivos, controlando mejor los costos, el tiempo, prever riesgos y controlar los posibles cambios de alcance que pudiesen

surgir en el proceso de ejecución, que sin su debido control pueden generar alteraciones importantes en las variables antes mencionadas.

Tomando en cuenta esta necesidad, la organización decidió implantar las mejores prácticas descritas por el PMI mediante el establecimiento de una oficina de proyectos que controla la correcta ejecución de los mismos y fomenta dichas prácticas a lo largo de toda la organización.

Si bien TEMV se está encaminando hacia la implantación de la dirección de proyectos dentro de la organización, aún no tiene el nivel de madurez de otras organizaciones, que han identificado un conjunto de ciclos de vida específicos para usarlos en todos sus proyectos.

El Ciclo de Vida de un proyecto define las fases que conectan el inicio de un proyecto con su fin, con esto se puede facilitar la gestión, los directores de proyectos o la organización pueden dividir los proyectos en fases, con los enlaces correspondientes a las operaciones de la organización ejecutante (PMBOK, 2004, p.19).

Hasta ahora los proyectos de infraestructura de fibra óptica de TEMV son manejados globalmente, no se subdividen en fases, lo que origina que no se revisen de manera oportuna ni el alcance, ni el tiempo ni los costos al término de cada una de ellas, y así prever cualquier inconveniente y/o desviación que afecte la ejecución del proyecto.

Sobre la base de la información presentada, se plantea la siguiente interrogante, a la cual se dará respuesta al culminar esta

investigación: **¿Es posible optimizar la ejecución de proyectos y sus entregables utilizando como guía las mejores prácticas del PMI y replanteando en función de estas el Ciclo de Vida y Fases para los proyectos de infraestructura de Fibra Óptica (FO) de TMVT?**

1.2.- Justificación, Importancia y Factibilidad

La investigación a realizar se justifica por varias razones:

1.2.1.- Beneficios técnicos

- Uniformidad en la planeación de proyectos.
- Disminución de los tiempos en la definición de las actividades en cada una de las fases del ciclo de vida.
- Mejor control, ya que al final de cada fase se hace la revisión oportuna del alcance, tiempo y los costos con el personal con la suficiente autoridad dentro del proyecto para dar la aprobación para continuar a la siguiente fase o decidir no continuar con el proyecto.
- Mejor distribución de los recursos dentro del equipo de proyecto.
- La demanda de servicios de transmisión de datos mediante de Fibra Óptica, es atendida bajo requerimiento de clientes; es por ello que en determinado momento puede existir en paralelo una cantidad importante de proyectos de conexión, de lo cuál la necesidad de homologar el proceso de planificación y control de los mismos.

1.2.2.- Beneficios económicos

Una mejor definición inicial permitirá hacer estimaciones de costos más cercana a la realidad, con lo cual al término de cada fase se revisará si se está cumpliendo o no los estimados y de haber variaciones se tomarán las acciones que se consideren necesarias para continuar a la siguiente fase.

1.2.3.- Beneficios estratégicos

Al invertir menor tiempo en las fases iniciales del proyecto, redundará en tiempos más cortos para llegar al resultado. Igualmente hay una mayor posibilidad de iniciar la ejecución según lo planeado.

1.3.- Objetivos de la investigación

1.3.1.- Objetivo General

Documentar el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de fibra óptica de la empresa Telefonica MoviStar de Venezuela con base en las mejores prácticas de Gerencia de Proyectos del Project Management Institute (PMI).

1.3.2.- Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual, en cuanto a la realización de proyectos de infraestructura de fibra óptica de TMVT de Venezuela.
- Definir las fases del ciclo de vida.

- Definir las actividades que constituyen cada una de las fases del ciclo de vida.
- Definir los entregables al término de cada fase identificada en el ciclo de vida.

1.4.- Alcance y delimitación

La presente investigación se realizó dentro de la PMO de la VP de Redes de TMVT, ubicada en la ciudad de Caracas. La investigación se limitó a la formulación de un documento que contiene el ciclo de vida y fases para los proyectos de infraestructura de FO, considerando a los departamentos involucrados en dichos proyectos. Para su desarrollo se utilizó la metodología del PMI, ya que la organización ha tomado algunos aspectos de ésta metodología (a pesar de que no la ha aplicado por completo) para la Gestión de Proyectos dentro de la empresa.

Este documento final pretende ser una guía para el manejo de los proyectos de FO, sin embargo el trabajo abarca una propuesta, y dentro del alcance de esta investigación no está el de ponerla en práctica, mas si el de ponerla a disposición de la oficina de proyectos.

La implicación de uso es inmediata y la recomendación es que se mantenga actualizado esta guía a medida que se tengan futuras experiencias, de manera que sea un documento vivo, que continúe almacenando mejores prácticas a lo largo del tiempo.

Se pretende al culminar el TEG comunicar al equipo de proyectos de FO, de la existencia de esta guía, utilizando como estrategia de comunicación sesiones de trabajo donde se les indique

los principales pasos a seguir para lograr su implantación, esto con el objetivo final que el trabajo de investigación no quede sólo como un ejercicio académico.

1.5.- Consideraciones Éticas

“La ética proviene del griego "Ethikos" cuyo significado es "Carácter". Tiene como objeto de estudio la moral y la acción humana. Su estudio se remonta a los orígenes de la filosofía moral en Grecia y su desarrollo histórico ha sido diverso. La ética estudia la moral y determina qué es lo bueno y, desde este punto de vista, cómo se debe actuar. Es decir, es la teoría o la ciencia del comportamiento moral”¹

Las consideraciones éticas y legales de la presente investigación están regidas por el Código de Ética de la organización las cuales se describen a continuación:

Carácter confidencial: No es ético que las organizaciones revelen a terceros información confidencial sobre sus empleados o clientes, sin autorización expresa. Si la empresa obtuvo originalmente esta información en el entendido que sería confidencial, entonces su revelación a terceros puede significar ruptura de contrato y la compañía tendría que pagar daños y perjuicios según el derecho civil. Los profesionales (por ejemplo, abogados, médicos, psicólogos) que no respetan la confidencialidad no sólo faltan a la ética y cometen un acto ilícito (de acuerdo con el derecho civil), sino que también puede perder su licencia y sufrir otras sanciones.

Consentimiento informado: si una de las partes de una relación comercial queda en posición de peligro en razón de su actuación,

¹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Etica>

sujeta a los términos de esta relación, dicha parte tiene derecho razonable a que se le informe por anticipado de los riesgos que entraña tal acto. Por ejemplo, el comprador de un producto tiene derecho a saber los peligros reales o en potencia que entraña el uso de ese producto; entonces, si el consumidor compra el artículo a sabiendas, hay un consentimiento implícito. No es ético dejar de obtener el consentimiento informado y también puede sujetar al infractor al pago de daños sujeto a derecho civil.

La privacidad: la privacidad es un derecho, en términos éticos y jurídicos. Si sus actos violarán la intimidad de un tercero, se deberá advertir a esa persona cuál es su intención, explicarle los riesgos que entraña y obtener su consentimiento.

La obligación de informar: los empleados que tienen sospechas de una actividad que falta a la ética, no tienen la obligación de informar al respecto. Si tienen conocimiento de esa actividad, la obligación ética de informar al respecto estaría a su discreción y dependería del análisis personal de los costos y los beneficios respectivos. Si bien la sospecha de un delito no obliga jurídicamente al empleado a informarlo, el conocimiento de un delito (antes o después del hecho) si requiere que la persona informe. La omisión de informar puede hacer que, sujeto a derecho, la persona sea considerada cómplice o accesorio del delito.

Responsabilidad por las acciones realizadas: cualquier acción que se realice dentro de la empresa, o que, indirectamente la involucre, debe correr bajo la completa responsabilidad del ejecutor, y éste deberá responder por cualquier consecuencia que dicha acción produzca.

De igual forma, se seguirán los lineamientos y valores éticos del PMI, así como el código de ética profesional del Colegio de Ingenieros de Venezuela. Estos códigos de ética se encuentran detallados en los Anexo A y B respectivamente. El material adicional utilizado en la investigación estará debidamente referenciado bajo los lineamientos de la American Psychological Association (APA).

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.- Antecedentes

En el arqueo de fuentes realizado para esta investigación no se encontró información que sirviera de antecedentes a este trabajo de grado, sin embargo, de las empresas PDVSA, EDELCA, Movilnet y la compañía Exxon Mobil, se obtuvo los respectivos modelos de ciclo de vida que cada uno aplica y constituyen un soporte importante para alcanzar los objetivos tanto general como específicos del mismo.

En este sentido, regularmente organizaciones e industrias orientadas a esquemas proyectizados reúnen sus conocimientos en guías prácticas para elaboración de proyectos las cuales permiten adaptar la forma de hacer los proyectos a estas organizaciones, de acuerdo a sus actividades específicas.

En Venezuela específicamente, en el caso de Petróleos de Venezuela S.A, (PDVSA), ésta desarrolló en el año de 1998 una guía práctica para el desarrollo de proyectos, la cual se denominó “Guía de Gerencia para Proyectos de Inversión de Capital (GGPIC).

En su prólogo (PDVSA, 1998) señala: Las GGPIC (Guías de Gerencia de Proyectos de Inversión de Capital), son, como su nombre lo indica, unas guías que contienen unos lineamientos prácticos para la ejecución de un proyecto de una manera normalizada en nuestro sistema y ordenada, de modo que ningún detalle y/o paso importante

se nos escape, y así, garantizar, con un alto grado de confianza, que nuestros proyectos sean exitosos y cumplan con los requisitos de la corporación.

Según la GGPCI (1998), “La ejecución de un proyecto puede ser vista como un proceso que se desarrolla en fases, desde que nace o se concibe la idea hasta que se materializa y se pone en operación el activo o la instalación y ésta comienza a generar un valor al accionista o dueño” (p.9).

En este sentido la ejecución de un proyecto puede ser visto como un proceso genérico y universal, aunque cada compañía en su ambiente de trabajo es diferente y emplea estrategias de ejecución distintas que se adaptan de la mejor manera al tamaño, tipo, complejidad, entorno, exigencias del dueño y del momento.

Para los fines del GGPCI (1998), el proceso de ejecución de proyecto se ha dividido en cinco (5) fases las cuales se muestran esquemáticamente en la figura 1 siguiente:



Figura 1. Esquema del proceso de ejecución de un proyecto. (Fuente GGPCI, 1996).

Al completar las tres primeras fases, se dice que el proyecto está definido y que se han ejecutado los pasos necesarios para asegurar, con un alto grado de confiabilidad, que el proyecto se podrá ejecutar de forma exitosa. Estas tres primeras fases lo constituye lo que se llama “Definición y Desarrollo” (FEL), las dos siguientes fases

constituyen lo que se llama “Implantación y Operación” y abarcan el proceso de ejecución física del proyecto, hasta ponerlo en operación y empezar a obtener los dividendos esperados.

Todo lo anterior se resume en la figura 2 siguiente:

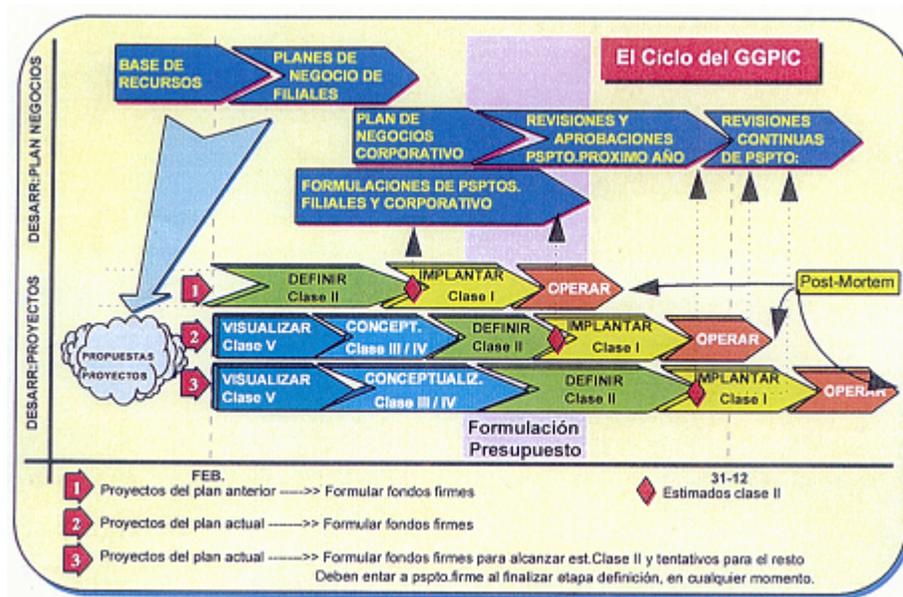


Figura 2. El ciclo del GGPIC. (Fuente PDVSA, 1998).

Por otra parte, se encuentra Movilnet, empresa del ramo de telecomunicaciones con reconocido prestigio en el país y cuya madurez en el manejo de proyectos, le ha permitido ir creando formatos que brindan apoyo a Gerentes y líderes de proyectos en el momento que nace la idea de un proyecto.

Si bien no existe un ciclo de vida único, específicamente para los proyectos de Optimización de Radio Frecuencia (RF) se define un ciclo de vida con cuatro fases que se describe en la figura 3 a continuación (ver página 16)

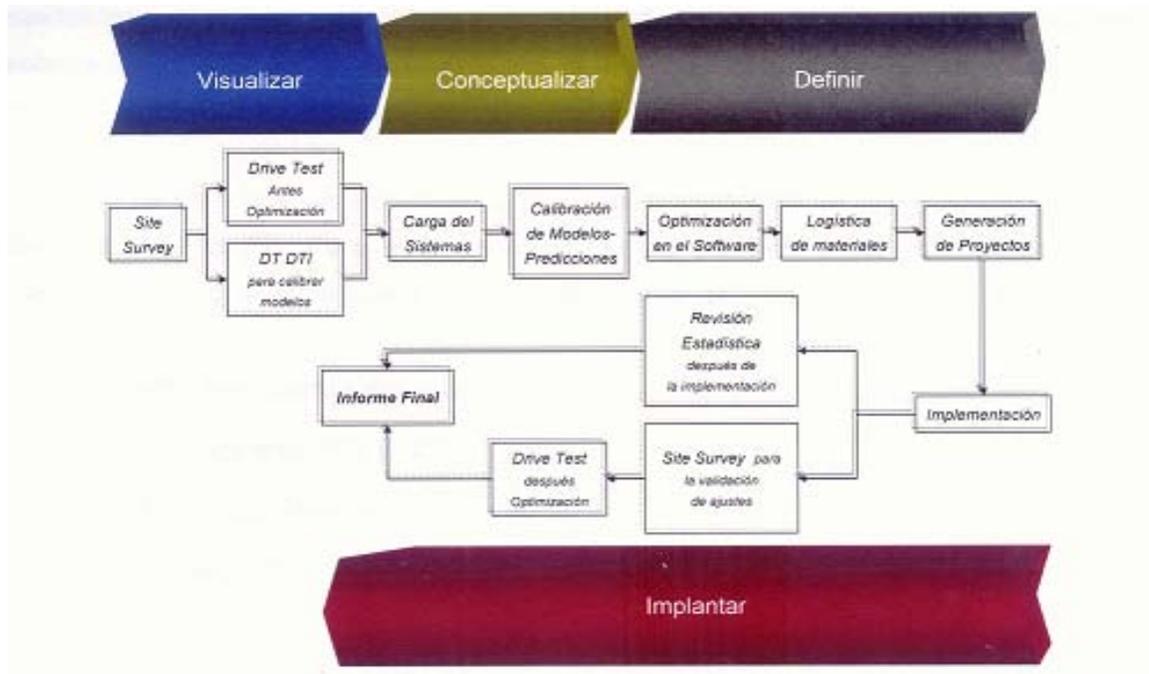


Figura 3. Correlación entre el ciclo de vida de un proyecto de optimización de Movilnet (Fuente: Barrios Luis, 1998).

En EDELCA igualmente manejan los proyectos utilizando un esquema de división de los proyectos en fases, cuya guía interna tiene como nombre “Guía de Referencia Rápida de los Procesos de Gerencia de Proyectos en CVG Edelca” (GRRPGP), esta guía define un ciclo de vida para sus proyectos que consta de cinco fases. Esta forma que tiene EDELCA de dividir los proyectos en cinco fases se muestra en la figura 4 siguiente (ver página 17).

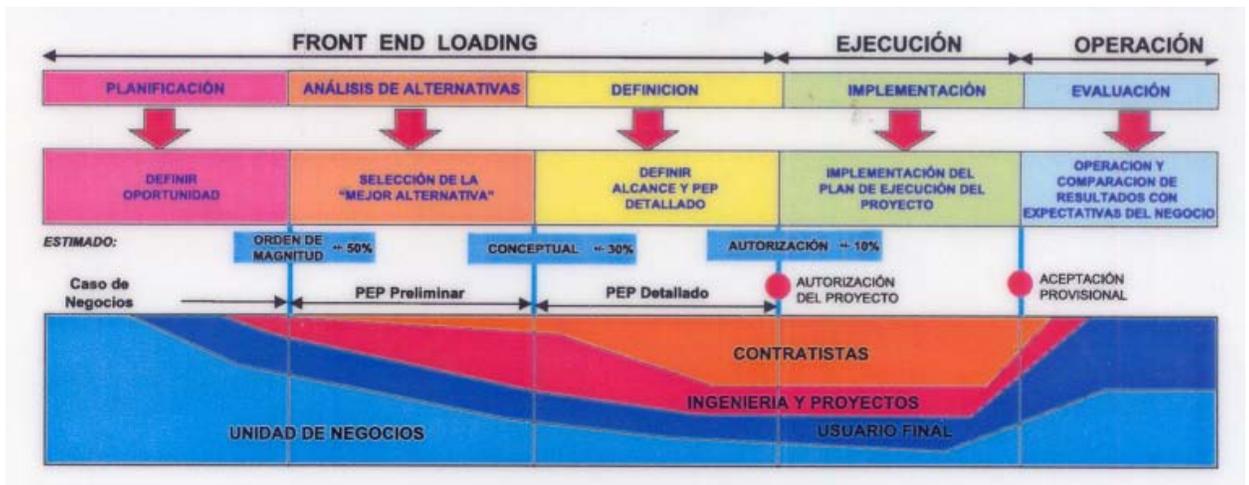


Figura 4. Ciclo de vida de los proyectos de CVG, Edelca. (Fuente: GRRPGP, 2007).

En empresas transnacionales como Exxonmobil también hay una guía llamada "Brownfield Project Toolkit (BPT)", en dicha guía se presentan tres ciclos de vida distintos, dependiendo del tipo de proyecto, los cuales se clasifican de la siguiente manera:

- Proyectos de gran envergadura UPMS (mayores a 20 MM\$, alta complejidad, alto riesgo, tecnología no probada), posee cinco fases o puertas. Para estos casos quien desarrolla los proyectos es "ExxonMobil Development Company".
- Modificación de facilidades (FMS), en este sistema se pueden observar que se manejan dos ciclos, uno de ellos es el EMM, proyectos entre 1 @ 20 MM\$ y FMM proyectos menores a 1 MM\$, para el caso de los EMM se tienen cinco fases, para los FMM sólo dos fases. Para estos casos el desarrollo de proyectos es ejecutado por la organización de proyectos que se encuentra dentro de ExxonMobil Production Company, Refining, Chemical o la compañía de EM a que aplique.

A continuación en la figura 5 se muestra el esquema de ciclo de vida para los proyectos EMM

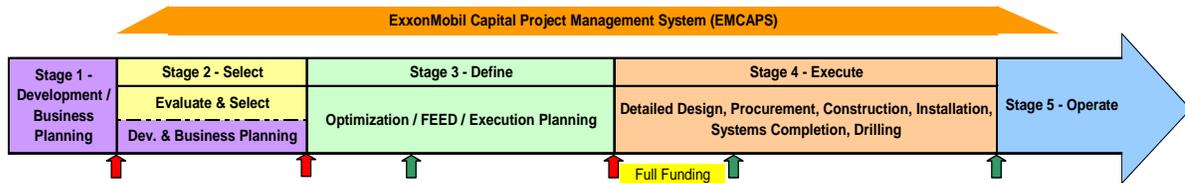


Figura 5. Ciclo de vida para los proyectos de EMM de ExxonMobil. (Fuente: BPT, 2004)

Con todo lo ante expuesto queda demostrado que cada organización adapta los ciclos de vida de sus proyectos a sus estrategias de ejecución, si bien la naturaleza de los proyectos es diferente, hay una forma genérica de estructurarlos, dividiéndolo en fases, estas en actividades, que al final generaran uno o mas entregables, cuyos entregables serán sometidos a revisión por los interesados directamente involucrados en la toma de decisiones y cuya aprobación permitirá continuar a la siguiente fase o en el peor de los casos cancelar la ejecución de un proyecto si este no cumple o no responde a los planes estratégicos de la organización.

Es por ello, que los resultados de esta investigación constituirán un aporte no sólo a TMVT sino que también despertará el interés de otras empresas en cuyo portafolio de proyectos esté la realización de proyectos de infraestructura de fibra óptica.

2.2.- Bases Conceptuales

A continuación se listarán una serie de conceptos que darán soporte a la investigación.

2.2.1.- Dirección de proyectos

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. El director de proyecto es la persona responsable de alcanzar los objetivos del proyecto (PMBOK, 2004,p. 8).

2.2.2.- Ciclo de vida de los proyectos

“Todo proyecto tiene unos fines ligados a la obtención de un resultado, producto o servicio único, que es necesario generar a través de diversas actividades. Algunas de estas actividades pueden agruparse en fases porque globalmente contribuyen a obtener un producto intermedio, necesario para continuar hacia el producto final y facilitar la gestión del proyecto. Al conjunto de las fases empleadas se le denomina *ciclo de vida*”. (De Socio R., 2007, p. 9.)

Sin embargo, la forma de congregar las actividades, los objetivos de cada fase, los tipos de productos intermedios que se generan, etc. Pueden ser muy diversos dependiendo del tipo de producto o proceso a generar y de las tecnologías empleadas.

La complejidad de las relaciones entre distintas actividades crece exponencialmente, con lo que se haría demasiado engorroso si no se utilizara la estrategia de ir dividiendo el trabajo. De esta forma la división de los proyectos en fases sucesivas es un primer paso para la reducción de su complejidad, tratándose de escoger las partes de manera que sus relaciones entre sí sean lo mas simples posibles.

La definición de un ciclo de vida facilita el control sobre los tiempos en que es necesario aplicar recursos de todo tipo (personal, equipos, suministros, etc.) al proyecto. Si el proyecto incluye subcontratación de partes de otras organizaciones, el control del trabajo subcontratado se facilita en la medida en que esas partes encajen bien en la estructura de las fases. El control de calidad también se ve facilitado si la separación entre fases se hace corresponder con puntos en los que ésta deba verificarse (mediante comprobaciones sobre los productos obtenidos).

De la misma forma, la práctica acumulada en el diseño de modelos de ciclo de vida para situaciones muy diversas permite beneficios de la experiencia adquirida utilizando un enfoque que mejor se adapte a los requerimientos actuales. Para facilitar la gestión, los directores de proyectos o la organización pueden dividir los proyectos en fases, con los enlaces correspondientes a las operaciones de la organización ejecutante.

2.2.3.- Características del ciclo de vida del proyecto

El ciclo de vida del proyecto define las fases que conectan el inicio de un proyecto con su fin. Las fases del ciclo de vida de un proyecto no son los mismos que los grupos de procesos de la Dirección de Proyectos (PMBOK, 2004, p.9).

La transición de una fase a otra dentro del ciclo de vida de un proyecto generalmente implica y, por lo general, está definida por alguna forma de transferencia técnica. Generalmente, los productos entregables de una fase se revisan para verificar si están completos, si

son exactos y se aprueban antes de iniciar el trabajo de la siguiente fase. No obstante, no es inusual que una fase comience antes de la aprobación de los productos entregables de la fase previa, cuando los riesgos involucrados se consideran aceptables. Esta práctica de superponer fases, que normalmente se realiza de forma secuencial, es un ejemplo de la aplicación de la técnica de compresión del cronograma denominada ejecución rápida.

No existe una única manera, que sea la mejor, para definir el ciclo de vida ideal de un proyecto. Algunas organizaciones han establecido políticas que estandarizan todos los proyectos con un ciclo de vida único, mientras que otras permiten al equipo de dirección del proyecto elegir el ciclo de vida mas apropiado para el proyecto del equipo.

Los ciclos de vida del proyecto generalmente definen:

- Qué trabajo técnico se debe realizar en cada fase.
- Cuándo se deben generar los productos entregables en cada fase y cómo se revisa, verifica y valida cada producto entregable.
- Quién está involucrado en cada fase.
- Cómo controlar y aprobar cada fase.

Las descripciones del ciclo de vida del proyecto pueden ser muy generales o muy detalladas. Las descripciones muy detalladas de los ciclos de vida pueden incluir formularios, diagramas y listas de control para proporcionar estructura y control.

La mayoría de los ciclos de vida de proyectos comparten determinadas características comunes:

- En términos generales, las fases secuenciales y, normalmente, están definidas por alguna forma de transferencia de información técnica o transferencia de componentes técnicos.
- El nivel de coste y de persona en bajo al comienzo, alcanza su nivel máximo en las fases intermedias y cae rápidamente cuando el proyecto se aproxima a su conclusión. Ver Figura 6 siguiente:

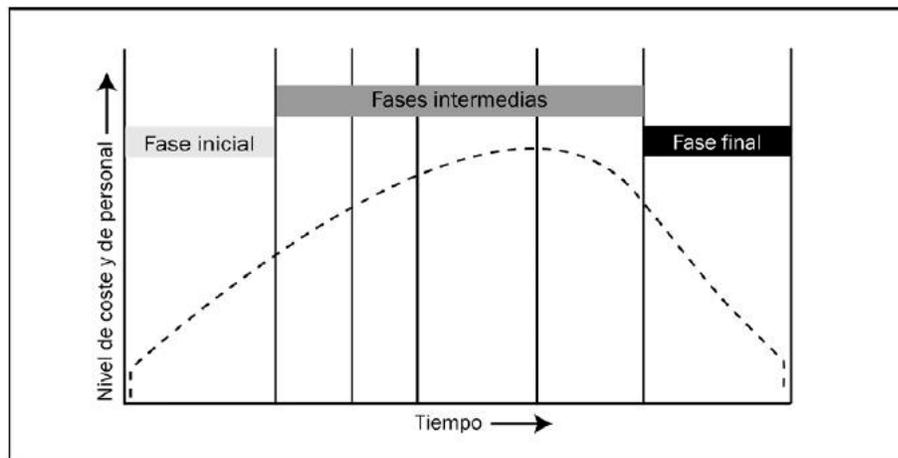


Figura 6. Coste del proyecto y nivel de personal típicos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. (Fuente: PMBOK, 2004).

- El nivel de incertidumbre es el más alto y, por lo tanto, el riesgo de no cumplir con los objetivos es más elevado al inicio del proyecto. La certeza de terminar con éxito aumenta gradualmente a medida que avanza el proyecto.
- El poder que tienen los interesados en el proyecto para influir en las características finales del producto del proyecto y en el coste final del proyecto es más alto al comienzo y decrece gradualmente a medida que avanza el proyecto. Uno de las principales causas de este fenómeno es que el coste de los cambios y de la corrección

de los errores generalmente aumenta a medida que avanza el proyecto, tal como se muestra en la figura 7 siguiente: ver página

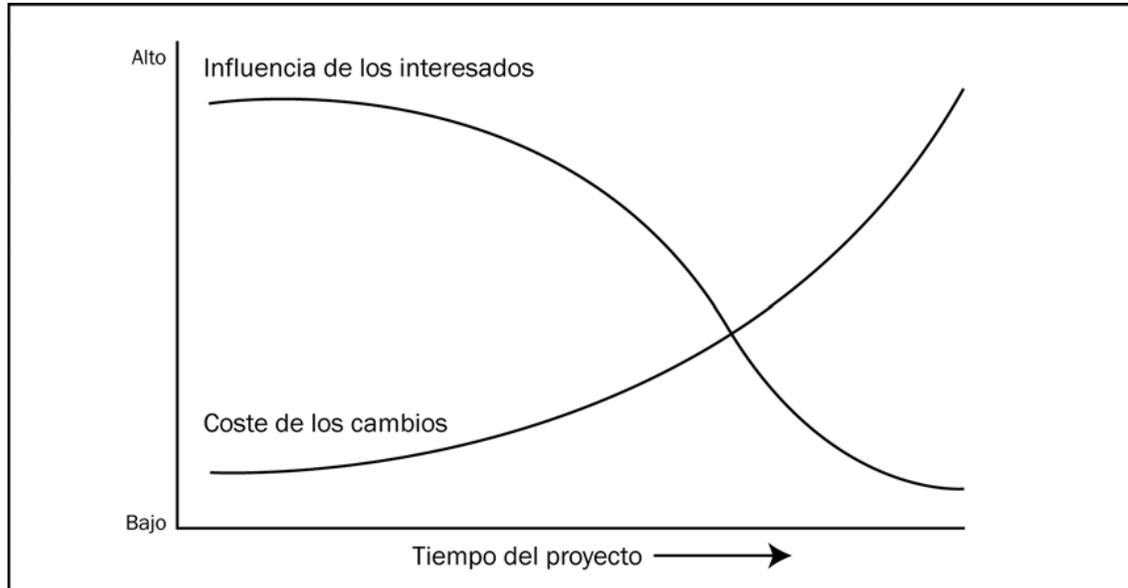


Figura 7. Influencia de los interesados a lo largo del tiempo. (Fuente PMBOK, 2004).

Aún cuando muchos ciclos de vida de proyectos tienen nombres de fases similares y requieren productos entregables similares, muy pocos ciclos de vida son idénticos. Algunos tienen cuatro o cinco fases, pero otros pueden tener nueve o más. En una misma área de aplicación pueden darse variaciones significativas (PMBOK, 2004, p. 22).

2.2.4.- Elementos del ciclo de vida

Un ciclo de vida para un proyecto se compone de fases sucesivas compuestas por procesos. Según el modelo de ciclo de vida, la sucesión de fases puede ampliarse con bucles de realimentación, de manera que lo que conceptualmente se considera una misma fase

se pueda ejecutar mas de una vez a lo largo de un proyecto, recibiendo en cada pasada de ejecución aportes de los resultados intermedios que se van produciendo (realimentación) (De Socio R., 2007, p. 10.)

A continuación se presentan los distintos elementos que integran un ciclo de vida:

- *Fases:* una fase es un conjunto de actividades relacionadas con un objetivo en el desarrollo del proyecto. Se construye agrupando actividades que pueden compartir un tramo determinado del tiempo de vida de un proyecto. La agrupación temporal de actividades impone requisitos temporales correspondientes a la asignación de recursos (humanos, financieros o materiales). Cuanto mas grande y complejo sea un proyecto, mayor detalle se necesitará en la definición de las fases para que el contenido de cada una siga siendo manejable. De esta forma, cada fase de un proyecto puede considerarse un micro proyecto en sí mismo, compuesto por un conjunto de elementos observables externamente, como son las actividades con las que se relaciona, los datos de entrada (resultados de la fase anterior, documentos o productos requeridos para la fase, experiencias de proyectos anteriores), los datos de salida (resultados a utilizar por la fase posterior, experiencia acumulada, pruebas o resultados efectuados) y la estructura interna de la fase (De Socio Rojas, 2007, p. 10.)
- *Entregables:* Son los productos intermedios que generan las fases. Pueden ser materiales (componentes, equipos) o no materiales (documentos, software). Los entregables permiten evaluar la

marcha del proyecto mediante comprobaciones de su adecuación o no a los requisitos funcionales y de condiciones de realización previamente establecidos. Cada una de estas evaluaciones puede servir, además, para la toma de decisiones a lo largo del desarrollo del proyecto (De Socio Rojas, 2007, p. 10.)

2.2.5.- Modelos de ciclo de vida

Las principales diferencias entre los distintos modelos de ciclo de vida existentes son:

- El alcance del ciclo dependiendo de hasta dónde llegue el proyecto correspondiente. Un proyecto puede comprender un simple estudio de viabilidad del desarrollo de un producto, o su desarrollo completo o, llevando al extremo, toda la historia del producto con su desarrollo, fabricación, y modificaciones posteriores hasta su retirada del mercado.
- Las características (contenidos) de las fases en que dividen el ciclo. Esto puede depender del propio tema al que se refiere el proyecto (no son iguales las tareas que deben realizarse para proyectar un avión que un puente), o de la organización (interés de reflejar en la división interna o externa del trabajo).
- Según De Socio R., 2007, la estructura de la sucesión de fases puede ser lineal, por prototipo, o en espiral.
 - *Ciclo de vida lineal*: es el más utilizado, siempre que es posible, precisamente por ser el más sencillo. Consiste en descomponer la actividad global del proyecto en fases que se suceden de manera lineal, es decir, cada una se realiza una sola vez, cada una se realiza tras la anterior y antes de la

siguiente. Con un ciclo lineal es fácil dividir las tareas entre equipos sucesivos, y prever los tiempos (sumando los de cada fase).

- *Ciclo de vida por prototipo*: a menudo ocurre en desarrollos de productos con innovaciones importantes, o cuando se prevé la utilización de tecnologías nuevas o poco probadas, que las incertidumbres sobre los resultados realmente alcanzables, o las ignorancias sobre el comportamiento de las tecnologías, impiden iniciar un proyecto lineal con especificaciones cerradas. Si no se conoce exactamente cómo desarrollar un determinado producto o cuáles son las especificaciones de forma precisa, suele recurrirse a definir especificaciones iniciales para hacer un prototipo, o sea, un producto parcial (no hace falta que contenga funciones que se consideren triviales o suficientemente probadas) y provisional (no se va a fabricar realmente para clientes, por lo que tiene menos restricciones de coste y/o prestaciones). Este tipo de procedimiento es muy utilizado en desarrollo avanzado.
- *Ciclo de vida en espiral*: puede considerarse como una generalización del anterior para los casos en que no basta con una sola evaluación de un prototipo para asegurar la desaparición de incertidumbres y/o ignorancias. El propio producto a lo largo de su desarrollo puede así considerarse como una sucesión de prototipos que progresan hasta alcanzar el estado deseado. En cada ciclo (espirales) las especificaciones del producto se van resolviendo paulatinamente.

2.2.6.- Características de las fases del proyecto

La conclusión y la aprobación de uno o más productos entregables caracterizan a una fase del proyecto. Un producto entregable es un producto de trabajo que se puede medir y verificar, tal como una especificación, un informe del estudio de viabilidad, un documento e diseño detallado o un prototipo de trabajo. Algunos productos entregables pueden corresponder al mismo proceso de dirección de proyectos, mientras que otros son los productos finales o componentes de los productos finales para los cuales se creó el proyecto.

Los productos entregables, y en consecuencia las fases, son parte de un proceso generalmente secuencial, diseñado para asegurar el adecuado control del proyecto y para obtener el producto o servicio deseado, que es el objetivo del proyecto.

En cualquier proyecto específico, las fases se pueden subdividir en subfases en función del tamaño, complejidad, nivel de riesgo y restricciones del flujo de caja. Cada subfase se alinea con uno o más productos entregables específicos para el seguimiento. La mayoría de estos productos entregables de las subfases están relacionados con el producto entregable de la fase principal, y las fases normalmente toman el nombre de estos productos entregables de las subfases: requisitos, diseño; construcción, prueba, puesta en marcha, rotación, entre otros, según corresponda.

Por lo general, una fase del proyecto concluye con una revisión del trabajo logrado y los productos entregables, a fin de determinar la aceptación, tanto si aún se requiere trabajo adicional como si se debe

considerar cerrada la fase. Con frecuencia, la dirección lleva a cabo una revisión para tomar una decisión a fin de comenzar las actividades de la siguiente fase sin cerrar la fase actual, por ejemplo, cuando el director del proyecto elige la ejecución rápida como curso de acción.

Del mismo, se puede cerrar una fase sin la decisión de iniciar alguna otra fase.

La conclusión formal de la fase incluye la autorización de la fase posterior. Para un control efectivo, cada fase se inicia formalmente para producir una salida, dependiente de la fase, del Grupo de Procesos de Iniciación, que especifique lo que está permitido y lo que se espera para dicha fase como se muestra en la figura 8 siguiente.

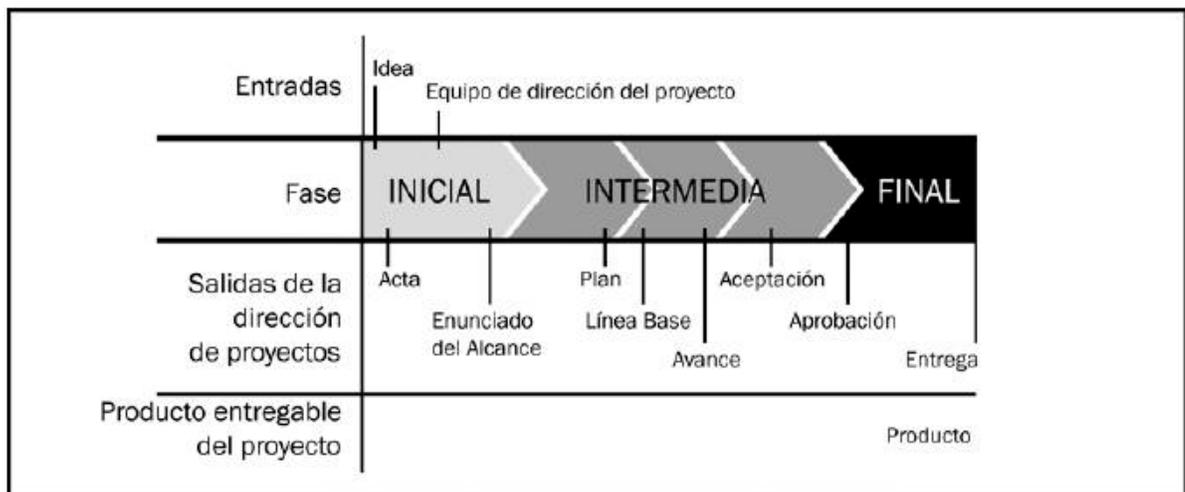


Figura 8. Secuencia de fases típicas en un ciclo de vida del proyecto. (Fuente PMBOK, 2004).

Se puede realizar una revisión al final de cada fase con el objetivo explícito de obtener la autorización para cerrar la fase actual e hincar la fase posterior. En ocasiones, se pueden obtener ambas autorizaciones en una sola revisión. Las revisiones al final de cada

fase son también conocidas como: salidas de fase, entradas a la fase o puntos de cancelación.

La definición del ciclo de vida del proyecto también identificará qué tareas de transición al final del proyecto están incluidas y cuáles no, a fin de vincular el proyecto con las operaciones de la organización ejecutante.

2.2.7.- Procesos de la dirección de proyectos

De acuerdo al PMBOK, 2004, los procesos de dirección de proyecto están compuestos por cinco grupos de procesos que tienen dependencias claras y se llevan a cabo siguiendo la misma secuencia en cada proyecto. Son independientes de los enfoques de las áreas de aplicación o de la industria y los procesos que los componen, también pueden tener interacciones dentro de un grupo de procesos y entre los grupos de procesos.

Los cinco grupos de procesos son:

- Grupo de Procesos de Iniciación. Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo.
- Grupo de Procesos de Planificación. Define y refina los objetivos, y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto.
- Grupo de Procesos de Ejecución. Integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto para el proyecto.
- Grupo de Procesos de Seguimiento y Control. Mide y supervisa regularmente el avance, a fin de identificar las variaciones respecto

al plan de gestión del proyecto, de tal forma que se tomen medidas correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto.

- Grupo de Procesos de Cierre. Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo.

Los grupos de procesos de Dirección de Proyectos están relacionados por los resultados que producen. La salida de un proceso, por lo general se convierte en una entrada a otro proceso o es un producto entregable del proyecto. El grupo de procesos de planificación proporciona al grupo de procesos de ejecución un plan de gestión del proyecto documentado y un enunciado del alcance del proyecto, y a menudo actualiza el plan de gestión del proyecto a medida que avanza el proyecto. Además, los grupos de procesos pocas veces son eventos discretos o que ocurren una única vez; son actividades superpuestas que se producen con distintos niveles de intensidad a lo largo del proyecto (PMBOK, 2004, p.67). La figura 9 (ver página 31) siguiente ilustra cómo interactúan los Grupos de Procesos y el nivel de superposición en distintos momentos dentro de un proyecto.

Si el proyecto se divide en fases los Grupos de Procesos interactúan dentro de una fase del proyecto y también pueden entrecruzarse entre las fases del proyecto.

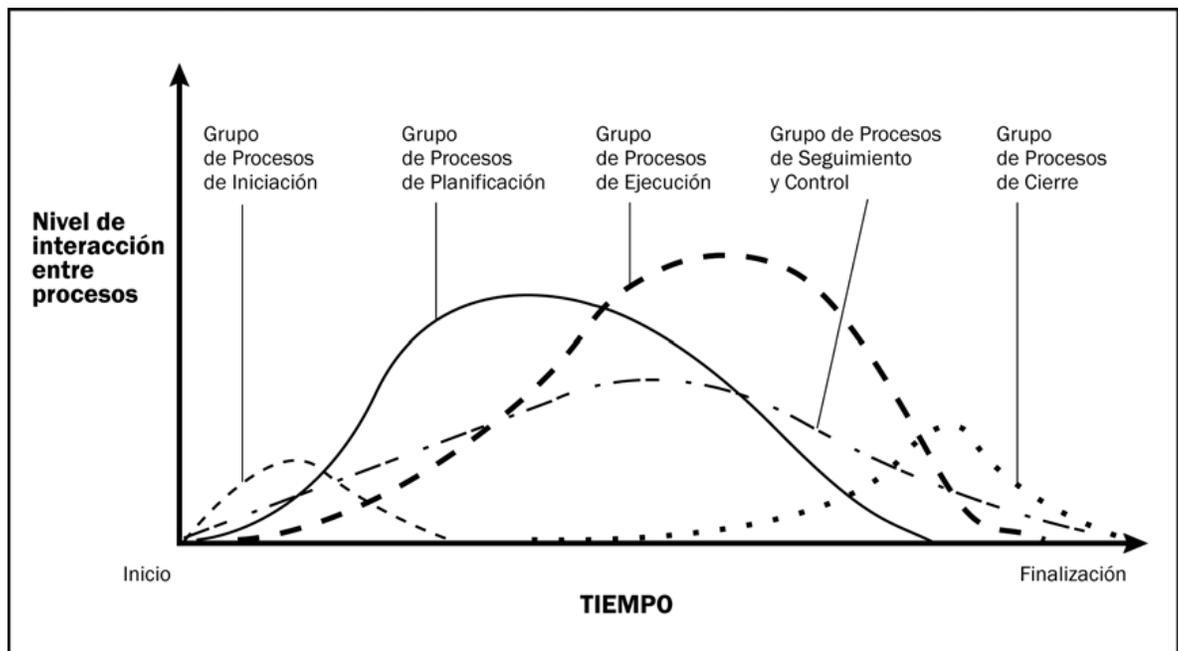


Figura 9. Los grupos de procesos interactúan en un proyecto. (Fuente PMBOK, 2004).

Entre el grupo de procesos y sus procesos, las salidas de los procesos se relacionan y tienen un impacto sobre los otros Grupos de Procesos. Cuando un proyecto está dividido en fases, los Grupos de Procesos normalmente se repiten dentro de cada fase durante la vida del proyecto para posibilitar su conclusión efectiva.

2.2.8.- Correspondencia de los procesos de Dirección de Proyectos

En el Anexo C se refleja la correspondencia de los 44 procesos de Dirección de Proyectos en los cinco Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y las nueve Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos. Cada uno de los procesos de dirección de proyectos requeridos se muestra en el Grupo de Procesos en el cual se lleva a cabo la mayor parte de la actividad. Por ejemplo, cuando un

proceso que normalmente se lleva a cabo durante la planificación se revisa o actualiza durante la ejecución, sigue siendo el mismo proceso que se realizó durante el proceso de planificación y no constituye un nuevo proceso adicional.

2.2.9.- Proyectos de infraestructura

Relacionados a inversión en obras civiles de infraestructura los proyectos puede ser de uso económico (beneficiando la producción) o de uso social, mejorando las condiciones de vida. En este tipo de proyectos se mide el impacto generado en los beneficiarios en materia de logros en salud (por ejemplo un proyecto de construcción de hospital) estos logros permiten mejorar la calidad del servicio, ahorrar recursos al estado por menores enfermedades o menor presión en centros existentes, educación (ampliación de aulas) mejorando la calidad del servicio educativo o incrementando su cobertura, o en la actividad económica (carreteras, canales de regadío u otros) que permite expandir la frontera de producción existente en una zona, estos proyectos incluyen el equipamiento respectivo.

2.2.10.- Qué es la Fibra Óptica

Las fibras ópticas son filamentos de vidrio (compuestos de cristales naturales) o (cristales artificiales), del espesor de un pelo (entre 10 y 300 micrones). Llevan mensajes en forma de haces de luz que realmente pasan a través de ellos de un extremo a otro, donde quiera que el filamento vaya (incluyendo curvas y esquinas) sin interrupción.²

² www.eumed.net/libros/2007a/232/

Las fibras ópticas pueden ahora usarse como los alambres de cobre convencionales, tanto en pequeños ambientes autónomos (tales como sistemas de procesamiento de datos de aviones), como en grandes redes geográficas (como los sistemas de largas líneas urbanas mantenidos por compañías telefónicas).

El principio en que se basa la transmisión de luz por la fibra es la reflexión interna total; la luz que viaja por el centro o núcleo de la fibra incide sobre la superficie externa con un ángulo mayor que el ángulo crítico, de forma que toda la luz se refleja sin pérdidas hacia el interior de la fibra. Así, la luz puede transmitirse a larga distancia reflejándose miles de veces. Para evitar pérdidas por dispersión de luz debida a impurezas de la superficie de la fibra, el núcleo de la fibra óptica está recubierto por una capa de vidrio con un índice de refracción mucho menor; las reflexiones se producen en la superficie que separa la fibra de vidrio y el recubrimiento.

1.- Funcionamiento

Los principios básicos de funcionamiento se justifican aplicando las leyes de la óptica geométrica, principalmente, la ley de la refracción (principio de reflexión interna total) y la ley de Snell.

Su funcionamiento se basa en transmitir por el núcleo de la fibra un haz de luz, tal que este no atraviese el núcleo, sino que se refleje y se siga propagando. Esto se consigue si el índice de refracción del núcleo es mayor al índice de refracción del revestimiento, y también si el ángulo de incidencia es superior al ángulo límite.

2.- Uso de la fibra óptica

La fibra óptica se usó inicialmente en las plataformas principales de las redes de Telecomunicaciones, hoy se está instalando rápidamente en las redes de distribución y ya está llegando al abonado (Cliente). Mientras la tecnología que soporta la fibra óptica es compleja, y su proceso industrial muy sofisticado, el propio producto final es sorprendentemente amistoso al usuario. Con prácticas normales de campo y equipos no muy complicados, el proceso de instalación de un sistema óptico es simple, rápido, y de bajo costo; y las pruebas después de la instalación son sencillas. El hecho es que, hoy día, la tecnología de fibra óptica supera de lejos a la del cobre, pero realmente es más fácil trabajar con ella.

3.- Ventajas

- Ancho de banda es muy grande (gran capacidad de transporte de información, teóricamente de hasta 1 THz), mediante técnicas de multiplexación por división de frecuencias (WDM/DWDM), que permiten enviar hasta 240 haces de luz (cada uno con una longitud de onda diferente) a una velocidad de 10 Gb/s (10.000.000.000 de bits por segundo) cada uno por una misma fibra, se llegan a obtener velocidades de transmisión totales de 10 Tb/s (10.000.000.000.000 de bits por segundo)
- Es inmune totalmente a las interferencias electromagnéticas
- Puede cubrir distancias mucho mayores que el de los cables de cobre.

4.- Desventajas

A pesar de las ventajas antes enumeradas, la fibra óptica presenta una serie de desventajas frente a otros medios de transmisión, siendo las más relevantes las siguientes:

- La alta fragilidad de las fibras (Requiere ser manipulado con cuidado, respetando ciertas normas para evitar su deterioro).
- Los empalmes entre fibras son difíciles de realizar, especialmente en el campo, lo que dificulta las reparaciones en caso de rotura del cable
- No puede transmitir electricidad para alimentar repetidores intermedios
- La necesidad de efectuar, en muchos casos, procesos de conversión eléctrica-óptica
- Costos de instalación elevados

5.- Cable de fibra óptica

Un cable de fibra óptica está compuesto por un grupo de fibras ópticas por el cual se transmiten señales luminosas. Las fibras ópticas comparten su espacio con hiladuras de aramida que le confieren la necesaria resistencia a la tracción.

Los cables de fibra óptica proporcionan una alternativa sobre los coaxiales en la industria de la electrónica y las telecomunicaciones. Así, un cable con 1 fibra óptica tiene un tamaño bastante más pequeño que los utilizados habitualmente, puede soportar las mismas comunicaciones que miles de cables de o cientos

de cables coaxiales, todo ello con una distancia entre repetidores mucho mayor.

Por otro lado, el peso del cable de fibra óptica es muchísimo menor que el de los cables de cobre, lo que permite efectuar tendidos de 2 a 4 Km. de una sola vez, mientras que en el caso de los cables de cobre no son prácticas distancias superiores a 250 metros.

6.- Equipos y materiales

- *Multiplexores* (Elemento Activo, que usa electricidad): En telecomunicaciones el multiplexor consiste en un dispositivo que puede recibir varias entradas y transmitir las por un medio de transmisión compartido. Para ello lo que hace es dividir el medio de transmisión en múltiples canales, para que varios nodos puedan comunicarse al mismo tiempo, es decir, un multiplexor es un aparato que se encarga de recolectar la información proveniente de múltiples sitios, ordenarla y dirigirla hacia otro lugar.
- *WDM (Elemento Activo, que usa electricidad)*: Del inglés Wavelength Division Multiplexing (Multiplexación por División de Longitud de Onda), son dispositivos que utilizan una técnica que consiste en acomodar múltiples señales de luz proveniente de varios multiplexores, en un solo hilo de fibra óptica, utilizando para ello distintas frecuencias (Luz de diferente color, generalmente invisible), permitiendo transportar grandes cantidades de información a grandes distancias aprovechando al máximo la infraestructura existente.

- *ODF (elemento Pasivo, que no requiere electricidad):* Optical Fiber Distributor Frame o Bastidor Distribuidor de Fibra Óptica en español, se trata de un bastidor que se usa dentro de las estaciones que sirve para conectar un hilo de fibra óptica con otro facilitando el manejo de estos dentro de las instalaciones
- *Mangas de empalme (Elemento Pasivo, no requiere electricidad):* Las mangas de empalme son cajas que pueden abrirse y cerrarse herméticamente, en cuyo interior se conectan entre si un hilo de fibra óptica con otro, permitiendo la unión de varios Cables impidiendo que el cable se contamine con los elementos de medio ambiente.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

En concordancia con Hernández y otros (1998) este trabajo de grado se inserta en la investigación básica, por cuanto persigue como objetivo generar fundamentos teóricos y conceptuales que justifiquen el diseño del ciclo de vida y fases de los proyectos de infraestructura de fibra óptica en una empresa del sector de telecomunicaciones.

La metodología seleccionada para este estudio es la de Investigación Proyectiva, basada en una investigación documental. Según Jackeline Hurtado de Barrera (2000) en texto, “El Proyecto de Investigación”, la investigación proyectiva intenta proponer soluciones a una situación determinada. Implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta. Dentro de esta categoría entran los estudios de factibilidad o proyectos factibles, definido como “investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales” (UPEL, 2004, p.16), ya que se busca desarrollar una propuesta para los ciclos de vida y fases de los proyectos de infraestructura de fibra óptica y que sirva de ejemplo para arraigar dentro de la organización las mejores prácticas de la Gerencia de Proyectos.

En este caso el término proyectivo está referido a una propuesta a la cual se llegará mediante diferentes vías.

El nivel de la investigación es descriptiva, según Sabino (1986) porque “consiste en describir algunas características fundamentales, de conjunto homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura y comportamiento” (p.51).

Investigación proyectiva, aplicada al sitio de trabajo, basándose en un análisis de las prácticas de gerencia de proyectos actuales, es decir, indagar necesidades del ambiente interno o entorno de una organización, para luego desarrollar un producto o servicio que puede aplicarse en la organización o dirección de una empresa o en un mercado (Yáber y Valarino, 2003). La idea es generar acciones de mejoras en las prácticas ideales e incorporar nuevas prácticas, que en definitiva deberá constituir una propuesta a nivel conceptual. El resultado será una propuesta que conducirá a una mejora en el manejo de los proyectos de infraestructura de Fibra Óptica, siendo el primer Ciclo de Vida y fases definido dentro de la organización.

3.1.- Diseño de la investigación

Un diseño de investigación se refiere al plan o estrategia concebida para responder al objetivo general. El diseño guía al investigador para el logro de sus objetivos (Hernández y otros, 1998; Hurtado de Barrera, 1998).

En este sentido, la respuesta pertinente a los objetivos planteados fue la investigación básica y proyectiva. Se revisaron fuentes documentales en textos e hipertextos y por otra se entrevistaron fuentes vivas, representadas por profesionales con

información pertinente sobre los aspectos a investigar, de acuerdo a ello, el diseño de la investigación fue de fuente mixta, ya que la información se recoge en su contexto natural, lo cual es un diseño de campo y por otra parte se revisaron documentos, textos e hipertextos, definido como diseño documental (Hurtado de Barrera, 2000).

Los procesos de reflexión y toma de decisiones sobre los conocimientos adquiridos, a través de las fuentes documentales y entrevistas a personalidades seleccionadas, se realizó de manera individual.

El momento interactivo de esta investigación se cumplió en las siguientes fases: (a) Planteamiento de la Investigación, (b) Arqueo y compilación de fuentes escritas e informantes claves, (c) Diseño de preguntas para la entrevista semiestructurada, (d) Elaboración de matrices con las categorías correspondientes, (e) análisis de la información obtenida, (f) Contrastación de la información obtenida (g) Presentación de los resultados obtenidos con sus respectivas conclusiones y recomendaciones y por último Documentar el Ciclo de Vida de los Proyectos de Infraestructura de FO, tal como lo muestra la figura 10 que se presenta a continuación (ver página 41).

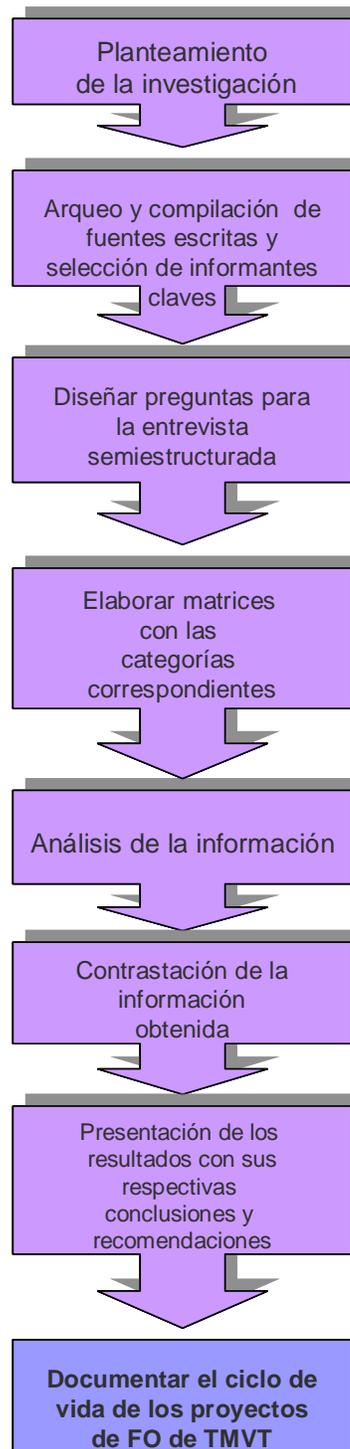


Figura 10. Fases del proceso metodológico. (Fuente: elaboración propia, 2008).

3.2.- Unidades de Estudio

Según Hurtado Barrera (1998) “las unidades de estudio se refieren a los entes poseedores de la información o generadores de los procesos causales” (p.342).

Las fuentes documentales en texto e hipertexto, se procesarán con la ayuda de análisis de contenido. En esta investigación proyectiva, los planteamientos de la investigadora serán confrontados, enriquecidos y validados mediante fuentes documentales y fuentes vivas.

Los tipos de documentos, textos e hipertextos consultados para esta investigación fueron los siguientes: documentos de inicio de los proyectos de FO, declaración detallada del alcance de los proyectos de FO, plan de comunicaciones de los proyectos de FO, trabajos especiales de grado semejantes a la presente investigación, bibliografía relacionada a la Gestión de Proyectos y por último bibliografía relacionada con la metodología del PMI.

Con las fuentes vivas se recurrió al apoyo de técnicas interactivas con informantes claves dentro de la organización. Dichos informantes fueron escogidos a criterio de la investigadora, bajo un enfoque cualitativo, el cual, según Hernández y otros (2003) es “la unidad de análisis o conjunto de personas, contextos, eventos o sucesos sobre la cual se recolectan los datos sin que necesariamente sea representativo del universo” . En este sentido, se entrevistaron a tres representantes de alta jerarquía, fueron seleccionados intencionalmente por la profundidad de información que poseen sobre

el tema escogido para esta investigación, por la amplitud y direccionalidad de sus planteamientos y por la autoridad que poseen en el ejercicio de sus funciones administrativas. Estos tres representantes entrevistados corresponden al líder de los proyectos de fibra óptica, a un representante del departamento de planificación de proyectos de transmisión y al supervisor de fibra óptica, tal como se muestra en la tabla 1 siguiente:

Tabla 1. *Informantes Claves a Entrevistar*

Informante Clave	Cantidad
Lider de Proyecto de Fibra Óptica	1
Supervisor de Fibra Óptica	1
Ingeniero de Planificación de Transmisión	1
Total	3

Fuente: elaboración propia, 2008

Estos tres informantes claves constituyen una muestra del equipo del proyecto de fibra óptica.

3.3.- *Técnicas e instrumentos de recolección de datos*

Según Valecillo (2007), la recolección de datos bajo este enfoque, implica dos etapas:

- Inmersión inicial en el campo
- Recolección de los datos para el análisis

3.3.1.- *Inmersión inicial en el campo*

Antes de realizar la recolección de datos, el investigador debe escoger el ambiente o lugar sobre la cual hará la investigación y luego

familiarizarse con el mismo, mediante la toma de notas, documentación sobre el ambiente y/o mediante conversaciones con los integrantes del lugar.

El ambiente escogido para la recolección de datos fue la VP de Redes e Infraestructura de TMVT, específicamente en la PMO (Project Management Office/ Oficina de Proyectos) de la VP de Redes; en este caso la investigadora ha estado relacionada directamente con el ambiente ya que labora como planificador, controlador de los proyectos de fibra óptica asignados a la PMO para su seguimiento y control. Esto facilitó la familiarización con el lugar, la relación con los miembros y la obtención de información.

3.3.2.- Recolección de los datos para el análisis

En cuanto a las herramientas utilizadas en esta investigación para la recolección de datos bajo el enfoque cualitativo, se tienen las siguientes:

1. *Entrevistas cualitativas no estructuradas*: también llamadas abiertas, “se fundamentan en una guía general con temas no específicos y el entrevistador tiene toda la flexibilidad para manejarlas” (Hernández, et al. 2003, p. 455). Estas entrevistas fueron realizadas en varias ocasiones al Líder de proyecto, al Ingeniero de Planificación de Transmisión y al supervisor de fibra óptica, la idea era tener claro los objetivos del proyecto y su impacto en el negocio; las siguientes entrevistas fueron orientadas a conocer en detalle todos los aspectos relacionados a los cinco grupos de procesos de la gerencia de proyectos.

2. *Entrevista semiestructurada*: Para la recolección de los datos se utilizó la técnica de la entrevista semiestructurada sobre la base de una guía previamente elaborada por la propia investigadora la cual constó de tres preguntas abiertas. La misma fue aplicada a los tres informantes claves. Este instrumento se eligió por considerar que es el más adecuado para la recolección de datos. A través de él se obtuvieron directamente de la población de estudio, los datos acerca de las variables e indicadores que permitió dar respuesta a los objetivos planteados.
3. *Observación Cualitativa*: consiste en una técnica de recolección de datos cuyos objetivos son: “explorar ambientes, contextos y la mayoría de los aspectos de la vida social; describir comunidades, contextos o ambientes y sus actividades; comprender procesos, interrelaciones entre personas y sus situaciones o circunstancias, eventos; identificar problemas y generar hipótesis para próximos estudios” (Hernández, 2003, p.459). Esta técnica fue utilizada para completar las técnicas anteriores, mediante la observación de la interrelación entre los miembros del equipo de proyecto y para la recolección de datos mediante el acceso a los sistemas y fuentes disponibles en la búsqueda de información.
4. *Revisión de documentos y materiales escritos*: consiste en la revisión de material bibliográfico, documentos, y otros materiales escritos con el fin de obtener la mayor cantidad de información sobre los ciclos de vida y fases de los proyectos. Los tipos de documentos, textos e hipertextos consultados para esta investigación se listan a continuación:
 - Documento de inicio de los proyectos de fibra óptica.

- Trabajos especiales de grado, semejantes a la presente investigación.
- Bibliografía relacionada a Gestión de Proyectos.
- Bibliografía relacionada con la metodología del PMI.

Las fuentes documentales en texto e hipertexto se organizaron como aportes para la generación de categorías, los cuales se validaran posteriormente.

3.4.- Técnicas para el análisis de datos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2003), la elección del tipo de análisis dependerá de los datos que se hayan recolectado. En esta investigación los datos recolectados fueron cualitativos, por lo que el análisis se realizó bajo este mismo enfoque.

1.- Enfoque Cualitativo: comprenden aquellos datos obtenidos de forma verbal o escrita, la cual no se puede cuantificar y que, a lo largo de su desarrollo va sufriendo modificaciones de acuerdo con los resultados. A continuación se presenta un esquema del proceso de análisis cualitativo de los datos, ver figura 11 siguiente: ver página 47

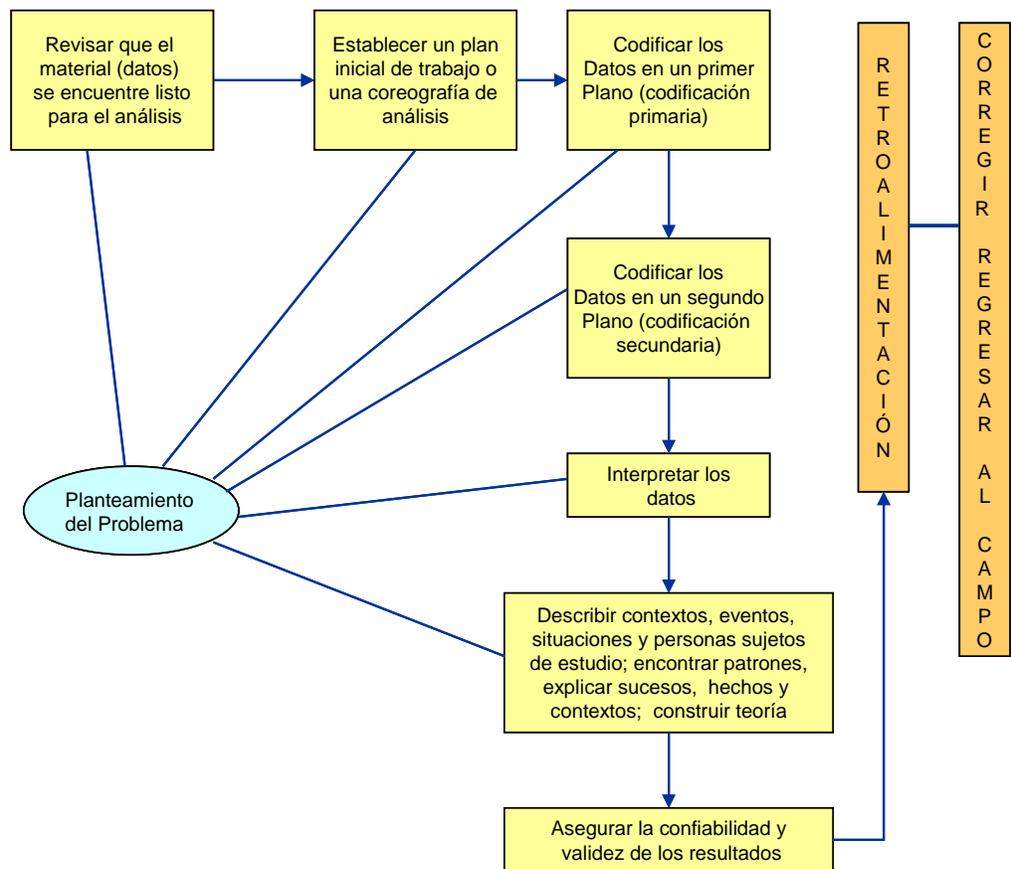


Figura 11. Esquema del proceso de análisis cualitativo de los datos. (Fuente: Hernandez, Fernadez y Baptista, 2003)

Este esquema plantea como primer paso la revisión del material para validar si han sido preparados de forma adecuada para su análisis; luego se establece un plan inicial de trabajo para codificar los datos en un primer nivel, que consiste en codificar las unidades en categorías, mientras que el segundo nivel permite comparar las categorías previamente formadas para agruparlas y buscar vinculaciones entre ellas; luego se realiza la interpretación de los datos para buscar una descripción clara y entendible del significado de cada categoría; después de esto, se hace la descripción del contexto en base a la información suministrada por las otras personas y regresar al campo para obtener más información y completar aún más el análisis.

3.5.- Operacionalización de los objetivos

La investigación se realizó mediante las siguientes fases:

- **Diagnosticar la situación actual en cuanto a la realización de proyectos de infraestructura de fibra óptica de TMVT.**

Pasos:

- Levantamiento de la información y documentación
- Revisión de documentación de proyectos similares
 - *HITO: Documento con la situación actual de los proyectos de FO.*
- **Definición de las fases del ciclo de vida.** Pasos:
 - Revisión de bibliografía, guías de proyectos basados en el PMI.
 - Entrevistas con los involucrados en los proyectos.
 - *HITO: Documento con las fases del ciclo de vida*
- **Definición de las actividades que constituyen cada una de las fases del ciclo de vida.** Pasos:
 - Revisión de bibliografía, guías de proyectos basados en el PMI.
 - Entrevistas con los involucrados en los proyectos.
 - *HITO: Documento con las actividades que constituye cada una de las fases del ciclo de vida*
- **Definición de los entregables al termino de cada fase identificada en el ciclo de vida**
 - Revisión de bibliografía, guías de proyectos basados en el PMI.
 - Entrevistas con los involucrados en los proyectos.
 - Compilación de toda la información levantada y resumida en una matriz.
 - *HITO: Ciclo de vida y fases para los proyectos de infraestructura de fibra óptica.*

CAPITULO IV

MARCO ORGANIZACIONAL

4.1.- Descripción de la Empresa

Telefónica es una de las empresas de telecomunicaciones líderes a nivel mundial por Capitalización bursátil. Hoy Telefónica es uno de los operadores integrados de telecomunicaciones líder a nivel mundial en la provisión de soluciones de comunicación, información y entretenimiento, con presencia en 24 países de Europa y Latinoamérica donde la compañía concentra, fundamentalmente, su estrategia de crecimiento. En el primer trimestre de 2008, el número de accesos de clientes de Telefónica superaba los 233 millones.

4.1.1.- Telefónica Latinoamérica

El 26 de julio de 2006 Telefónica S.A. adoptó un nuevo modelo de gestión regional e integrada. Gracias a la presencia relevante en Europa y el liderazgo en España y Latinoamérica, la Compañía adoptó un nuevo modelo de gestión tendente a continuar por la senda del crecimiento en ingresos y la rentabilidad, a aprovechar al máximo las ventajas de la escala y la diversidad y a dirigir el proceso de convergencia entre fijo y móvil desde una visión integrada del negocio y claramente orientada al cliente.

Como parte del modelo de gestión regional e integrada de Telefónica S.A., son creadas tres Direcciones Generales: Telefónica España, Telefónica Europa y Telefónica Latinoamérica. Estas tres

direcciones tienen responsabilidad sobre el negocio integrado, es decir, sobre los activos fijos y móviles de la región.

Telefónica Latinoamérica, reúne las operaciones de Telefónica Internacional y de Telefónica Móviles en la región. El esquema organizativo de Telefónica Latinoamérica se apoya sobre tres pilares fundamentales: el refuerzo del eje país como centro clave de la gestión, el mantenimiento de funciones regionales transversales en determinadas áreas y la integración de las funciones de apoyo. Esta estructura tiene el objetivo de aprovechar las oportunidades de crecimiento y eficiencia en cada país y en el conjunto de la región, reforzando nuestra posición de liderazgo.

Telefonica Movistar Venezuela nace en 1991 con Telcel, una empresa llena de éxitos que desde su creación fue motor de crecimiento de la telefonía celular en Venezuela. Tras el acuerdo de adquisición de las operadoras de BellSouth en Latinoamérica en el 2004, la empresa comenzó a formar parte del Grupo Telefónica Móviles, la compañía que gestiona las actividades de telefonía celular del Grupo Telefónica en todo el mundo.

El 6 de abril de 2005, Telefónica unifica su imagen comercial en los 13 países de Latinoamérica en los que opera, lo que constituye una operación sin precedentes en el mercado de las telecomunicaciones. Desde ese momento todos conocen la nueva marca comercial “Movistar”, imagen que destaca por ser innovadora, juvenil y alegre. Luego el 20 de junio de 2006, la Junta General Ordinaria de Telefónica Móviles, S.A., en una reunión, aprueba el Proyecto de Fusión acordado con Telefónica, S.A., operación que contó con la aprobación del 99,9% de los votos en la Junta. Este

hecho viene a unificar y darle más potencialidad a la empresa y a su marca comercial Movistar. La unión entre las dos compañías se basó en el canje de cuatro acciones de Telefónica por cinco acciones de Telefónica Móviles, además esta fusión mejoró la flexibilidad de Telefónica a la hora de dar respuesta a las necesidades de los clientes y facilitar una mayor interacción entre las líneas de negocio.

En Venezuela Movistar brinda una gama de servicios, tanto para clientes personales como corporativos: telefonía celular, telefonía fija inalámbrica, telefonía pública, a través de los Centros de Conexiones que ofrecen variedad de servicios a todos los clientes, llamadas a larga distancia nacional e internacional, conexión a Internet, servicio de Redes Privadas y el portal Mipunto.com además de proveer contenido para clientes móviles. Cuenta con una red completamente digital de más de 3.500 kilómetros, compuesta por sistemas de microondas, fibra óptica, el cable Panamericano, del cual somos socios, y una estación terrena de acceso satelital, con lo cual brindamos cobertura al 90% del territorio poblado del país.

4.1.2.-Misión

Ser reconocidos como un grupo integrado que ofrece soluciones integradas a cada segmento de clientes, tanto de comunicaciones, móviles como fijas, de voz, de datos y de servicios; que está comprometido con sus grupos de interés por su capacidad de cumplir con los compromisos adquiridos con todos: clientes, empleados, accionistas y la sociedad de los países en los que opera. El empeño de la Compañía es el de obtener la satisfacción de sus clientes como

única vía posible de crecimiento y creación de valor para todos los grupos de interés.

4.1.3.- Visión

“Queremos mejorar la vida de las personas, facilitar el desarrollo de los negocios y contribuir al progreso de las comunidades donde operamos, proporcionándoles servicios innovadores basados en las tecnologías de información y comunicación”

4.1.4.- Organigrama de los proyectos de infraestructura de FO en general

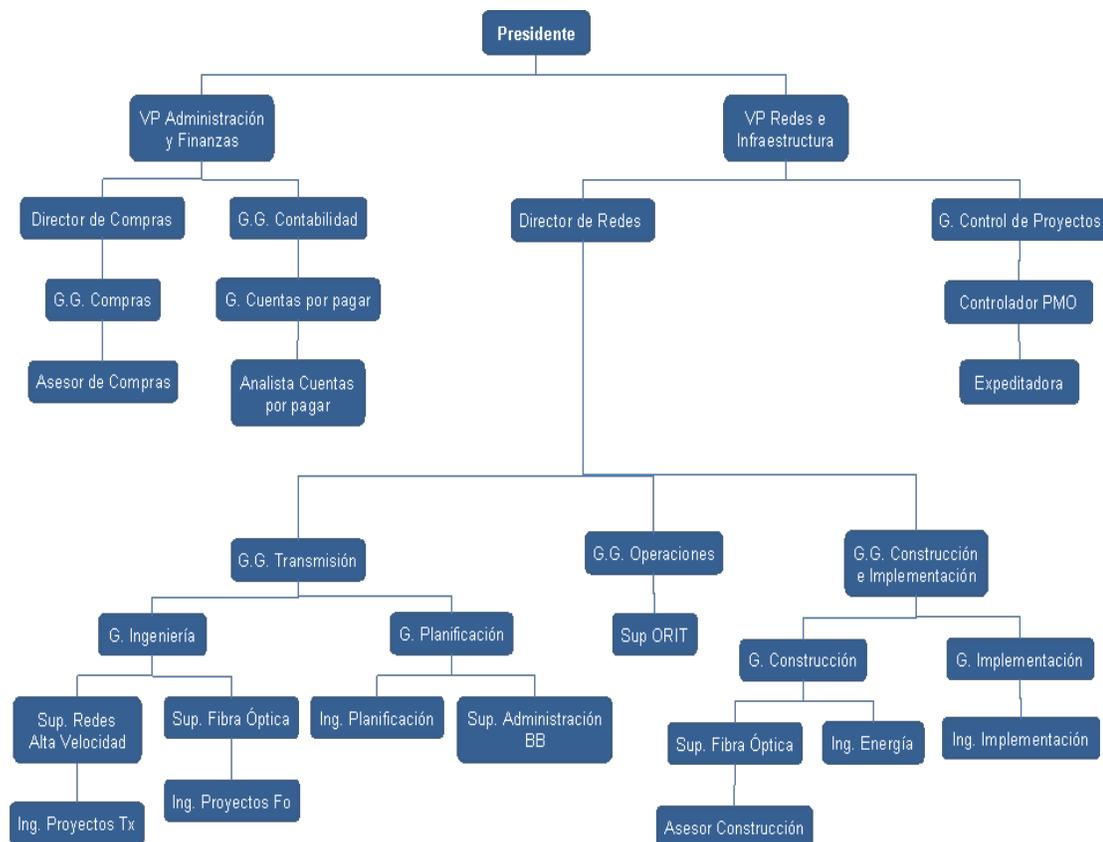


Figura 12. Organigrama de los proyectos de infraestructura de FO. (Fuente Propia, 2008)

La Gerencia de Planificación y Desarrollo de Transmisión está en constante búsqueda de las necesidades de comunicación y transporte de todos sus clientes, tanto internos como externos, para crear ideas y soluciones que ayuden a cubrir estas necesidades. Son estas ideas las que se convierten en proyectos que generan mayor capacidad de transporte en las redes de transmisión lo que da lugar a más y mejores servicios de comunicación y entretenimiento en las comunidades en donde MOVISTAR tiene presencia además de incorporar cada día más y más comunidades a su red, cumpliendo así con su iniciativa de servir al cliente.

Para hacer realidad estos proyectos la Gerencia de Planificación y Desarrollo requiere de la participación y el apoyo de toda la estructura organizacional pero en especial de la Vice Presidencia de redes e Infraestructura, vicepresidencia a la cual pertenece.

En esta VP se crean los proyectos en manos de la Gerencia de Planificación y Desarrollo quien trabaja en conjunto con la Gerencia de Ingeniería, ente encargado de materializar los proyectos, es decir, coordina las labores de los proveedores, tanto de servicios como de equipos, con la Gerencia de Implementación y Operaciones, encargados de velar por la buena instalación de los equipos, la gerencia de construcción, quienes implementan todas las obras civiles necesarias en cada proyecto, Compras, encargados de adquirir todos los equipos y/o servicios que se usarán en los diferentes proyectos y por último cuentas por pagar, que se dedica a hacer efectivos los pagos a los diferentes proveedores. Todo esto bajo la tutela de la Gerencia de Control de Proyectos a través de la PMO quienes ayudan a implantar las técnicas del PMI dentro de la empresa.

4.2.- Justificación Proyectos de Fibra Óptica

En Venezuela, Telefónica movistar presta servicios de telecomunicaciones a más de 10 millones de clientes invirtiendo cerca de 300 millones de dólares anuales dedicados, principalmente, a mejorar y ampliar la infraestructura de telecomunicaciones en el territorio nacional dando acceso a las telecomunicaciones a más del 94% de la población. En ese sentido, Telefónica Movistar mantiene una actividad permanente de actualización y fortalecimiento de su infraestructura y es así como durante el año 2007, fue instalada en Venezuela una nueva red GSM que cubre todo el territorio nacional. En la actualidad, cuenta con más de 940 celdas de tecnologías GSM y CDMA, 21 nodos de acceso GSM y 17 centrales para CDMA; todo esto sustentado sobre una red de transmisión compuesta por más de 1.200 enlaces de microondas y más de 1.200 Km. de fibra óptica. Y es esta fibra óptica la que permite incorporar a la red todos estos servicios que demandan gran cantidad de ancho de banda, cosa que resulta sumamente costoso y en ocasiones técnicamente imposible con enlaces de microondas u otra tecnología. Es por ello que Telefónica Movistar de Venezuela invierte sus recursos tanto financieros como humanos en la construcción de nuevas y mejores rutas de fibra óptica.

CAPITULO V

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

El capítulo III, que presentó la metodología utilizada en el estudio, dio respuesta a la problemática relacionada con los requerimientos básicos para darle cuerpo y documentar el Ciclo de Vida de los proyectos de infraestructura de Fibra Óptica de TMVT. Con este nuevo capítulo se pretende, a la luz de los conocimientos adquiridos, el logro de los objetivos planteados en esta investigación.

El objetivo de esta investigación es generar lineamientos que permitan presentar un esquema de ciclo de vida que aporte organicidad y direccionalidad a los procesos que se manejan en la organización y que deben ser utilizados por quienes generan y participan de manera directa e indirecta los proyectos de Fibra Óptica en la empresa.

A continuación se presenta el análisis de datos obtenidos con ayuda de las herramientas de recolección de datos cualitativas utilizadas.

5.1.- Resultados de la revisión documental

5.1.1.- Soportes conceptuales para documentar el ciclo de vida de los proyectos de infraestructura de FO en TMVT

Tabla 2. *Soportes conceptuales*

PMBOK, 2004
<p>La <u>dirección de proyectos</u> es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para satisfacer los requisitos del proyecto. La dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. El director de proyecto es la persona responsable de alcanzar los objetivos del proyecto (p. 8).</p>
PMBOK, 2004
<p>El <u>ciclo de vida</u> del proyecto define las fases que conectan el inicio de un proyecto con su fin. Las fases del ciclo de vida de un proyecto no son los mismos que los grupos de procesos de la Dirección de Proyectos (p.9).</p>
Wikipedia
<p><u>Las fibras ópticas</u> son filamentos de vidrio (compuestos de cristales naturales) o (cristales artificiales), del espesor de un pelo (entre 10 y 300 micrones). Llevan mensajes en forma de haces de luz que realmente pasan a través de ellos de un extremo a otro, donde quiera que el filamento vaya (incluyendo curvas y esquinas) sin interrupción.</p>
De Socio R., 2007
<p><u>Elementos del ciclo de vida:</u> Un ciclo de vida para un proyecto se compone de fases sucesivas compuestas por procesos. Según el modelo de ciclo de vida, la sucesión de fases puede ampliarse con bucles de realimentación, de manera que lo que conceptualmente se considera una misma fase se pueda ejecutar mas de una vez a lo largo de un proyecto, recibiendo en cada pasada de ejecución aportes de los resultados intermedios que se van produciendo (realimentación) (p. 10)</p>
<p><u>Fases:</u> una fase es un conjunto de actividades relacionadas con un objetivo en el desarrollo del proyecto. Se construye agrupando actividades que pueden compartir un tramo determinado del tiempo de vida de un proyecto</p>
<p><u>Entregables:</u> Son los productos intermedios que generan las fases. Pueden ser materiales (componentes, equipos) o no materiales (documentos, software)</p>

Fuente: Elaboración propia, 2008

5.1.2.- Aspectos contenidos en los Ciclos de vida de otras empresas

Se revisó las fases, actividades y entregables que conforman el ciclo de vida de las cuatro empresas estudiadas: una internacional y tres nacionales a objeto de contrastar y asumir la información investigada.

En este sentido, se presenta una síntesis de la información de cada una en las tablas matrices que se muestran en los anexos correspondientes indicados a continuación.

- Ciclo de Vida para proyectos Mayores de PDVSA

PDVSA presenta un ciclo de vida para los Proyectos Mayores de las áreas de Producción, Refinación y Petroquímica que consta de cinco fases, Visualización, Conceptualización, Definición, Implantación y Operación, al final de cada fase hay un punto de decisión, en donde se revisan los entregables válidos y se toma la decisión de continuar o no la ejecución del proyecto. A continuación en la figura 13 se muestra el esquema con las fases:



Figura 13. Esquema del proceso de ejecución de un proyecto. (Fuente GGCPI, 1996).

En el Anexo D se muestra en detalle cada una de las fases, sus respectivas actividades y los entregables al final de cada fase.

- Ciclo de Vida para los proyectos de CVG EDELCA

Por otra parte CVG Edelca nos muestra un ciclo de vida con cinco fases, Planificación, Análisis de Alternativas, Definición, Implementación, Evaluación, cada una de estas desglosadas en las actividades que la componen, al final de cada fase hay una “compuerta” en donde se revisan los “Productos Principales” de cada fase y se toma la decisión de continuar o de diferir el proyecto en revisión. En la figura 14 siguiente se muestra el esquema de las fases.



Figura 14. Esquema del proceso de ejecución de un proyecto. (Fuente: GRRPGP, 2007 y Elaboración Propia).

El detalle de las fases, actividades y entregables se muestran en el Anexo E

- Ciclo de Vida para los proyectos de optimización de RF de MOVILNET

Movilnet presenta el Ciclo de vida para los proyectos de Optimización de RF, con cuatro fases desde la Visualización hasta la Implementación. Ciclo de Vida más sencillo, menos detallado con pocos entregables al final de cada fase y puntos de decisión no definidos. En la figura 15 a continuación se muestra el esquema de las fases



Figura 15. Esquema del proceso de ejecución de un proyecto. (Fuente: Barrios, L., 2007 y Elaboración Propia).

El detalle de las fases, actividades y entregables se muestran en el Anexo F

- Ciclo de Vida para los proyectos de Inversión de Exxon Mobil

Por último, se muestra el ciclo de vida para los proyectos de Inversión de Capital de la compañía Exxon Mobil, básicamente consta de cinco estados, con cuatro puertas o *Gates en inglés*, en donde se revisan los entregables al final de cada fase y se toma la decisión de continuar o diferir el proyecto en curso. En la figura 16 a continuación se muestra el esquema de las fases.

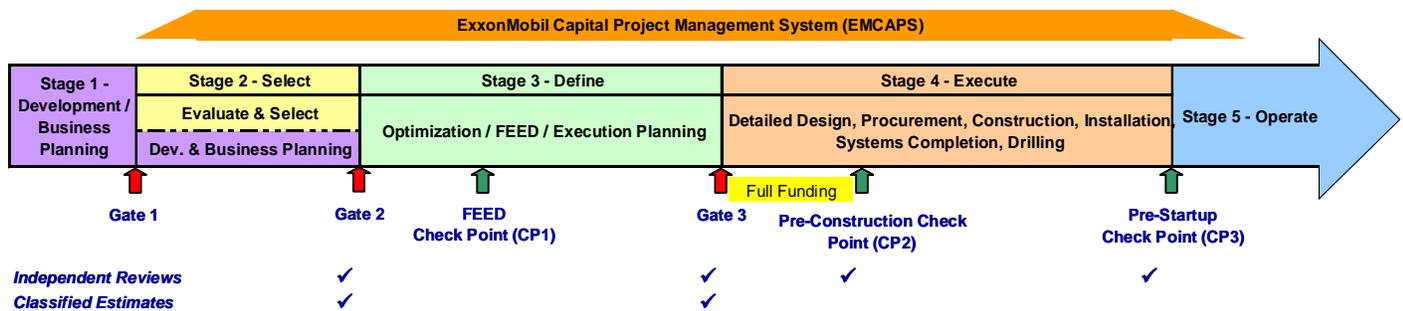


Figura 16. Esquema del proceso de ejecución de un proyecto de Exxon Mobil. (Fuente: Exxon Mobil, 2007).

El detalle de las fases, las actividades y entregables se detallan en el Anexo G.

Con todo lo ante expuesto queda demostrado que cada organización adapta los ciclos de vida de sus proyectos a sus estrategias de ejecución, si bien la naturaleza de los proyectos es diferente, hay una forma genérica de estructurarlos, dividiéndolo en fases, estas en actividades, que al final generaran uno o mas

entregables, cuyos entregables serán sometidos a revisión por los interesados directamente involucrados en la toma de decisiones y cuya aprobación permitirá continuar a la siguiente fase o en el peor de los casos cancelar la ejecución de un proyecto si este no cumple o no responde a los planes estratégicos de la organización.

5.2.- Análisis de las entrevistas

En el desarrollo de la investigación se realizaron dos tipos de entrevistas, unas abiertas y otras semiestructuradas, las primeras pretendían clarificar a través de los entrevistados los objetivos de los proyectos de fibra óptica y el impacto para el negocio de TMVT e igualmente conocer en detalle todos los aspectos relacionados a los cinco grupos de procesos de la gerencia de proyectos.

Como resultado de estas entrevistas quedó claro que el objetivo de los proyectos de FO es dar soluciones comunicacionales a las regiones que no poseen una red robusta de fibra óptica, razón por la cual se hace necesario instalar dicha red y responder no sólo a necesidades técnicas por problemas de capacidad de transmisión sino que a su vez, se prestará un servicio de calidad aumentando la oferta de los servicios de comunicación.

Con estos proyectos se incrementa la capacidad instalada de transporte lo que cumple con la iniciativa corporativa de satisfacer al cliente con un servicio que presta directamente Movistar en las regiones, dejando de depender del transporte de terceros, lo que implica una disminución sustancial de los costos para Telefónica y que repercute directamente en los clientes y en un servicio controlado

y protegido por su personal, pudiendo dar respuesta rápida de presentarse alguna eventualidad.

Igualmente se está dando la posibilidad de acceso a un mayor número de clientes que antes no podía adquirir los servicios de telefonía fija, celular y banda ancha por no haber la suficiente oferta para cubrir la alta demanda de dichas regiones.

En resumen, estos proyecto se alinean perfectamente con la misión y visión de la organización, ya que se esta cubriendo con las necesidades de comunicación de los clientes, realizando innovaciones tecnológicas en soluciones de comunicación que faciliten y mejoren la vida de las personas y que contribuyan con el desarrollo de la sociedad.

En cuanto a la pregunta de los cinco grupos de procesos de la Gerencia de Proyectos , no se obtuvo una respuesta clara de todos los participantes ya que alegan desconocimiento en GP, sólo el Líder de Proyecto dio una respuesta basada en su propia experiencia dentro de TMVT e indicó que por la poca madurez de la organización en cuanto a la Gerencia de Proyectos, y el poco tiempo de implantación de la PMO, no permite que los cinco grupos de procesos (iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre) se cumplan a cabalidad y sólo el grupo de Seguimiento y Control sea el mejor llevado por la PMO, y los otros cuatro procesos estén en vías de mejoras dentro de los proyectos de FO, ya que para ello se necesita la participación de todos los integrantes del equipo de proyecto pero la mayoría de estos no poseen educación formal en cuanto a la Metodología del PMI.

Por otra parte la entrevista semiestructurada constó de tres preguntas las cuales se enuncian a continuación.

- Pregunta 1: ¿Cuáles son las fases del ciclo de vida de un proyecto de FO?
 - Pregunta 2: ¿Cuáles son las actividades que constituyen cada una de las fases del ciclo de vida?
 - Pregunta 3: ¿Cuáles son los entregables al término de cada fase identificada en el ciclo de vida?
- Las respuestas del **Líder de Proyecto (LP)** a las tres preguntas se presentan en la tabla a continuación:

– Pregunta 1:

Factibilidad e Ingeniería Conceptual	Definición, Ingeniería Básica y de Detalle	Construcción, Conectorización e Implementación	CIERRE DEL PROYECTO
--------------------------------------	--	--	---------------------

– Pregunta 2: ver Tabla 3, siguiente

Tabla 3. *Actividades por Fase del Ciclo de Vida Propuesto por el LP*

	Factibilidad e Ingeniería Conceptual	Definición, Ingeniería Básica y de Detalle	Construcción, conectorización e implementación	CIERRE DEL PROYECTO
Actividades	Ruta propuesta Ciudades a interconectar Definición de tecnología Estimación de presupuesto Diseño preliminar de Red (Mux, DWDM, cable)	Licitación ingeniería de la ruta Ingeniería de la ruta Permiseria Elaboración de computos para la licitación de las obras civiles, materiales y equipos Procura y contratación de Bienes y Servicios	Ejecución de Obras civiles de la ruta Adecuaciones de Plantas Internas Tendido y conectorización de cable Implementación Energía Implementación Equipos Tx y supervision	Cierre financiero Entrega operaciones

Fuente: Elaboración Propia, 2008

- Pregunta 3: ver Tabla 4, siguiente

Tabla 4. *Entregables por Fase del Ciclo de Vida Propuesto por el LP*

	Factibilidad e Ingeniería Conceptual	Definición, Ingeniería Básica y de Detalle	Construcción, Conectorización e Implementación	CIERRE DEL PROYECTO
Entregables	Caso de Negocio Plano de la ruta interurbana Plano de rutas urbanas Diseño preliminar de RED (mux, DWDM, cable)	Ingeniería Básica de la Ruta Permiso MINFRA FASE I Ingeniería de detalle de la ruta Permiso MINFRA FASE II, III, IV Computos OC para licitación RFQ OC, RFQ EQUIPOS, RFQ Cables y accesorios Adjudicación OC Adjudicación equipos Adjudicación de Cables y Materiales	Ruta Construida Cable tendido y Conectorizado con ATP Estaciones adecuadas Equipos Instalados, integrados	Cierre Financiero (CAPEX / OPEX) Transferencia inicial de tráfico Adjudicación de Supervisión de la ruta As built de la ruta Minfra Fase V

Fuente: Elaboración Propia, 2008

En resumen el Líder de los Proyectos de FO en TMVT, propone un ciclo de vida que consta de cuatro fases, (a) Factibilidad, (b) Definición, Ingeniería Básica y de Detalle, (c) Construcción, Conectorización e Implementación y por último (d) Cierre del Proyecto.

Para cada fase indica actividades y entregables que deben ser revisados una vez culminada la fase para tomar las decisiones que sean necesarias para continuar con el proyecto o diferirlo si este no se alinea con las estrategias del negocio.

- En cuanto a las respuestas del **Ingeniero de Planificación de Transmisión** fueron las siguientes:
 - Para las preguntas 1 y 3: no hubo respuesta concreta ya que alega desconocimiento en materia de Gerencia de Proyectos y por tanto de los términos manejados.
 - Para la pregunta 2 relacionada a las actividades, el entrevistado listo cada una de las actividades que se realizan, desde que se

concibe la idea en el año 1 del proyecto hasta su ejecución en el año 3, tal como se muestra a continuación:

AÑO 1 (Año en el que nace la idea – Inicio)

- Recolección de información
 - a. Se solicita información a todas las áreas de negocio (Celular, Interconexión, Datos, otras).
 - b. Se realiza un modelo de la red con la información.
- Análisis de modelos
 - c. Se revisa el modelo de la red y se busca solucionar los problemas que ésta tenga.
 - d. Se exploran las diferentes formas de expansión.
 - e. Nace el proyecto de expansión o de creación de nuevas redes de transmisión (Se selecciona la ruta deseada y las estaciones que se incorporarán a ella).
 - f. Se crea el primer estimado de costos del proyecto basado en los costos suministrados por construcción y el histórico en manos de planificación
- Aprobación
 - g. Se somete a la aprobación de la Gerencia General de Transmisión
 - h. Se somete a la aprobación de la VP de Redes e Infraestructura
- Verificación en campo
 - i. Se realiza un recorrido de verificación, es decir, se analiza junto con Construcción, Comercial, Acceso y Negociaciones que las rutas y estaciones planteadas puedan ser incorporadas

- j. Se crea el segundo estimado de costos con las distancias medidas en el recorrido incorporando las estaciones visitadas
- Presupuesto
 - k. Se incluye en el presupuesto del año 2 la ingeniería de detalle de la ruta

AÑO 2 (Procura)

- Compra ingeniería
 - a. Se lleva a Compras la solicitud de Ingeniería de detalle.
 - b. Se adjudica la compra.
- Ingeniería
 - c. Se realiza la ingeniería de detalle de la red.
 - d. Se obtienen las distancias reales del recorrido y las estaciones que pueden ser incluidas.
- Estimado de costos
 - e. Con las distancias reales y la lista de estaciones se realiza el tercer y último estimado de costos.
 - f. Se incluye en el presupuesto del año tres la compra de equipos y la construcción de la obra.

AÑO 3 (Ejecución)

- Compra equipos y servicios
 - a. Se lleva a compras la solicitud de equipos de Transmisión
 - b. Se lleva a compras la solicitud de servicios de obras civiles.
 - c. Se adjudican los equipos.
 - d. Se adjudican los servicios de Obras Civiles.
 - e. Se obtienen los costos reales de la obra.
- Ejecución

- Y por último, el **Coordinador de FO** dio las siguientes respuestas:
 - Pregunta 1: en cuanto a las fases menciona cuatro: (1) Permisería, (2) Construcción, (3) Aceptación y (4) Puesta en servicio.
 - Pregunta 2: desconoce la respuesta
 - Pregunta 3: En las fases de gestiones con organismos del estado entiende que los entregables son planos de la ruta y diversas cartas. En la fase de construcción planos y diversos documentos de evaluación de sus trabajos para poder hacer los pagos. En la fase de aceptación visita a campo. En la fase de servicio es sólo los planos.

En resumen, menciona cuatro fases que va desde la Permisería hasta la Puesta en servicio, no desglosa actividades por fases y por último menciona lo que considera son los entregables principales al final de cada fase.

A continuación en la pag. 67, se presenta la tabla 5 con el resumen comparativo y las coincidencias en las respuestas dadas por los entrevistados.

Tabla 5. Resumen respuestas/coincidencias de los entrevistados

	Lider de FO	Ing. de Planif.	Coord. de FO	Coincidencias
Pregunta 1	1.- Factibilidad e Ingeniería Conceptual 2.- Definición, Ingeniería Basica y de Detalle 3.- Construcción, Conectorización e Implementación 4.- Cierre del Proyecto	No hubo respuesta	1.- Permisaría 2.- Construcción 3.- Aceptación 4.- Puesta en Servicio	Construcción
Pregunta 2	Lista de Actividades relacionadas a la naturaleza de cada fase. Ver Tabla 3	Lista de actividades distribuidas en una línea de tiempo de 3 años, que según el entrevistado es el tiempo de duración de los proyectos de FO, desde que nace la idea hasta que se pone en servicio	No hubo respuesta	.- Estimación de costos, diseño preliminar de la ruta .- Licitación y adjudicación de la Ing de detalle de la ruta .- Estimación de computos para obra civil, materiales y equipos .- Adjudicación de servicios, cables, materiales y equipos
Pregunta 3	Lista de Entregables relacionadas a la naturaleza de cada Fase. Ver Tabla 4	No hubo respuesta	Planos de la ruta	Planos de Ruta

Fuente: Elaboración Propia, 2008

Una vez revisadas y estudiadas cada una de las respuestas dadas, si bien no son descartables, sólo la información obtenida del Líder de Proyectos se encuentra bajo el esquema de un Ciclo de Vida (actividades, fases y entregables) utilizando las mejores prácticas de GP, por el contrario las respuestas dadas por los otros dos entrevistados no siguen ningún esquema y se constató que desconocen los términos utilizados.

Sin embargo en la Pregunta 1, coinciden es que una Fase debe llamarse Construcción, en la pregunta 2, se presentan cuatro coincidencias relacionadas a los puntos de licitación y procura de los

cables, materiales y equipos y en la pregunta 3, los entregables comunes son los Planos de la ruta. Si bien hay coincidencias de actividades, no se especifica a cuál fase pertenece, por lo tanto la información es incompleta y no sirve como único soporte para proponer y documentar un Ciclo de Vida para los Proyecto de FO.

5.3.- Análisis de la observación cualitativa

De acuerdo a las entrevistas no estructuradas y a la propia experiencia de la autora dentro de la PMO y como Controladora de los proyectos de Fibra Óptica, se observó que dentro de la VP de Redes e Infraestructura de TMVT específicamente el personal que conforma el equipo de proyecto de los proyectos de FO, no tiene el mínimo de conocimientos en GP y se introduce en la práctica de la metodología del PMI en el año 2006, año en la cual la PMO inicia operaciones dentro de la VP de Redes e Infraestructura, antes de esta fecha dos de los entrevistados había tenido contacto de manera formal tanto teórica como práctica con la metodología de GP del PMI.

Si bien la PMO como parte de sus funciones está en proceso de introducción de la metodología de GP, aún es largo el camino que hay que recorrer, pero se están dando los primeros pasos para que se cumplan los requisitos mínimos necesarios de GP dentro de la VP de Redes e Infraestructura.

Es por ello, que este trabajo de investigación será un gran aporte que aportará organicidad y direccionalidad a los procesos que se manejan en la organización y que será de gran utilidad por quienes generan ideas y participan en los proyectos de FO.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

De acuerdo a las entrevistas realizadas y la información revisada durante la investigación se puede concluir lo siguiente:

- Se constató que en el área de proyectos, en algunas organizaciones (entre ellas la empresa en estudio), los líderes de los mismos poseen un conocimiento empírico de las funciones y actividades que se realizan en pro del proyecto en sí, producto más de la experiencia y cotidianidad que del conocimiento científico gerencial y administrativo.

El análisis de los datos obtenidos en relación con este estudio sobre el ciclo de vida de un proyecto el cuál define las fases que conectan el inicio de un proyecto con su fin (PMBOK, 2004). Se constató que cada empresa o institución puede o no poseer un documento interno que organice, defina, controle y evalúe un proyecto y esto se evidencia en los siguientes aspectos:

- Organizaciones y empresas orientadas a esquemas de procesos, reúnen sus conocimientos en guías prácticas para la elaboración y desarrollo de sus proyectos a fin de garantizar, con un alto grado de confianza, que sus proyectos sean exitosos y cumplan con los requisitos de la empresa en cuestión.

- Cada empresa y/u organización, en función de las necesidades del entorno y exigencias de sus proyectos, construye su propio modelo de "Ciclo de Vida".
- Los Ciclos de Vida de proyectos, independientemente de la empresa u organización que lo contempla, comparten como características comunes las fases secuenciales, el nivel de coste y de persona, el nivel de incertidumbre al iniciar el proyecto y la certeza de éxito al finalizar el mismo. Así como, el poder de los interesados en influir en las características finales del proyecto y los decrecimientos de los costes al concluirlos.
- Los Proyectos de Fibra Óptica (PFO) tienen como objetivo dar solución comunicacional a las regiones que no posean una red robusta de fibra óptica, lo que implica responder a necesidades técnicas con un servicio de calidad, incrementando la capacidad instalada de transporte, no depender de terceros, y dar acceso a un mayor número de clientes

Recomendaciones

Con base a las anteriores conclusiones se proponen las siguientes recomendaciones, que surgen como producto de los hechos por los entrevistados, autoridades y responsables de proyectos de la empresa TMVT.

- Desarrollar guías de Gerencia de Proyectos de Transmisión de uso obligatorio en todas las gerencias, que establezcan las mejores prácticas para normalizar la ejecución de proyectos y contribuir y optimar las metas de calidad, tiempo y costo de los proyectos, y su alineación con el plan de negocios.

- Crear dentro de la estructura administrativa de la organización (MOVISTAR) una dependencia u oficina técnica, conformada por expertos y especialistas en el área, que tenga como función el diseño, control y ejecución de proyectos, mediante la elaboración de documentos, guías, ciclos de vida y entregables propios de la gestión gerencial y administrativa dirigida a los proyectos propios de la misión y visión de empresa estudiada.
- Preparar y ejecutar un programa de actualización, dirigido en primera instancia al Sponsor y Líderes de proyectos, que les aporte conocimientos en los aspectos fundamentales y básicos en el área gerencial, en administración de proyectos y en la elaboración de manuales e instrumentos que enmarquen el diseño, construcción, desarrollo, ejecución y control de proyectos.

A fin de dar cumplimiento al objetivo general de esta investigación, se presenta a continuación los lineamientos básicos para documentar el Ciclo de Vida de los Proyectos de Infraestructura de FO en la empresa Telefonica MoviStar de Venezuela.

CAPITULO VII

LINEAMIENTOS PARA DOCUMENTAR EL CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE FIBRA ÓPTICA EN LA EMPRESA TELEFONICA MOVISTAR DE VENEZUELA

Después de haber analizado los resultados derivados de la investigación, referidos a la problemática relacionada con la necesidad de documentar, el Ciclo de Vida de los Proyectos de Infraestructura de Fibra Óptica de Telefonica MoviStar de Venezuela, con base a las mejores prácticas de Gerencia de Proyectos del PMI, se evidencia una serie de aspectos y factores que deben ser tomados en consideración a fin de establecer como propuesta el esquema de Ciclo de Vida de los Proyectos en estudio.

Con este esquema se pretende proponer las fases, las actividades que constituyen cada una de las fases y los entregables técnicos y de Gerencia de Proyectos al termino de cada fase y por último la definición de Puntos de Revisión, que debe contener dicho Ciclo de Vida, orientados a ofrecer a los responsables del proyecto (Sponsor y Líder) y equipo de proyecto de FO, una metodología que les sirva de guía a lo largo de la ejecución del proyecto, desde que nace la idea, se aprueba, se ejecuta y se entrega a operaciones.

A continuación se dará respuesta a cada uno de los objetivos específicos de la investigación, de manera esquemática se presentará cada una de las fases con sus respectivas actividades y entregables

(Técnicos y de Gerencia de Proyecto), puntos de revisión y se dará una breve explicación de cada una de las actividades, con respecto a los entregables Técnicos y de Gerencia de Proyectos, se entiende que los primeros son los productos propios del proyecto en lo que a Técnico se refiere y los últimos productos propios de seguir la metodología del PMI, con esto se cumpliría con el objetivo de documentar el Ciclo de Vida de los Proyectos de Infraestructura de Fibra Óptica de TMVT basado en las mejores prácticas del PMI.

Se determinó que el ciclo de vida debe constar de cinco fases a saber, Fase 1. Inicio, Fase 2. Conceptualización, Fase 3. Definición, Fase 4. Ejecución y Fase 5. Entrega y Cierre, tal como se muestra en la figura 17 siguiente:



Figura 17. Fases del Ciclo de Vida de los Proyectos de Infraestructura de FO de TMVT. Fuente: elaboración propia, 2008.

A continuación se presentará cada una de las fases con sus respectivas actividades, entregables técnicos y entregables de GP correspondientes a cada fase.

7.1.- Fase 1. Inicio

En esta primera fase se originan los proyectos de inversión. Las ideas que originan los proyectos pueden provenir de cualquier parte de la organización (Celular, Datos, Grandes Usuarios, Empresas,

entre otros) pero son generalmente el producto del análisis que la Gerencia de Planificación de Transmisión (Tx) hace al impacto que sufriría la red actual al hacer algún cambio y se crean los proyectos que contrarrestarán los desperfectos que se puedan presentar.

A continuación en la Tabla 6, se muestra cada una de las actividades, entregables técnicos y entregables de Gerencia de Proyectos que constituyen la fase de Inicio.

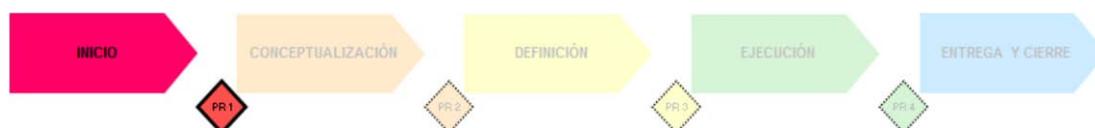


Tabla 6. *Actividades, Entregables Técnicos y de GP para la Fase de Inicio*

ACTIVIDADES	ENTREGABLES	ENTREGABLES DE GP
.- Levantamiento de información (Celular, Datos, Interconexión, otros.)	.- Solución Tecnológica (Proy de FO)	.- Informe de Propuesta de Proyecto
.- Diseño y revisión modelos de red	.- Ingeniería Conceptual de la Ruta	.- Objetivos del proyecto
.- Selección de modelos de Expansión o Crecimiento de Nuevas Redes de Transmisión	.- Presupuesto en Orden de Magnitud	.- Verificar alineación de los objetivos con la estrategia corporativa.
.- Estimación de costos de las opciones seleccionadas (orden de magnitud)		.- Desarrollo preliminar del proyecto
.- Selección de alternativas tecnológicas y Aprobación de la Gcia.		.- Diagrama de Hitos (alto nivel)
.- Selección de soluciones tecnológicas y Aprobación de la VP de		.- Planificación de las fases siguientes
.- Definición de Ruta propuesta		.- Autorización del Proyecto (Project Charter)
.- Aprobación del Proyecto y asignación de responsables del Proyecto ("Sponsor" y Líder de Proyecto)		

Fuente: Elaboración Propia, 2008.

- **Levantamiento de la información:** En esta actividad se le solicita a las distintas áreas de la organización (Celular, Datos, Grandes

usuarios, Empresas) cuales son sus necesidades futuras de ancho de banda sobre la red de transmisión, en otras palabras, se les solicita datos futuros sobre la cantidad de información que requieren llevar de una estación a otra.

- ***Diseño y revisión de modelos de red:*** Luego de recibir los datos de nuestros clientes internos estos se llevan a un software (Programa Computacional) que muestra cómo quedará la red de transmisión de colocar todos esos servicios en ella.
- ***Selección de modelos de Expansión o Crecimiento de Nuevas Redes de Transmisión:*** Después que se ven las consecuencias sobre la red de transmisión se crean planes para contrarrestar los desperfectos que se puedan presentar, es decir, se crean proyectos para poder mejorar las redes que resulten con deficiencias para transportar la información que se requiere, ya sea haciendo ampliaciones sobre las existentes o creando nuevas rutas entre un punto y otro.
- ***Estimación de costos de las opciones seleccionadas (orden de magnitud):*** Una vez presentadas las distintas opciones para mejorar la red de transmisión, se estima el costo de cada una de ellas.
- ***Selección de alternativas tecnológicas y Aprobación de la Gcia. General de Transmisión (Tx):*** Teniendo las distintas opciones con sus costos, se escoge la mejor desde el punto de vista técnico que tenga un costo conveniente, en otras palabras, se selecciona aquella que ofrezca los mejores beneficios al mejor

precio, y son estas opciones las presentadas a la Gerencia General para su aprobación.

- **Selección de soluciones tecnológicas y Aprobación de la VP de Redes:** posterior a la aprobación por parte de la Gerencia General se buscan y seleccionan los proveedores de tecnología que sean capaces de suministrar soluciones adecuadas a los requerimientos del proyectos, se revisan los costos y se presentan los distintos proyectos a la Vice Presidencia para su aprobación.
- **Definición de Ruta propuesta:** En esta actividad se llevan a planos a escalas la posible ruta que deberá seguir la fibra óptica para interconectar una estación con otra, con esto se obtiene un mejor estimado de las distancias que se deberán cubrir.
- **Aprobación del Proyecto y asignación de responsables del Proyecto ("Sponsor" y Líder de Proyecto):** Con toda esta información la corporación toma la decisión de realizar o no el proyecto, de ser positiva la respuesta la Gerencia General escoge quienes serán los encargados de llevarlo a cabo.

Al realizar cada una de estas actividades se generan entregables técnicos (informes, planos, entre otros) como documentos que se revisarán el en Punto de Revisión 1



Estos documentos permitirán evaluar la marcha del proyecto mediante comprobaciones de su adecuación o no a los requisitos funcionales y de condiciones de realización previamente establecidos. Cada una de estas evaluaciones puede servir, además, para la toma de decisiones a lo largo del desarrollo del proyecto.

7.2.- Fase 2. Conceptualización

Los productos de la fase de *Inicio* constituyen el insumo de trabajo para continuar con el desarrollo del proyecto y ejecutar la fase de *Conceptualización*.

El propósito de esta fase es verificar la factibilidad de la ruta propuesta y con esto organizarse para la fase de Definición. Para ello deben hacer estimaciones de presupuesto y elaborar el Caso de Negocio para contar con la aprobación de recursos requeridos y así darle continuidad al proyecto.

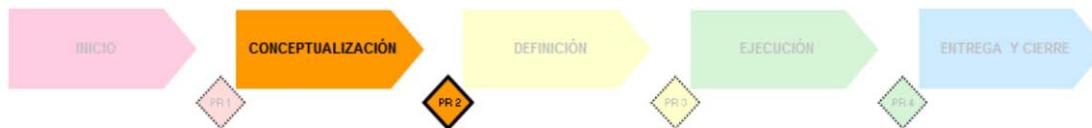


Tabla 7. *Actividades, Entregables Técnicos y de GP para la Fase de Conceptualización*

ACTIVIDADES	ENTREGABLES	ENTREGABLES DE GP
- Verificación de la ruta propuesta /Ing. Conceptual de Construcción	- Informe de Visita de la ruta	- Documento de inicio
- Estimación de presupuesto para Ingeniería Básica y de Detalle	- Plano básico de rutas urbanas	- Equipo de proyecto
- Estimación de costos de ejecución basados en históricos recientes	- Plano básico de rutas interurbanas	- Roles y Responsabilidades
- Elaboración Caso de Negocio	- Diseño básico de la red	- Revisión de los estimados de costo del proyecto
- Diseño básico de topología de la red (definir electrónica a utilizar)	- Caso de Negocio aprobado	- Estrategia de ejecución de las fases siguientes
- Identificación de actividades y cronograma maestro		- Planificación de las fases siguientes (revisión y
		- Puntos de Información

Fuente: Elaboración Propia, 2008.

- **Verificación de la ruta propuesta /Ing. Conceptual de Construcción:** Lo primero que se hace en la fase de conceptualización de un proyecto, es verificar en campo si es

posible construir la ruta que se desea, haciendo una inspección visual de la misma.

- **Estimación de presupuesto para Ingeniería Básica y de Detalle:** Con estos datos se calcula cuanto podrá cobrar una compañía externa para realizar una inspección minuciosa de la ruta y entregar un informe con la ruta definitiva, señalando los distintos obstáculos en la vía y por donde resulta mejor realizar la construcción, tomando en cuenta las estaciones que se desean unir a la red de transmisión.
- **Estimación de costos de ejecución basados en históricos recientes:** Se calcula el costo de construir esta ruta basándonos en los costos más recientes e indexándolos con la inflación.
- **Elaboración Caso de Negocio:** Luego se realiza un caso de negocio, es decir, se calcula si construyendo la ruta de fibra óptica, la empresa recibe beneficios económicos en un periodo de tiempo determinado.
- **Diseño básico de topología de la red (definir electrónica a utilizar):** Se diseña como se interconectarán las distintas estaciones y que equipos electrónicos se instalarán en cada una de ellas.
- **Identificación de actividades y cronograma maestro:** Se enumeran cada una de las actividades principales del proyecto (Procura, Obras Civiles, Implementación, etc) que se deben llevar a cabo para la puesta en servicio de la nueva red tomando en cuenta el tiempo de ejecución de cada una de ellas.

Igualmente al final de esta fase esta el Punto de Revisión 2



Dicho PR2 consiste exactamente en el PR1, pero en este caso se revisarán los entregables propios de la fase de Conceptualización.

7.3.- Fase 3. Definición

Las decisiones tomadas en la fase de Conceptualización constituyen el insumo de trabajo para continuar con el desarrollo del proyecto y ejecutar la fase de *Definición*.

El objetivo de esta fase es desarrollar en detalle el Alcance y los planes de ejecución del proyecto.



Tabla 8. Actividades, Entregables Técnicos y de GP para la Fase de Definición

ACTIVIDADES	ENTREGABLES	ENTREGABLES DE GP
- Licitación Ing. Básica y de detalle de Construcción	. Ing. Básica de Construcción de la ruta	- Cronograma del proyecto (fijación de línea base)
- Adjudicación la Ing Básica y de Detalle	- Computos métricos de construcción de la ruta	- Planes de Riesgo
- Ingeniería Básica de Construcción de la Ruta	. Ing. De Detalle de Construcción de la ruta	- Comunicación y Calidad
- Solicitud y Aprobación de Permisos MINFRA Fase I	- Permiso MINFRA Fase I, II, III, IV	- Puntos de Información
- Ing de detalle para Construcción de la ruta	- RFQ Equipos, Accesorios y servicios de Construcción (OC)	
- Solicitud y Aprobación de Permisos MINFRA Fase II, III y IV	- Adjudicación de Obra Civil	
-Elaborar computos para la licitación de Obras Civiles (OC), Materiales y Equipos	- Adjudicación de Equipos	
- Procura y Contratación de la Construcción	- Adjudicación de Cables	
- Procura y Contratación de la Ingeniería de Detalle de Red, equipos activos, instalaciones e implementaciones.	- Adjudicación de Accesorios	
- Procura de cable	- Ingeniería de detalle de equipamientos (Mux-DWDM)	
- Procura de Accesorios	- Ingeniería de detalle de hilos	
- Identificación de actividades, secuencia y estimación de tiempo del proyecto.		
- Ingeniería de detalle de equipamientos (Mux-DWDM)		
- Ingeniería de detalle de hilos		

Fuente: Elaboración Propia, 2008.

- **Licitación Ing. Básica y de detalle de Construcción:** Después de conceptualizar todo el proyecto se buscan los proveedores que realizarán los diferentes trabajos, esto se hace a través de licitaciones y la primera de ellas es la de ingeniería básica y de detalle.
- **Adjudicación la Ing Básica y de Detalle:** conocidas las ofertas de cada uno de lo proveedores se selecciona a quien realizará el trabajo.
- **Ingeniería Básica de Construcción de la Ruta:** se realiza la ingeniería básica por parte del proveedor seleccionado.
- **Solicitud y Aprobación de Permisos MINFRA Fase I:** Auto explicativo
- **Ingeniería de detalle para Construcción de la ruta:** se realiza la ingeniería de detalle de la ruta.
- **Solicitud y Aprobación de Permisos MINFRA Fase II, III y IV:** Auto Explicativo.
- **Elaborar cómputos para la licitación de Obras Civiles (OC), Materiales y Equipos:** Auto Explicativo.
- **Procura y Contratación de la Construcción:** Auto Explicativo.
- **Procura y Contratación de la Ingeniería de Detalle de Red, equipos activos, instalaciones e implementaciones:** Auto Explicativo.
- **Procura de cable:** Auto Explicativo.
- **Procura de Accesorios:** Auto Explicativo.
- **Identificación de actividades, secuencia y estimación de tiempo del Proyecto:** Se enumeran cada una de las actividades principales del proyecto (Procura, Obras Civiles, Implementación, etc) que se deben llevar a cabo para la puesta en servicio de la nueva red tomando en cuenta el tiempo de ejecución de cada una

de ellas. Estas a su vez se detallan se revisan sucesoras y predecesoras, se estiman duraciones y se les asigna los recursos.

Ingeniería de detalle de equipamientos (Mux-DWDM): Se realiza una ingeniería que dictará las pautas a seguir para instalar los equipos electrónicos en cada una de las estaciones.

Ingeniería de detalle de hilos: Se identifica como serán usados cada uno de los hilos del cable de fibra óptica y se diseña como se interconectarán cada uno de ellos.

Igualmente al final de esta fase esta el Punto de Revisión 3



7.4.- Fase 4. Ejecución

Una vez hecha la procura de las Obras Civiles y obtenido los permisos del MINFRA, inicia la fase de Ejecución.

En la Tabla 9 se muestra cada una de las actividades y entregables correspondientes a esta fase.

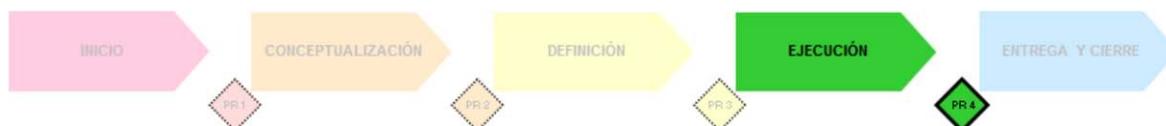


Tabla 9. Actividades, Entregables Técnicos y de GP para la Fase de Ejecución

ACTIVIDADES	ENTREGABLE	ENTREGABLE DE GP
- Ejecución de Obras Civiles de la Ruta.(planta interna y planta externa)	- Ruta Construida	- Cronograma Fase ejecutar
- Adecuación de Plantas Internas	- Cable Tendido y Conectorizado con ATP	- Cronograma del Proyecto (Revisión y actualización)
- Tendido y Conectorización del Cable	- Estaciones adecuadas	- Reportes de Avance
- Implementación de Energía	- Equipos Instalados e Integrados	
- Implementación de Equipos Transmisión y Supervisión de la Red		

Fuente: Elaboración Propia, 2008.

- **Ejecución de Obras Civiles de la Ruta:** (Planta interna y planta externa): Se ejecutan los trabajos de construcción de la ruta de fibra óptica tanto dentro como fuera de las estaciones.
- **Adecuación de Plantas Internas:** En las estaciones existentes que se conectarán a la ruta, se deben hacer trabajos para preparar dicha estación y poderla conectar.
- **Tendido y Conectorización del Cable:** se coloca el cable en la ruta ya construida y se conecta de la forma descrita en la ingeniería.
- **Implementación de Energía:** Se instalan y colocan en servicio los equipos que proveerán de energía eléctrica a los distintos equipos electrónicos necesarios para la puesta en servicio de la red.
- **Implementación de Equipos Transmisión y Supervisión de la Red:** Se instalan y colocan en servicio los diferentes equipos electrónicos necesarios para el transporte de la información como los necesarios para administrar estos.

Igualmente al final de esta fase esta el Punto de Revisión 4



7.5.- Fase 5. Entrega y Cierre

Una vez culminada la fase de Ejecución, se inicia el proceso de entrega a Operaciones.

En la Tabla 10 se muestra cada una de las actividades y entregables que corresponden a esta fase.

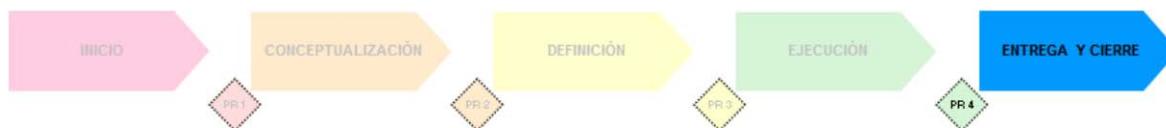


Tabla 10. *Actividades, Entregables Técnicos y de GP para la Fase de Entrega y Cierre*

ACTIVIDADES	ENTREGABLES	ENTREGABLE DE GP
- Pruebas de Servicio	- Informes de Pruebas de Aceptación (ATP)	- Lecciones Aprendidas
- Entrenamiento al Personal de Operaciones y Mantenimiento de la Red	- Personal Entrenado, Certificado	- Reportes de Avance
- Cierre Financiero	- Transferencia Inicial de Tráfico	- Cierre contractual
	- Planos "Como Construido de la Ruta"	- Cierre Financiero (CAPEX, OPEX) Cierre administrativo del proyecto
	- MINFRA Fase V	
	- Entrega a Operaciones	

Fuente: Elaboración Propia, 2008.

- **Pruebas de Servicio:** Se realizan las distintas pruebas para verificar la correcta operación e instalación de los diferentes componentes de la nueva red de transmisión.
- **Entrenamiento al Personal de Operaciones y Mantenimiento de la Red:** Auto Explicativo.
- **Cierre Financiero:** Auto Explicativo.

Con todo lo antes expuesto se cumple con el objetivo general de Documentar el Ciclo de Vida de los Proyectos de Infraestructura de Fibra Óptica de TMVT. El esquema completo se muestra en el Anexo H.

Y el Anexo I, se muestra el esquema de ciclo de vida como lista de chequeo, esta servirá de guía al Sponsor, equipo y sobretodo al Líder del Proyecto para en las reuniones propias del proyecto hacer el seguimiento de la ejecución de cada una de las actividades y haga la verificación de la entrega o generación de los “Entregables” tanto técnicos como de Gerencia de Proyectos.

Se espera que esta investigación no quede con ejercicio académico sino que sea aplicado dentro de la organización para el fin que fue propuesto. Vale destacar que esta investigación despertó el interés de los involucrados en el proyecto y desean se les explique la metodología y la forma en cómo deben implantarlo.

Como próximos pasos se tiene previsto el desarrollo de talleres de trabajo a fin de divulgar esta metodología dentro de la organización en donde se hizo la investigación, esto permitirá hacer revisiones e identificar mejoras del producto obtenido en esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barrios, L. (2007). *Evaluación del proceso de verificación del alcance en los proyectos de optimización de RF en la red móvil celular de Movilnet*. Trabajo no publicado, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.
- Chomycz, B. (1998). *Instalaciones de fibra óptica* (1^{era} ed.). Madrid: Mac Graw Hill.
- De Socio R., E. (2007). *Evaluación de la fase inicial del ciclo de vida de los proyectos en una empresa del sector eléctrico*. Trabajo no publicado, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.
- Exxon Mobil Development. (2004). *Brownfield project toolkit* (2^{da} ed.). USA, DC: Autor
- Hernández R. y Otros. (1998). *Metodología de la investigación* (2^{da} ed.). México: Mac Graw- Hill.
- Hurtado de B., J.(1998). *Metodología de investigación holística*. Caracas: SYPAL-FUNDACITE Anzoátegui.
- Hurtado de B., J. (2000). *El proyecto de investigación: Metodología de la investigación holística*. Venezuela. SYPAL. Instituto Universitario de Tecnología de Caripito.
- Kerzner, H. (2003). *Project management: A systems approach to planning, scheduling and controlling* (8^{va} ed.). New Jersey: John Wiley & Sons.
- León, C. (2007). *Evaluación de inversiones: Un enfoque privado y social*. Edición electrónica gratuita. Texto completo en www.eumed.net/libros/2007a/232/
- Palacios, L. (2005). *Gerencia de proyectos: Un enfoque latino*. Caracas: Publicaciones UCAB.
- Petróleos de Venezuela Servicios (1998). *Ingeniería y proyectos: Guía de gerencia para proyectos de inversión de capital* (2^{da} ed.). Caracas, DC: Autor.

- Project Management Institute. (2004). *Guía de los fundamentos de la dirección de proyectos (Guía del PMBOK)* (3^{era} ed.). Four campus Boulevard, Newton Square, DC: Autor.
- PMI (2006). *Member ethical standards: Member code of ethics*. [Documento en línea]. Disponible: http://pmi.org/prod/groups/public/documents/info/ap_memethstandards.pdf [Consulta: 2008, Julio 17].
- Sabino, C. (1986). *El Proceso de investigación*. Caracas: Editorial Panapo.
- Santana-Peñaloza, Z.R. (2008). *Guía para la elaboración formal de reportes de investigación* (1^{era} ed.). Caracas: Publicaciones UCAB.
- Yáber G. y otros. (2003). *Tipología, fases y modelo de gestión para la investigación de postgrado en gerencia*. Trabajo no publicado, Universidad Metropolitana, Caracas.
- Valecillo U., E. (2007). *Formulación de un plan de gestión de riesgos para la implementación de un proyecto de TI en una empresa de telecomunicaciones*. Trabajo no publicado, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

ANEXO A

Valores Éticos del PMI

Project Management Institute

Code of Ethics and Professional Conduct

CHAPTER 1. VISION AND APPLICABILITY

1.1 Vision and Purpose

As practitioners of project management, we are committed to doing what is right and honorable. We set high standards for ourselves and we aspire to meet these standards in all aspects of our lives—at work, at home, and in service to our profession.

This Code of Ethics and Professional Conduct describes the expectations that we have of ourselves and our fellow practitioners in the global project management community. It articulates the ideals to which we aspire as well as the behaviors that are mandatory in our professional and volunteer roles.

The purpose of this Code is to instill confidence in the project management profession and to help an individual become a better practitioner. We do this by establishing a profession-wide understanding of appropriate behavior. We believe that the credibility and reputation of the project management profession is shaped by the collective conduct of individual practitioners.

We believe that we can advance our profession, both individually and collectively, by embracing this Code of Ethics and Professional Conduct. We also believe that this Code will assist us in making wise decisions, particularly when faced with difficult situations where we may be asked to compromise our integrity or our values.

Our hope that this Code of Ethics and Professional Conduct will serve as a catalyst for others to study, deliberate, and write about ethics and values. Further, we hope that this Code will ultimately be used to build upon and evolve our profession.

1.2 Persons to Whom the Code Applies

The Code of Ethics and Professional Conduct applies to:

1.2.1 All PMI members

1.2.2 Individuals who are not members of PMI but meet one or more of the following criteria:

.1 Non-members who hold a PMI certification

.2 Non-members who apply to commence a PMI certification process

.3 Non-members who serve PMI in a volunteer capacity.

Comment: *Those holding a Project Management Institute (PMI®) credential (whether members or not) were previously held accountable to the Project Management Professional (PMP®) or Certified Associate in Project Management (CAPM®) Code of Professional Conduct and continue to be held accountable to the PMI Code of Ethics and Professional Conduct. In the past, PMI also had separate ethics standards for members and for credentialed individuals. Stakeholders who contributed input to develop this Code concluded that having multiple codes was undesirable and that everyone should be held to one high standard. Therefore, this Code is applicable to both PMI members and individuals who have applied for or received a credential from PMI, regardless of their membership in PMI.*

1.3 Structure of the Code

The Code of Ethics and Professional Conduct is divided into sections that contain standards of conduct which are aligned with the four values that were identified as most important to the project management community. Some sections of this Code include comments. Comments are not mandatory parts of the Code, but

provide examples and other clarification. Finally, a glossary can be found at the end of the standard. The glossary defines words and phrases used in the Code. For convenience, those terms defined in the glossary are underlined in the text of the Code.

1.4 Values that Support this Code

Practitioners from the global project management community were asked to identify the values that formed the basis of their decision making and guided their actions. The values that the global project management community defined as most important were: responsibility, respect, fairness, and honesty. This Code affirms these four values as its foundation.

1.5 Aspirational and Mandatory Conduct

Each section of the Code of Ethics and Professional Conduct includes both aspirational standards and mandatory standards. The aspirational standards describe the conduct that we strive to uphold as practitioners. Although adherence to the aspirational standards is not easily measured, conducting ourselves in accordance with these is an expectation that we have of ourselves as professionals—it is not optional.

The mandatory standards establish firm requirements, and in some cases, limit or prohibit practitioner behavior. Practitioners who do not conduct themselves in accordance with these standards will be subject to disciplinary procedures before PMI's Ethics Review Committee.

Comment: *The conduct covered under the aspirational standards and conduct covered under the mandatory standards are not mutually exclusive; that is, one specific act or omission could violate both aspirational and mandatory standards.*

CHAPTER 2. RESPONSIBILITY

2.1 Description of Responsibility

Responsibility is our duty to take ownership for the decisions we make or fail to make, the actions we take or fail to take, and the consequences that result.

2.2 Responsibility: Aspirational Standards

As practitioners in the global project management community:

2.2.1 We make decisions and take actions based on the best interests of society, public safety, and the environment.

2.2.2 We accept only those assignments that are consistent with our background, experience, skills, and qualifications.

Comment: *Where developmental or stretch assignments are being considered, we ensure that key stakeholders receive timely and complete information regarding the gaps in our qualifications so that they may make informed decisions regarding our suitability for a particular assignment.*

In the case of a contracting arrangement, we only bid on work that our organization is qualified to perform and we assign only qualified individuals to perform the work.

2.2.3 We fulfill the commitments that we undertake – we do what we say we will do.

2.2.4 When we make errors or omissions, we take ownership and make corrections promptly. When we discover errors or omissions caused by others, we communicate them to the appropriate body as soon they are discovered. We accept accountability for any issues resulting from our errors or omissions and any resulting consequences.

2.2.5 We protect proprietary or confidential information that has been entrusted to us.

2.2.6 We uphold this Code and hold each other accountable to it.

2.3 Responsibility: Mandatory Standards

As practitioners in the global project management community, we require the following of ourselves and our fellow practitioners:

Regulations and Legal Requirements

2.3.1 We inform ourselves and uphold the policies, rules, regulations and laws that govern our work, professional, and volunteer activities.

2.3.2 We report unethical or illegal conduct to appropriate management and, if necessary, to those affected by the conduct.

Comment: *These provisions have several implications. Specifically, we do not engage in any illegal behavior, including but not limited to: theft, fraud, corruption, embezzlement, or bribery. Further, we do not take or abuse the property of others, including intellectual property, nor do we engage in slander or libel. In focus groups conducted with practitioners around the globe, these types of illegal behaviors were mentioned as being problematic.*

As practitioners and representatives of our profession, we do not condone or assist others in engaging in illegal behavior. We report any illegal or unethical conduct. Reporting is not easy and we recognize that it may have negative consequences. Since recent corporate scandals, many organizations have adopted policies to protect employees who

reveal the truth about illegal or unethical activities. Some governments have also adopted legislation to protect employees who come forward with the truth.

Ethics Complaints

2.3.3 We bring violations of this Code to the attention of the appropriate body for resolution.

2.3.4 We only file ethics complaints when they are substantiated by facts.

Comment: *These provisions have several implications. We cooperate with PMI concerning ethics violations and the collection of related information whether we are a complainant or a respondent. We also abstain from accusing others of ethical misconduct when we do not have all the facts. Further, we pursue disciplinary action against individuals who knowingly make false allegations against others.*

2.3.5 We pursue disciplinary action against an individual who retaliates against a person raising ethics concerns.

CHAPTER 3. RESPECT

3.1 Description of Respect

Respect is our duty to show a high regard for ourselves, others, and the resources entrusted to us. Resources entrusted to us may include people, money, reputation, the safety of others, and natural or environmental resources.

An environment of respect engenders trust, confidence, and performance excellence by fostering mutual cooperation — an environment where diverse perspectives and views are encouraged and valued.

3.2 Respect: Aspirational Standards

As practitioners in the global project management community:

- 3.2.1 We inform ourselves about the norms and customs of others and avoid engaging in behaviors they might consider disrespectful.
- 3.2.2 We listen to others' points of view, seeking to understand them.
- 3.2.3 We approach directly those persons with whom we have a conflict or disagreement.
- 3.2.4 We conduct ourselves in a professional manner, even when it is not reciprocated.

Comment: *An implication of these provisions is that we avoid engaging in gossip and avoid making negative remarks to undermine another person's reputation. We also have a duty under this Code to confront others who engage in these types of behaviors.*

3.3 Respect: Mandatory Standards

As practitioners in the global project management community, we require the following of ourselves and our fellow practitioners:

- 3.3.1 We negotiate in good faith.
- 3.3.2 We do not exercise the power of our expertise or position to influence the decisions or actions of others in order to benefit personally at their expense.
- 3.3.3 We do not act in an abusive manner toward others.
- 3.3.4 We respect the property rights of others.

CHAPTER 4. FAIRNESS

4.1 Description of Fairness

Fairness is our duty to make decisions and act impartially and objectively. Our conduct must be free from competing self interest, prejudice, and favoritism.

4.2 Fairness: Aspirational Standards

As practitioners in the global project management community:

4.2.1 We demonstrate transparency in our decision-making process.

4.2.2 We constantly reexamine our impartiality and objectivity, taking corrective action as appropriate.

Comment: *Research with practitioners indicated that the subject of conflicts of interest is one of the most challenging faced by our profession. One of the biggest problems practitioners report is not recognizing when we have conflicted loyalties and recognizing when we are inadvertently placing ourselves or others in a conflict-of-interest situation. We as practitioners must proactively search for potential conflicts and help each other by highlighting each other's potential conflicts of interest and insisting that they be resolved.*

4.2.3 We provide equal access to information to those who are authorized to have that information.

4.2.4 We make opportunities equally available to qualified candidates.

Comment: *An implication of these provisions is, in the case of a contracting arrangement, we provide equal access to information during the bidding process.*

4.3 Fairness: Mandatory Standards

As practitioners in the global project management community, we require the following of ourselves and our fellow practitioners:

Conflict of Interest Situations

4.3.1 We proactively and fully disclose any real or potential conflicts of interest to the appropriate stakeholders.

4.3.2 When we realize that we have a real or potential conflict of interest, we refrain from engaging in the decision-making process or otherwise attempting to influence outcomes, unless or until: we have made full disclosure to the affected stakeholders; we have an approved mitigation plan; and we have obtained the consent of the stakeholders to proceed.

Comment: *A conflict of interest occurs when we are in a position to influence decisions or other outcomes on behalf of one party when such decisions or outcomes could affect one or more other parties with which we have competing loyalties. For example, when we are acting as an employee, we have a duty of loyalty to our employer. When we are acting as a PMI volunteer, we have a duty of loyalty to the Project Management Institute. We must recognize these divergent interests and refrain from influencing decisions when we have a conflict of interest.*

Further, even if we believe that we can set aside our divided loyalties and make decisions impartially, we treat the appearance of a conflict of interest as a conflict of interest and follow the provisions described in the Code.

Favoritism and Discrimination

4.3.3 We do not hire or fire, reward or punish, or award or deny contracts based on personal considerations, including but not limited to, favoritism, nepotism, or bribery.

4.3.4 We do not discriminate against others based on, but not limited to, gender, race, age, religion, disability, nationality, or sexual orientation.

4.3.5 We apply the rules of the organization (employer, Project Management Institute, or other group) without favoritism or prejudice.

CHAPTER 5. HONESTY

5.1 Description of Honesty

Honesty is our duty to understand the truth and act in a truthful manner both in our communications and in our conduct.

5.2 Honesty: Aspirational Standards

As practitioners in the global project management community:

5.2.1 We earnestly seek to understand the truth.

5.2.2 We are truthful in our communications and in our conduct.

5.2.3 We provide accurate information in a timely manner.

Comment: *An implication of these provisions is that we take appropriate steps to ensure that the information we are basing our decisions upon or providing to others is accurate, reliable, and timely.*

This includes having the courage to share bad news even when it may be poorly received. Also, when outcomes are negative, we avoid burying information or shifting blame to others. When outcomes are positive, we avoid taking credit for the achievements of others.

These provisions reinforce our commitment to be both honest and responsible.

5.2.4 We make commitments and promises, implied or explicit, in good faith.

5.2.5 We strive to create an environment in which others feel safe to tell the truth.

5.3 Honesty: Mandatory Standards

As practitioners in the global project management community, we require the following of ourselves and our fellow practitioners:

5.3.1 We do not engage in or condone behavior that is designed to deceive others, including but not limited to, making misleading or false statements, stating half-truths, providing information out of context or withholding information that, if known, would render our statements as misleading or incomplete.

5.3.2 We do not engage in dishonest behavior with the intention of personal gain or at the expense of another.

Comment: *The aspirational standards exhort us to be truthful. Half-truths and non-disclosures intended to mislead stakeholders are as unprofessional as affirmatively making misrepresentations. We develop credibility by providing complete and accurate information.*

APPENDIX A

A.1 History of this Standard

PMI's vision of project management as an independent profession drove our early work in ethics. In 1981, the PMI Board of Directors formed an Ethics, Standards and Accreditation Group. One task required the group to deliberate on the need for a code of ethics for

the profession. The team's report contained the first documented PMI discussion of ethics for the project management profession. This report was submitted to the PMI Board of Directors in August 1982 and published as a supplement to the August 1983 *Project Management Quarterly*.

In the late 1980's, this standard evolved to become the Ethics Standard for the Project Management Professional [PMP[®]]. In 1997, the PMI Board determined the need for a member code of ethics. The PMI Board formed the Ethics Policy Documentation Committee to draft and publish an ethics standard for PMI's membership. The Board approved the new Member Code of Ethics in October 1998. This was followed by Board approval of the Member Case Procedures in January 1999, which provided a process for the submission of an ethics complaint and a determination as to whether a violation had occurred.

Since the 1998 Code was adopted, many dramatic changes have occurred within PMI and the business world. PMI membership has grown significantly. A great deal of growth has also occurred in regions outside North America. In the business world, ethics scandals have caused the downfall of global corporations and non-profits, causing public outrage and sparking increased government regulations. Globalization has brought economies closer together but has caused a realization that our practice of ethics may differ from culture to culture. The rapid, continuing pace of technological change has provided new opportunities, but has also introduced new challenges, including new ethical dilemmas.

For these reasons, in 2003 the PMI Board of Directors called for the reexamination of our codes of ethics. In 2004, the PMI Board commissioned the Ethics Standards Review Committee [ESRC] to

review the codes of ethics and develop a process for revising the codes. The ESRC developed processes that would encourage active participation by the global project management community. In 2005, the PMI Board approved the processes for revising the code, agreeing that global participation by the project management community was paramount. In 2005, the Board also commissioned the Ethics Standards Development Committee to carry out the Board-approved process and deliver the revised code by the end of 2006. This Code of Ethics and Professional Development was approved by the PMI Board of Directors in October 2006.

A.2 Process Used to Create This Standard

The first step by the Ethics Standards Development Committee [ESDC] in the development of this Code was to understand the ethical issues facing the project management community and to understand the values and viewpoints of practitioners from all regions of the globe. This was accomplished by a variety of mechanisms including focus group discussions and two internet surveys involving practitioners, members, volunteers, and people holding a PMI certification. Additionally, the team analyzed the ethics codes of 24 non-profit associations from various regions of the world, researched best practices in the development of ethics standards, and explored the ethics-related tenets of PMI's strategic plan.

This extensive research conducted by the ESDC provided the backdrop for developing the exposure draft of the PMI Code of Ethics and Professional Conduct. The exposure draft was circulated to the global project management community for comment. The rigorous, standards development processes established by the American National Standards Institute were followed during the development of the Code because these processes were used for PMI technical

standard development projects and were deemed to represent the best practices for obtaining and adjudicating stakeholder feedback to the exposure draft.

The result of this effort is a Code of Ethics and Professional Conduct that not only describes the ethical values to which the global project management community aspires, but also addresses the specific conduct that is mandatory for every individual bound by this Code. Violations of the PMI Code of Ethics and Professional Conduct may result in sanctions by PMI under the ethics Case Procedures.

The ESDC learned that as practitioners of project management, our community takes its commitment to ethics very seriously and we hold ourselves and our peers in the global project management community accountable to conduct ourselves in accordance with the provisions of this Code.

APPENDIX B

B.1 Glossary

Abusive Manner. Conduct that results in physical harm or creates intense feelings of fear, humiliation, manipulation, or exploitation in another person.

Conflict of Interest. A situation that arises when a practitioner of project management is faced with making a decision or doing some act that will benefit the practitioner or another person or organization to which the practitioner owes a duty of loyalty and at the same time will harm another person or organization to which the practitioner owes a similar duty of loyalty. The only way practitioners can resolve conflicting duties is to disclose the conflict to those affected and allow them to make the decision about how the practitioner should proceed.

Duty of Loyalty. A person's responsibility, legal or moral, to promote the best interest of an organization or other person with whom they are affiliated.

Project Management Institute [PMI]. The totality of the Project Management Institute, including its committees, groups, and chartered components such as chapters, colleges, and specific interest groups.

PMI Member. A person who has joined the Project Management Institute as a member.

PMI-Sponsored Activities. Activities that include, but are not limited to, participation on a PMI Member Advisory Group, PMI standard development team, or another PMI working group or committee. This also includes activities engaged in under the auspices of a chartered PMI component organization—whether it is in a leadership role in the component or another type of component educational activity or event.

Practitioner. A person engaged in an activity that contributes to the management of a project, portfolio, or program, as part of the project management profession.

PMI Volunteer. A person who participates in PMI-sponsored activities, whether a member of the Project Management Institute or not.

ANEXO B

Código de Ética Profesional del Colegio de Ingenieros de
Venezuela

COLEGIO DE INGENIEROS DE VENEZUELA

CODIGO DE ETICA PROFESIONAL

Se considera contrario a la ética e incompatible con el digno ejercicio de la profesión, para un miembro del Colegio de Ingenieros de Venezuela:

Primero (virtudes)

Actuar en cualquier forma que tienda a menoscabar el honor, la responsabilidad y aquellas virtudes de honestidad, integridad y veracidad que deben servir de base a un ejercicio cabal de la profesión.

Segundo (ilegalidad)

Violar o permitir que se violen las leyes, ordenanzas y reglamentaciones relacionadas con el cabal ejercicio profesional.

Tercero (conocimiento)

Descuidar, el mantenimiento y mejora de sus conocimientos técnicos, desmereciendo así la confianza que al ejercicio profesional concede la sociedad.

Cuarto (seriedad)

Ofrecerse para el desempeño de especialidades y funciones para las cuales no tengan capacidad, preparación y experiencia razonables.

Quinto (dispensa)

Dispensar, por amistad, conveniencia o coacción, el cumplimiento de disposiciones obligatorias, cuando la misión de su cargo sea de hacerlas respetar y cumplir.

Sexto (remuneración)

Ofrecer, solicitar o prestar servicios profesionales por remuneraciones inferiores a las establecidas como mínimas, por el Colegio de Ingenieros de Venezuela.

Séptimo (proyectos)

Elaborar proyectos o preparar informes, con negligencia o ligereza manifiestas, o con criterio indebidamente optimista.

Octavo (firma)

Firmar inconsultamente planos elaborados por otros y hacerse responsable de proyectos o trabajos que no están bajo su inmediata dirección, revisión o supervisión.

Noveno (obras)

Encargarse de obras, sin que se hayan efectuado todos los estudios técnicos indispensables para su correcta ejecución, o cuando para la realización de las mismas se hayan señalado plazos incompatibles con la buena práctica profesional.

Décimo (licitaciones)

Concurrir deliberadamente o invitar, a licitaciones de Estudio y/o proyectos de obras.

Décimo Primero (influencia)

Ofrecer, dar o recibir comisiones o remuneraciones indebidas y, solicitar influencias o usar de ellas para la obtención u otorgamiento de trabajos profesionales, o para crear situaciones de privilegio en su actuación.

Décimo Segundo (ventajas)

Usar de las ventajas inherentes a un cargo renumerado para competir con la práctica independiente de otros profesionales.

Décimo Tercero (reputación)

Atentar contra la reputación o los legítimos intereses de otros profesionales, o intentar atribuir injustificadamente la comisión de errores profesionales a otros colegas.

Décimo Cuarto (intereses)

Adquirir intereses que, directa o indirectamente colindan con los de la empresa o cliente que emplea sus servicios o encargarse sin conocimiento de los interesados de trabajos en los cuales existan intereses antagónicos.

Décimo Quinto (justicia)

Contravenir deliberadamente a los principios de justicia y lealtad en sus relaciones con clientes, personal subalterno y obreros, de manera especial, con relación a estos últimos, en lo referente al mantenimiento de condiciones equitativas de trabajo y a su justa participación en las ganancias.

Décimo Sexto (el ambiente)

Intervenir directa o indirectamente en la destrucción de los recursos naturales u omitir la acción correspondiente para evitar la producción de hechos que contribuyan al deterioro ambiental.

Décimo Séptimo (extranjeros)

Actuar en cualquier forma que permita o facilite la contratación con profesionales o empresas extranjeras, de estudios o proyectos, construcción, inspección y supervisión de obras, cuando a juicio del Colegio de Ingenieros de Venezuela, exista en Venezuela la capacidad para realizarlos.

Décimo Octavo (extranjeros)

Utilizar estudios, proyectos, planos, informes u otros documentos, que no sean el dominio público, sin la autorización de sus autores y/o propietarios.

Décimo Noveno (secreto)

Revelar datos reservados de índole técnico, financiero o profesionales, así como divulgar sin la debida autorización, procedimientos, procesos o características de equipos protegidos por patentes o

contratos que establezcan las obligaciones de guardas de secreto profesional. Así como utilizar programas, discos, cintas u otros medios de información, que no sean de dominio público, sin la debida autorización de sus autores y/o propietarios, o utilizar sin autorización códigos de acceso de otras personas, en provecho propio.

Vigésimo (experimentación y servicios no necesarios)

Someter a su cliente a su empleador a la aplicación de materiales o métodos en experimentación, sin su previo y total conocimiento y aprobación o recomendarle servicios no necesarios.

Vigésimo Primero (publicidad)

Hacer o permitir cualquier publicidad no institucional, dirigida a atraer al público hacia la acción profesional, personal o participar en programas de televisión, radio y otros medios de carácter divulgativo profesional, o que en cualquier forma, atenten contra la dignidad y seriedad de la profesión. Así como, valerse de su posición para proferir declaraciones en los medios o hacer propaganda de materiales, equipos y tecnologías.

Vigésimo Segundo (actuación gremial)

Incumplir con lo dispuesto en las “Normas de Actuación Gremial del CIV”.

ANEXO C

Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos
a los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y a las
Áreas de Conocimiento

Anexo C. Correspondencia de los Procesos de Dirección de Proyectos a los Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos y a las Áreas de Conocimiento.

Procesos de un Área de Conocimiento	Grupos de Procesos de Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Iniciación	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Seguimiento y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto 3.2.1.1 (4.1) Desarrollar el Enunciado del Alcance del Proyecto Preliminar 3.2.1.2 (4.2)	Desarrollar el Plan de Gestión del Proyecto 3.2.2.1 (4.3)	Dirigir y Gestionar la Ejecución del Proyecto 3.2.3.1(4.4)	Supervisar y Controlar el Trabajo del Proyecto 3.2.4.1 (4.5) Control Integrado de Cambios 3.2.4.2 (4.6)	Cerrar Proyecto 3.2.5.1 (4.7)
5. Gestión del Alcance del Proyecto		Planificación del Alcance 3.2.2.2 (5.1) Definición del Alcance 3.2.2.3 (5.2) Crear EDT 3.2.2.4 (5.3)		Verificación del Alcance 3.2.4.3 (5.4) Control del Alcance 3.2.4.4 (5.5)	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		Definición de las Actividades 3.2.2.5 (6.1) Establecimiento de la Secuencia de las Actividades 3.2.2.6 (6.2) Estimación de Recursos de las Actividades 3.2.2.7 (6.3) Estimación de la Duración de las Actividades 3.2.2.8 (6.4) Desarrollo del Cronograma 3.2.2.9 (6.5)		Control del Cronograma 3.2.4.5(6.6)	
7. Gestión de los Costes del Proyecto		Estimación de Costes 3.2.2.10 (7.1) Preparación del Presupuesto de Costes 3.2.2.11 (7.2)		Control de Costes 3.2.4.6 (7.3)	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		Planificación de Calidad 3.2.2.12 (8.1)	Realizar Aseguramiento de Calidad 3.2.3.2 (8.2)	Realizar Control de Calidad 3.2.4.7 (8.3)	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		Planificación de los Recursos Humanos 3.2.2.13 (9.1)	Adquirir el Equipo del Proyecto 3.2.3.3 (9.2) Desarrollar el Equipo del Proyecto 3.2.3.4 (9.3)	Gestionar el Equipo del Proyecto 3.2.4.8 (9.4)	
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		Planificación de las Comunicaciones 3.2.2.14 (10.1)	Distribución de la Información 3.2.3.5 (10.2)	Informar el Rendimiento 3.2.4.9 (10.3) Gestionar a los Interesados 3.2.4.10 (10.4)	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		Planificación de la Gestión de Riesgos 3.2.2.15 (11.1) Identificación de Riesgos 3.2.2.16 (11.2) Análisis Cualitativo de Riesgos 3.2.2.17 (11.3) Análisis Cuantitativo de Riesgos 3.2.2.18 (11.4) Planificación de la Respuesta a los Riesgos 3.2.2.19 (11.5)		Seguimiento y Control de Riesgos 3.2.4.11 (11.6)	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		Planificar las Compras y Adquisiciones 3.2.2.20 (12.1) Planificar la Contratación 3.2.2.21 (12.2)	Solicitar Respuestas de Vendedores 3.2.3.6 (12.3) Selección de Vendedores 3.2.3.7 (12.4)	Administración del Contrato 3.2.4.12 (12.5)	Cierre del Contrato 3.2.5.2 (12.6)

Fuente: PMBOK, 2004,pag. 70

ANEXO D

Ciclo de Vida para Proyectos Mayores de PDVSA

ANEXO E

Ciclo de Vida para Proyectos de CVG EDELCA

ANEXO F

Ciclo de Vida para Proyectos Optimización de RF de
MOVILNET

ANEXO G

Ciclo de Vida para Proyectos EMM (Engineering Managed Modifications) de la compañía Exxon Mobil

ANEXO H

Ciclo de Vida para Proyectos de Infraestructura de Fibra
Óptica de Telefonía Movistar de Venezuela

ANEXO I

Lista de Chequeo del Ciclo de Vida para Proyectos de
Infraestructura de Fibra Óptica de Telefonica Movistar de
Venezuela