



**FACULTAD DE POSTGRADO**

**TESIS DE POSTGRADO**

**INCIDENCIA DE LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN  
EN PROYECTOS DE FIBRA ÓPTICA**

**SUSTENTADO POR:**

**HELMER ARTURO HERNANDEZ CARRANZA**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE  
MASTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**TEGUCIGALPA, M.D.C**

**HONDURAS, C.A**

**MARZO 2014.**

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**UNITEC**

**FACULTAD DE POSTGRADO**

**AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

**RECTOR**

**LUIS ORLANDO ZELAYA MEDRANO**

**SECRETARIO GENERAL**

**JOSÉ LÉSTER LÓPEZ**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**MARLON BREVÉ REYES**

**VICERRECTORA DE OPERACIONES**

**ROSALPINA RODRIGUEZ**

**DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO**

**DESIREE TEJADA**

**INCIDENCIA DE LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN  
EN PROYECTOS DE FIBRA ÓPTICA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS  
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
MÁSTER EN  
ADMINISTRACION DE PROYECTOS**

**ASESOR METODOLÓGICO**

**ALEXANDER CABRERA**

**ASESOR TEMÁTICO**

**JUAN SOLANO**

**MIEMBROS DE LA TERNA**

**DESIREE TEJADA**

**JOSÉ EVELIO SERRANO**



**FACULTAD DE POSTGRADO**

## **INCIDENCIA DE LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN EN PROYECTOS DE FIBRA ÓPTICA**

**AUTOR:**

**Helmer Arturo Hernández Carranza**

### **Resumen**

Uno de los medios de transmisión más utilizado en Honduras para ampliar las redes de telecomunicaciones es la fibra óptica. El objetivo de la investigación consiste en determinar las características y cualidades de los proyectos de fibra óptica en Honduras. Se buscó encontrar el impacto de la planificación en proyectos que son muy cortos y muy repetitivos en su ejecución, y que son ejecutados por empresas contratistas. La investigación se basó en la experiencia y testimonio de expertos sobre el tema y de datos históricos de proyectos ejecutados en los últimos cuatro años en una empresa local de telecomunicaciones, comparando los tiempos de ejecución de proyectos planificados y los que no lo fueron. Con estos resultados se pudo determinar el proceso de planificación de proyectos que utiliza la empresa estudiada y cómo incide en los tiempos esperados.

Palabras claves: Fibra óptica, planificación de proyectos, telecomunicaciones.



## **INCIDENCE OF PLANNING PROCESSES IN FIBER OPTICS PROJECTS**

**BY:**

**Helmer Arturo Hernandez Carranza**

### **Abstract**

One of the more transmission media used in Honduras to expand telecommunications networks is optical fiber. The objective of this research is to determine the characteristics and qualities of fiber optic projects in Honduras. It sought to find the impact of planning on projects that are very short, very repetitive in its execution and that are developed by contractors. The research was based on expert's experience and testimonies on the subject and on historical data of projects in the past four years in a local company, comparing the execution times of planned projects against those that were not planned. Based on these results, we determined the project planning process that is now used by the studied company and how this planning process affect the expected times.

Key words: fiber optic, planning project, telecommunications.

## **DEDICATORIA**

A Dios quien ilumina mi camino y me da fuerzas para seguir adelante, a mis padres Marlen y Quintín que con su esfuerzo y dedicación me inspiran a ser mejor cada día, mis hermanos Kento, Josué y Diana que me apoyan y motivan constantemente, a mi hermosa novia Isis que complementa mi vida; y a mis amigos “la top” que siempre están para apoyarme.

A San Juan Bosco que es mi ejemplo para ser un buen cristiano y honrado ciudadano.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, la virgen y mi familia que son mi inspiración para completar mis metas; A la Universidad Tecnológica Centroamericana que me ha preparado en la vida profesional, a mis maestros todos, mis asesores de tesis, los ingenieros Alexander Cabrera y Juan Solano, quienes con sus acertadas instrucciones logré llevar a cabo este estudio, y Juan Carlos quien me ayudó a completar mi estudio de campo.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	1
<b>1.1 INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA</b> .....	1
<b>1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	2
<b>1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA</b> .....	2
<b>1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b> .....	3
<b>1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN</b> .....	3
<b>1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO</b> .....	3
<b>1.4.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	3
<b>1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	4
<b>1.5 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN</b> .....	4
<b>1.6 JUSTIFICACIÓN</b> .....	5
<b>CAPITULO II. MARCO TEÓRICO</b> .....	6
<b>2.1 FUNDAMENTOS DE LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS</b> .....	6
<b>2.1.1 ALCANCE</b> .....	10
<b>2.1.2 PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO</b> .....	12
<b>2.2 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS</b> .....	13
<b>2.2.1 NIVELES DE PLANIFICACIÓN</b> .....	18
<b>2.2.1.1 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA</b> .....	19
<b>2.2.1.2 PLANIFICACIÓN OPERACIONAL</b> .....	23
<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA</b> .....	26
<b>3.1 ENFOQUE Y MÉTODOS</b> .....	26
<b>3.2 MATERIALES</b> .....	26
<b>3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	27
<b>3.3.1 POBLACIÓN</b> .....	27
<b>3.3.2 MUESTRA</b> .....	27
<b>3.3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS</b> .....	28
<b>3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS</b> .....	28
<b>3.4.1 INSTRUMENTOS</b> .....	28
<b>3.4.2 TÉCNICAS</b> .....	29

3.4.3 PROCEDIMIENTOS.....	29
3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN .....	30
3.5.1 FUENTES PRIMARIAS.....	30
3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS .....	30
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>31</b>
4.1 PROCESO DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE FIBRA OPTICA .....	31
4.2 DEFINIR DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE FO .....	32
4.3 MEDIR .....	33
4.3.1 MEDICIÓN DE LA VARIABLE: DURACIÓN DE PROYECTOS.....	33
4.3.2 MEDICIÓN DE VARIABLE DURACIÓN CONTRA VARIABLE CONTRATISTA .....	38
4.3.3 VARIABLE RETRASO .....	42
4.5 MEJORAR .....	45
<b>CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>46</b>
5.1 CONCLUSIONES .....	46
5.2 RECOMENDACIONES.....	47
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>48</b>
<b>ANEXO I: ENTREVISTA A EXPERTO.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO II: GLOSARIO.....</b>	<b>52</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Relación de Variables con Preguntas de Investigación .....</b>	<b>4</b>
<b>Tabla 2. Comparación de Procesos PMI/PRINCE2 .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabla 3. Áreas del conocimiento (PMBOK) y Componentes (PRINCE2).....</b>	<b>9</b>
<b>Tabla 4. Dinámica de Planificación .....</b>	<b>16</b>
<b>Tabla 5. Porcentaje de Enlaces con duración igual o menor a 3 días .....</b>	<b>45</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Proceso de planificación desde el punto de vista del Operador de Red</b>	<b>18</b>
<b>Figura 2. Ciclo de Planificación.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 3. Estadísticas sobre proyectos de IT 2009.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 4. Proceso de Ejecución de Proyectos de FO.....</b>	<b>32</b>
<b>Figura 5. Porcentaje de Proyectos según su duración en días durante el 2010....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 6. Porcentaje de Proyectos según su duración en días durante 2011.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 7. Porcentaje de Proyectos según su duración en días durante 2012.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 8. Porcentaje de Proyectos según su duración en días durante 2013.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 9. Tendencias de duración de proyectos. ....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 10. Duración de proyectos según empresas contratistas durante 2010. ...</b>	<b>39</b>
<b>Figura 11. Duración de proyectos según empresas contratistas durante 2011. ...</b>	<b>40</b>
<b>Figura 12. Duración de proyectos según empresas contratistas durante 2012. ...</b>	<b>41</b>
<b>Figura 13. Duración de proyectos según empresas contratistas durante 2013. ...</b>	<b>42</b>
<b>Figura 14. Porcentaje de enlaces con retraso.....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 15. Porcentaje total de enlaces con retraso. ....</b>	<b>44</b>

# **CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

Este trabajo de tesis cuenta con cinco capítulos, en el primero se plantean aspectos como la importancia de los proyectos de fibra óptica, variables que influyen en su estudio y cuáles son los objetivos de la investigación. En su marco teórico se incluye fundamentos de planificación tanto en telecomunicaciones como en proyectos en otro rubro. El tercer capítulo describe cómo a través de entrevistas a expertos y recolección de datos estadísticos, se realizó la investigación, y posteriormente, la parte de análisis y resultados recoge los datos estadísticos de los proyectos de modo que se puedan interpretar para resolver las preguntas de investigación y generar conclusiones.

Para alcanzar el objetivo principal de la investigación, se utilizó una empresa de telecomunicaciones y se tomaron muestras de los proyectos de Fibra Óptica, de esta forma se logró determinar la incidencia de la planificación en los resultados, cumplimiento de metas y la minimización de retrasos.

## **1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

Desde la década de los noventa se implementan redes de fibra óptica (FO) en Honduras, al principio comenzaron siendo agregadas a redes de cobre. A medida que la tecnología y las necesidades evolucionaban se crearon redes más robustas de fibra óptica, es aquí donde la empresa que es objeto de este estudio comienza a generar problemas.

Cada departamento de la empresa de este estudio comenzó a ejecutar proyectos de FO independientes, es decir, de acuerdo a sus necesidades se tenían pedazos de red de FO que no estaba interconectada de manera controlada. Es así que se comienza a tener control sobre la fibra instalada, y el departamento de ingeniería unifica la red de FO para utilizarse para propósitos generales.

La documentación respecto a la planificación de proyectos es muy amplia y diversa, se pueden encontrar libros, tesis y artículos de revista, sin embargo hay muy pocos escritos sobre proyectos de fibra óptica y aún menos los que hablen sobre la incidencia de la planificación en proyectos de fibra óptica, por lo tanto fue necesario hacer una investigación que abarcara cada punto por separado.

Existe una tesis en la que se estudia la modelación de procesos de enlaces de FO, en los cuales se aplican aspectos de instalación y estrictamente técnicos sobre el equipo implementado, de este modo se predice el nivel de éxito de tendrá un enlace de FO y facilita la toma de decisiones sobre la forma de planificar los mismos (Falconi, García, & Vargas, 2013).

Se encuentra antecedentes sobre cómo influye la planificación en proyectos, por ejemplo La Dra. Rosalia Rodriguez (Rodriguez-Garcia & Rosanberg, 2013) quien dice que la planificación estratégica incide satisfactoriamente en proyectos de salud, en su artículo, sobre Aplicación del ciclo estratégico por resultados a la planificación a estrategias de VIH/Sida en Latinoamérica.

### **1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

Las empresas de telecomunicaciones cuentan con redes de fibra óptica, estas redes se utilizan para la distribución de datos a clientes corporativos, así como la interconexión de sus sitios de cobertura celular.

En este caso, la empresa estudiada cuenta con empresas contratistas que son las que ejecutan los proyectos. La empresa contratante debe optimizar su administración para que el ciclo de planificación dé como resultado proyectos sin retrasos. En este estudio se estudiarán los proyectos realizados desde 2010 hasta 2013, de modo que se pueda determinar con exactitud el índice de proyectos retrasados o no exitosos.

### **1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Para la empresa de telecomunicaciones, la cual es objeto de estudio esta tesis, la ejecución de proyectos de fibra óptica es un proceso constante, ya que de esto depende la adhesión de nuevos clientes y la expansión de su red. Durante el año 2010, la incidencia de proyectos con retraso se incrementó a casi uno de cada tres, por lo que es importante hacer una revisión al proceso de planificación de la empresa durante los últimos cuatro años, y determinar si los cambios que se han efectuado han sido beneficiosos.

Se busca conocer cuál es el procedimiento de planificación utilizado, cuál es la tendencia de los proyectos con retraso en base a los últimos cuatro años, y si se puede mejorar el proceso.

### **1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

1. ¿Cómo funciona el actual proceso de planificación de proyectos de FO, en qué aspectos puede mejorar y cuáles son sus puntos fuertes?
2. ¿Cómo incide la planificación en el éxito alcanzado en proyectos, en comparación a sus metas y objetivos?

## **1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Analizar la forma en que planifica su red de fibra óptica una de las empresas de telecomunicaciones más grande en Honduras, y ten qué se basan para tomar decisiones en cuanto al mantenimiento y construcción de la misma, topologías y planeamiento estratégico a largo plazo.

## 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar cómo funciona el proceso de planificación de proyectos de fibra óptica en la empresa estudiada, y determinar cuáles son sus puntos fuertes y aspectos que pueda mejorar.
- Determinar la incidencia de la planificación en el éxito de los proyectos de FO ejecutados.

## 1.5 VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

- Frecuencia con la que se hace planificación de trabajo en proyectos de fibra óptica. (tiempo en meses)
- Cantidad de proyectos exitosos.
- Número de proyectos asignados a cada empresa contratista.
- Cantidad de proyectos realizados que no fueron planificados, (porcentaje en base a proyectos).
- Retraso en proyectos (tiempo).
- Duración del proyecto (tiempo).

**Tabla 1. Relación de Variables con Preguntas de Investigación**

	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>
Pregunta 1:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planificación.</li><li>• Proyectos exitosos.</li><li>• Contratista</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Frecuencia con la que se realiza la planificación.</li><li>• Cantidad de proyectos realizados exitosamente.</li><li>• Cantidad de proyectos asignados a cada contratista</li></ul>
Pregunta 2:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Retraso en proyectos.</li><li>• Duración de proyectos planificados. (variable independiente)</li><li>• Proyectos con retraso</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cantidad de proyectos retrasados.</li><li>• Duración de proyectos dentro de la planificación.</li><li>• Cantidad de proyectos con duración no deseada.</li></ul>

## **1.6 JUSTIFICACIÓN**

El estudio de la incidencia de la planificación en los resultados de los proyectos de fibra óptica es necesario para que las empresas que se dediquen a estos proyectos comiencen a seguir una metodología más eficiente, para contrastar entre lo que se comprende como planificación en proyectos y lo que se planifica realmente.

La empresa proveedora necesita hacer un análisis de la metodología utilizada, medir los tiempos de los proyectos realizados los últimos cuatro años para determinar qué puntos débiles tiene sus prácticas de ejecución.

## CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 FUNDAMENTOS DE LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS

El término proyecto es muy utilizado en la vida cotidiana, pero es necesario comenzar definiéndolo según la opinión de varios autores. Se puede decir que es un “esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único.” (Rivera Martínez, 2010, pág. 26). Un concepto más ilustrativo ofrece la Guía del PMBOK, escrita por el PMI (2009):

La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos, y que este final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto (p.11).

El concepto de proyecto es claro y la mayoría de fuentes bibliográficas relacionadas al tema coinciden en la misma idea. También existe unanimidad en que cada proyecto posee una temporalidad finita, es decir, que todo proyecto tiene un principio y un final, esta característica es vital para tener una administración de proyectos eficaz.

Dentro de la dirección de proyectos se ha logrado diferenciar 42 procesos (PMI, 2008) de acuerdo a la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas. Estos 42 procesos conforman 5 grupos de procesos, de esta forma se puede decir que un proyecto se divide en:

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

Así como la metodología de gestión de proyectos del Project Management Institute (PMI), también existe la metodología PRINCE2, que gestiona la administración, control y organización de proyectos. PRINCE2 fue creada inicialmente por la Central Computer and Telecommunications Agency (CCTA), y actualmente es una marca registrada de la Office Government Commerce OGC (Verdugo, 2012).

En la guía llamada El Modelo de Procesos de PRINCE2 (Turtey, SF) se afirma que son cuatro Niveles de gestión:

- Nivel1: Gestión Corporativa o del programa.
- Nivel2: Dirección
- Nivel3: Gestión.
- Nivel4: Entrega.

Cuando una organización ejecuta proyectos que se relacionan, o que son similares en objetivos y resultados se recomienda crear programas. La guía PMBOK del PMI define a un programa como un grupo de proyectos relacionados administrados de forma coordinada para obtener beneficios y control, que no se obtendrían de forma individual. El modelo PRINCE2 afirma que un programa es una estructura temporal, de organización flexible, creada para coordinar, dirigir y supervisar la aplicación de un conjunto de proyectos y actividades relacionadas, con el fin de entregar resultados y beneficios, relacionados con los objetivos estratégicos de la organización (Turtey, SF, pág. 7), en otras palabras, un programa es un grupo de proyectos relacionados dentro de una organización.

El objetivo de la gestión de programas es maximizar los recursos, de esta forma un empleado que es experto en un tema puede trabajar en la actividad de un proyecto durante una parte del día, y dedicar el resto del tiempo de trabajo a otros proyectos, en lugar de contratar a varios expertos para diferentes proyectos; y al igual que con el recurso humano, en la administración por programas generan beneficios en el manejo de logística de procesos, de equipos y de mantenimiento de equipos.

Respecto a las diferencias entre las metodologías PMBOK y PRINCE2, Verdugo (2012), afirma que el PMBOK es una norma reconocida internacionalmente para la profesionalización de la administración de proyectos, y que por otro lado el PRINCE2 es una metodología estructurada para la gestión de proyectos, encarrilada a maximizar la probabilidad de éxito en el desarrollo de proyectos y definición de roles.

Así mismo, Verdugo (2012) señala dos grandes similitudes y características que permiten integrar el conocimiento entre ambas metodologías; la primera es que se basan en buenas prácticas, ambas desarrollan un estudio de mercado respecto a cómo se está aplicando el método antes de publicarlo, encuentran inconvenientes y determinan qué herramientas, fases o procesos requieren cambios, son poco efectivos o deben eliminarse. La segunda característica en común, y la más importante es que ambas metodologías son aplicables a proyectos de cualquier tamaño y sector.

A continuación se presenta la tabla 2, la cual compara los procesos del PMI y PRINCE2, se muestran las diferencias entre procesos de ambos modelos, así como el contraste entre las áreas del conocimiento utilizado por el PMI y los componentes de PRINCE2. Es importante destacar que cada proceso del PMI se ejecuta en dos o tres procesos de PRINCE2. En los procesos de Planificación, ejecución y seguimiento y control, PRINCE2 tiene el proceso de Gestión de la entrega de productos.

**Tabla 2. Comparación de Procesos PMI/PRINCE2**

N°	PMBOK	PRINCE2
1	Inicio	Puesta en marcha de un proyecto Inicio de proyecto Dirección de proyecto
2	Planificación	Inicio de un proyecto Gestión de la entrega de productos
3	Ejecución	Control de una fase Gestión de la entrega de productos
4	Seguimiento y control	Dirección de un proyecto Control de una fase Gestión de los límites de fases
5	Cierre	Gestión de los límites de fases Cierre de un proyecto

Fuente: (Verdugo, 2012, pág. 7)

En la tabla 3 aparece el contraste entre las áreas del conocimiento y los componentes de PRINCE2, este contraste permite observar que todas las áreas del conocimiento tienen un componente relacionado bajo objetivos similares, a excepción de las adquisiciones que no abarca PRINCE2.

**Tabla 3. Áreas del conocimiento (PMBOK) y Componentes (PRINCE2)**

Áreas del Conocimiento PMBOK	Componentes PRINCE2
Integración	Gestión de cambio
Alcance, tiempo y costo	Planes, Business Case
Calidad	Calidad, Gestión de Configuraciones
Riesgo	Riesgo
Comunicación	Control
Recurso Humano	Organización
Adquisiciones	No Abarca

Fuente: (Verdugo, 2012, pág. 7)

Existe la posibilidad de simular los proyectos para determinar su éxito, tomando en cuenta todos los factores determinantes, que son capaces de alterar los resultados, como ser el tiempo de ejecución, la distancia de trabajo, el personal con que se cuenta, el equipo tecnológico y longitud del tendido de fibra. Cada proyecto tiene factores de riesgo diferentes, para los fines de relación de esta investigación existe el ejemplo de la simulación de un enlace de fibra óptica de red óptica pasiva, estos se asemejan mucho a los proyectos que son objeto de estudio en esta tesis, simplemente varían ciertos procesos e implementación de equipos específicos.

Esta simulación permite observar el comportamiento de los enlaces, el presupuesto económico y el presupuesto de banda ancha. De esta forma la planificación toma un aspecto más significativo de lo que podría ocurrir. La gestión de tiempo, alcance y calidad se verían complementadas con esta herramienta. Esta simulación no arroja números

concretos sobre cuanto mejoró el desempeño de proyectos futuros, sin embargo se parte de la premisa de que se trabaja con proyectos muy similares entre sí (Falconi, García, & Vargas, 2013).

### **2.1.1 ALCANCE**

La administración del alcance es una etapa muy importante en la planificación de un proyecto, por varios aspectos el más importantes es porque de ello depende el establecimiento de las cosas que incluye y lo que no incluye el producto del proyecto y es importante dejarlo establecido desde antes de comenzar la ejecución. Algo que profundiza Daniel Rivera Martínez (2010) que afirma lo siguiente:

Con la definición del alcance se pretende dejar en claro en un documento los límites del proyecto, los productos que se entregarán al final, la estrategia metodológica a seguir, de qué factores depende que la empresa salga bien y cómo se medirá al final el éxito del proyecto.

En las organizaciones es esencial la determinación adecuada del alcance de los proyectos, una mala administración del alcance sería la causa de muchas fallas en actividades que evitarían el éxito del proyecto. Hay que tomar en cuenta que el hecho de determinar alcance al inicio del proyecto no significa que no pueden existir cambios sobre el mismo, la gestión de cambios debe estar documentada y el director del proyecto será la persona encargada de ejecutar el cambio.

La duración del proyecto, así como los costos del mismo pueden afectarse si el alcance es gestionado con cambios no controlados. Al no existir una adecuada gestión del alcance la tendencia es que un proyecto comience a incluir más tareas de las especificadas originalmente por medio de los involucrados, lo que a menudo causa costos más elevados de los planificados y una extensión de la fecha de finalización de proyecto (PM4DEV, 2009).

Según Francisco (Rivera, 2010) el enunciado del alcance es un documento que como mínimo debe contener:

- Justificación
- Metodología
- Delimitación
- Productos a Entregar
- Criterios de éxito
- Factores de Éxito.

Una herramienta muy útil en la administración de proyectos es la estructura de desglose de proyectos o EDT, esta estructura permite detallar el trabajo desarrollado durante todo el proyecto. El EDT hace que se tenga una visión más gráfica del proyecto paso por paso, para lograr los productos deseados. Durante la fase de ejecución se tendrá más claro las responsabilidades, la duración y la dependencia de cada uno de los entregables.

Al determinar que una actividad depende de otra se pueden determinar prioridades, rutas críticas, y planes de contingencia, lo que ayudan al gerente del proyecto a dedicar mayores esfuerzos a actividades que podrían causar un cuello de botella en el flujo del proyecto, así como administrar mejor el tiempo dado que contara con holgura en actividades que no posean dependencia de otras.

En el contexto de planificación del proyecto, la administración del alcance consta de los procesos de recolección de requisitos, que sirve para recoger las demandas o necesidades de los interesados, son todas las cosas que sirven para cumplir los objetivos del proyecto y que sin una de ellas posiblemente no se consiga el éxito del mismo; definición del alcance y creación del EDT (Rivera, 2010).

Hasta ahora hemos enfatizado en elementos necesarios para una buena administración del alcance del proyecto, como una base sólida para elaborar una planificación que tenga éxito y alcance objetivos, estos elementos son el enunciado del alcance, recolección de requisitos y estructura de desglose de trabajo, y una vez definido el alcance es necesario

tener una herramienta control, la matriz de rastreo es una tabla que enlaza los requisitos desde su origen durante todo el ciclo de vida del proyecto. De esta forma se puede determinar qué requisito ayuda a cumplir cada uno de los objetivos (Rivera, 2010).

En proyectos de diseño e implementación de redes de telecomunicación, el alcance del proyecto se establece de acuerdo al plan de negocios del operador, establece las capacidades totales del sistema y define todos los requerimientos asociados a cada elemento individual de la red. En el caso de los proyectos de FO, las empresas extienden a sus contratistas la forma de desarrollo de sus proyectos y posteriormente se ejecutan uno por uno. Todo el proceso es completado mediante el modelado de comportamiento tanto de usuarios como de la red en sí, aportando la retroalimentación necesaria para la corrección y ajuste de todos los parámetros fundamentales de la red (García, 2009).

### **2.1.2 PROGRAMACIÓN DEL PROYECTO**

Existe una etapa en la que el director del proyecto debe asignar responsabilidades, recursos y otorgar plazos de entrega, esto se conoce como Programación del Proyecto. La programación del proyecto implica determinar la secuencia de todas las actividades del proyecto y asignar tiempos. En esta etapa también se desarrollan gráficos que plasmen la programación de forma separada las necesidades del personal por el tipo de habilidad. De igual forma se pueden elaborar gráficas para la administración de materiales (Heizer & Render, 2004).

La gráfica de Gantt es muy utilizada para la programación de proyectos, ya que es un medio de bajo costo con la que los administradores se aseguran de:

- Planear actividades
- Tomar en cuenta orden de desempeño.
- Registrar estimaciones de tiempo por actividad.
- Desarrollar el tiempo global del proyecto.

## 2.2 PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS

El ser humano desea siempre tener un control sobre los acontecimientos que pueden suceder, y cuando tiene un objetivo en mente por lo general tiende a hacer un plan para llegar a la meta, por tanto aunque no se tenga escrito la forma en que se piensa actuar, por lo menos se tiene un mapa mental de una serie de pasos a seguir para lograr un objetivo.

Se puede planificar todo, desde cosas básicas como el itinerario del día siguiente, las vacaciones del próximo año, una cena de graduación; hasta proyectos más complejos como un edificio de 100 pisos o puente que una a dos continentes, y se puede planificar incluso el desarrollo de un país.

En el rubro de la construcción, la etapa de la planificación puede llegar a ser la tarea más desafiante que afrontan los equipos de proyectos, y esto se debe al impacto que generan las decisiones tomadas, la etapa de ejecución puede verse alterada de forma negativa por una planificación deficiente (El Mercurio, 2013).

Algunos antecedentes de la planificación los muestra (Molins, 1998), quien dice que desde épocas muy remotas, la humanidad ha reunido esfuerzos para organizar, dirigir y regular aspectos de la sociedad. Así mismo indica como civilizaciones antiguas empleaban la planificación como medio de subsistencia, por ejemplo, en el antiguo Egipto, el templo organizaba y dirigía la producción agrícola, por otro lado en el imperio Babilónico se tomó una serie de medidas para proteger y desarrollar su comercio.

La planificación, como proceso tendente a lograr objetivos mediante la puesta en práctica de una política, se ha generalizado. Sectores empresariales, antes opuestos a esa, la aceptan y la utilizan; por otra parte la planificación es inseparable de la gestión socialista y se ha convertido en una necesidad para los países capitalistas desarrollados y subdesarrollados, tomando en cada situación concreta sus propias características (Molins, 1998).

También se puede considerar la planificación como un proceso de elección entre diferentes cursos de acción y de priorización de los pasos por seguir a fin de mejorar de manera favorable una situación determinada. De este principio surge la importancia de la planificación, ya que el tiempo y los recursos financieros, materiales y humanos, son limitados. Estas limitaciones tienen una consecuencia directa sobre la capacidad de una organización para superar o solventar una situación problemática (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja, 2010).

Sin duda la probabilidad de éxito de un proyecto se incrementa cuando se han planificado los aspectos más determinantes, cuando se estima el tiempo aproximado, los retrasos y los eventos que son críticos y podrían crear contratiempos; cuando se tiene claro qué se va incluir en el proyecto y cómo se pueden implementar cambios una vez comenzado; cuando se planifica lo necesario para que el producto del proyecto tenga la calidad deseada; y cuando se planifica quienes serán los miembros del equipo de trabajo, sus roles, responsabilidades y comunicaciones.

La planificación relaciona operaciones que van desde la forma de decisiones para la selección del conjunto de actividades principales y los recursos necesarios para su implementación hasta las instrucciones operativas para los equipos de trabajo. Una planificación completa contiene claramente las tareas que deben ser realizadas y determinar la razón por la que son necesarias, la persona que la debería realizar, los recursos con los que se debe contar, así como los plazos y criterios que deben cumplir con el fin de declarar que el proyecto se ha completado exitosamente (El Mercurio, 2013).

El director del proyecto o gerente de proyecto tiene la tarea de, una vez realizada la planificación, integrar todas las áreas de conocimiento del proyecto. Se cuenta con varios planes que dictan las actividades que componen el proyecto y una serie de instrucciones con medidas a tomar, por lo tanto es vital saber que los procesos son usados correctamente, completando el proyecto dentro del tiempo, costo y calidad aceptada, y de esto depende en muchos casos el éxito del proyecto

Se puede definir el proceso de la planificación en cuatro etapas básicas, independientemente al rubro que pertenezca el proyecto (Molins, 1998):

1. Elaboración del plan o planeamiento.
2. Preparación de condiciones para la ejecución.
3. Ejecución.
4. Evaluación de los resultados.

En la etapa de elaboración del plan se debe estudiar el objeto a planificar en cuanto a la situación actual. En esta etapa se determina la estrategia a seguir, así como la metodología que se quiere implementar junto con el proceso operativo en base a los objetivos.

Una vez culminada la etapa de planificación o elaboración del plan, se dejan establecidas todas las reglas a seguir, políticas organizacionales, de seguridad, económicas, de calidad y manejo de material. Se establecen los parámetros que permitan el cumplimiento del plan. En la etapa de ejecución se pone en marcha el plan, se toman medidas para el control de las actividades y se realizan comparaciones entre lo planificado y lo realizado para facilitar la toma de decisiones.

Evaluación de resultados es la etapa donde se determina el éxito o fracaso del proyecto se acuerdo al cumplimiento de metas. Se mide la efectividad de las decisiones tomadas en la etapa de ejecución (Molins, 1998). Organizacionalmente se cuenta con un quinto paso que consiste en volver a realizar el ciclo completo de elaboración de plan, instrumentación, ejecución y evaluación de resultados.

Para entrar en el contexto de los proyectos de IT, específicamente a enlaces de FO, hay que tomar en cuenta la planificación en base a la tercerización. Las empresas de telecomunicaciones así como la mayoría de las empresas grandes buscan empresas contratistas para que ejecuten los proyectos y servicios.

Según (García, 2012), la relación clave se encuentra en el líder del proyecto, esta figura se encuentra en la empresa que solicita el servicio, y es la empresa que ofrece la tercerización la encargada de la planificación, diseño, desarrollo y pruebas de requerimientos.

Para (Molins, 1998), la Teoría de la Planificación, se contrasta la dinámica de la planificación presentada por numerosos autores como ser: Jorge Ahumada, escritor de Notas para una Teoría General de la Planificación; Ezequiel Ander-Egg, escritor de Introducción a la Planificación; Gonzalo Martner, escritor de Planificación y Presupuesto por Programa; y Max Contasti, escritor de La Planificación como Disciplina Social. La tabla 4 muestra las ideas de estos autores.

**Tabla 4. Dinámica de Planificación**

<b>Autor</b>	<b>Etapas</b>
Jorge Ahumada	(Etapas) Diagnóstico Programación propiamente tal Discusión y decisión Ejecución y control Evaluación y revisión.
Ezequiel Ander-Egg	(Etapas) Estudio, investigación, diagnóstico Programación propiamente tal Ejecución Evaluación
Gonzalo Martner	(Etapas o fases) Formulación Discusión y aprobación Ejecución Control y evaluación
Max Contasti	(Fases) Conceptual Descriptiva Normativa Funcional Operativa

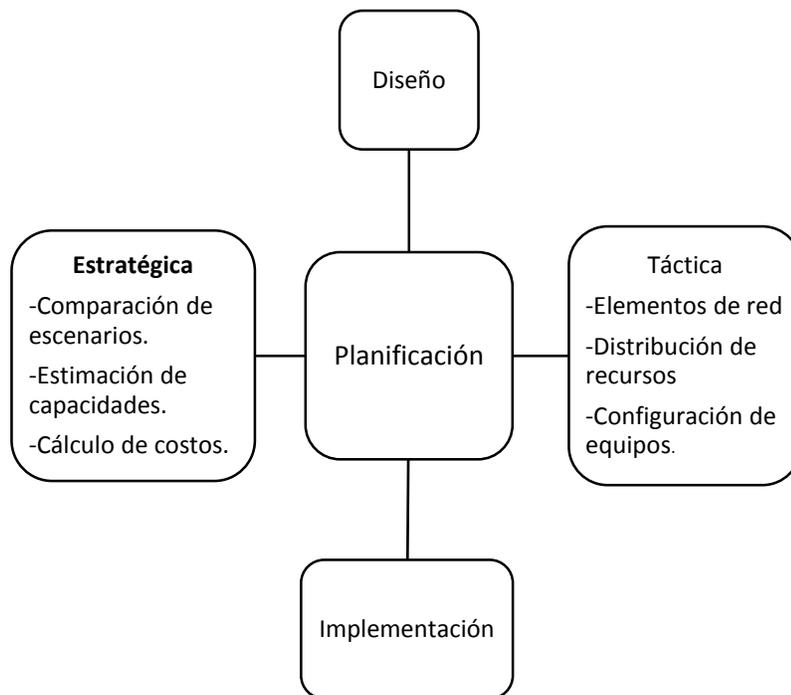
Fuente (Molins, 1998).

La aplicación de la planificación en el campo de las telecomunicaciones tiene mucha incidencia y aporta varios aspectos a tomar en cuenta, al aplicar los conceptos de planificación a redes o servicios de telecomunicaciones se obtiene como resultado un proceso de mucha importancia que debe ser completado antes del establecimiento de dicha red o servicio, este proceso se debe asegurar que todos los requerimientos incluidos en el alcance del proyecto, de modo que cumpla con todas las expectativas previstas por el operados y esperadas por el cliente (García, 2009).

Se necesita un procedimiento previo a la planificación llamado diseño, sin este procedimiento los proyectos de implementación de redes sufrirían muchos cambios, y sobre todo algo que ninguna empresa desea, el derroche de dinero. Esto sucede porque sin un buen diseño se incrementan los gastos asociados a la estructura de la red que generalmente deban ser presupuestados.

En la figura 1 se muestra como se ubica la fase de diseño previo a la planificación desde el punto de vista de una empresa que implementa una red o un servicio de telecomunicaciones, cabe destacar que la planificación en estos casos puede ser estratégica, con aspectos de ejecución del proyecto, o táctica, con aspectos de función de la red.

La planificación que se muestra en la figura 1 integra la relación que tiene la misma con el diseño, la táctica y la estrategia. El diseño toma en cuenta lo que se quiere implementar en cuanto a necesidades y requerimientos, para luego proceder a la táctica, que incluye aspectos como comparación de escenario, estimación de capacidades y cálculo de costos; y la estrategia incluye elementos técnicos de redes de telecomunicaciones, distribución de recursos tecnológicos y la configuración y mantenimiento de equipos. Todo esto da pie a la implementación del sistema.



**Figura 1. Proceso de planificación desde el punto de vista del Operador de Red**

Fuente: (Perez, 2003).

### **2.2.1 NIVELES DE PLANIFICACIÓN**

Las metodologías de gestión de proyectos como la del PMI y PRINCE2 son aplicables a todo tipo de proyecto, cualquiera que sea el rubro, sin embargo la planificación puede variar de acuerdo al tipo de proyecto, es decir, todos los proyectos son diferentes, por lo tanto toda planificación debe ser diferente. Es necesario establecer diferentes tipos de planificación, tomando en cuenta las metas y objetivos que se quieren alcanzar.

De acuerdo a las generalidades de proyectos y dentro y fuera de organizaciones corporativas, se puede mencionar dos tipos de planificación, la Federación Internacional las separa entre planificación estratégica y planificación operativa, ambas forman parte del proceso general de determinación de las prioridades y los objetivos de la organización (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja, 2010).

### **2.2.1.1 PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA**

Un proyecto con una planificación estratégica recoge una serie de consideraciones que dictan el curso del mismo y que crean un plan para alcanzar los logros esperados. La Dra. Rosalía Rodríguez (Aplicación del ciclo estratégico por resultados a la planificación a estrategias de VIH/Sida en Latinoamérica, 2013) descubrió que la planificación estratégica se originó en el sector privado en los años cincuenta y para los años setenta se había convertido en una herramienta estándar de gerencia, se caracteriza por dar un pronóstico de la situación futura en el contexto existente.

La planificación estratégica se convirtió en una herramienta tan útil ya que las corporaciones reconocían la necesidad de planificar estratégicamente para anticiparse a las demandas de un mercado rápidamente cambiante y adaptarse al aumento de la competencia internacional.

Durante las últimas décadas la planificación estratégica ha tenido altibajos en Latinoamérica, ha sufrido una falta de continuidad que se le puede atribuir a la falta de consenso sobre la modalidad de planificación que es más apropiada. Afirma también que las ideas con frecuencia están desconectadas de la acción, con el resultado inesperado de que muchas estrategias no se implementan como se han planeado (Rodriguez-Garcia & Rosanberg, 2013).

El PMBOK (PMI, 2008) plantea que los proyectos se autorizan como resultado algunas consideraciones, estas pueden ser la demanda del mercado, es decir, una respuesta a la necesidad de la gente; oportunidad estratégica o necesidad comercial; solicitud de un cliente hacia nuevas oportunidades; adelantos tecnológicos, que es el aprovechamiento de nuevas tecnologías para maximizar recursos o generar ganancias; o requisitos legales, que es cuando se crean proyectos para la adaptación a leyes nuevas.

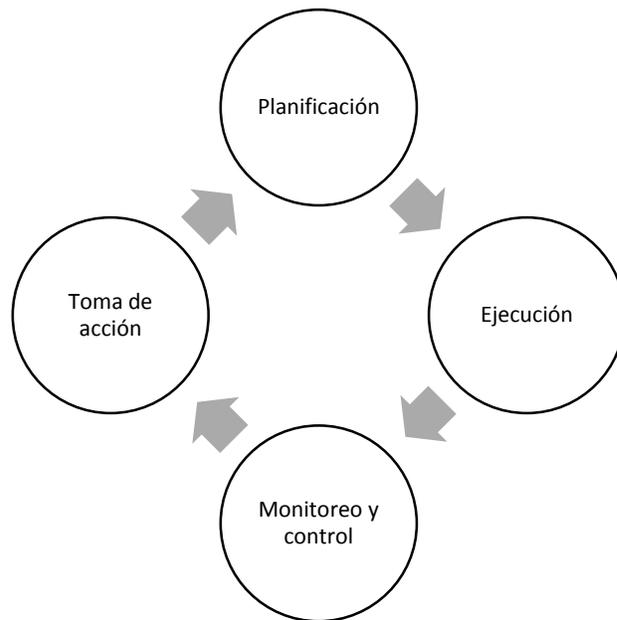
Es necesario tomar en cuenta que la planeación es un proceso dinámico, constante, con toma de decisiones periódicas. Una administración que no planifica es una administración que se conduce a ciegas, que no se mantiene al tanto de lo sucede en su proyecto, y por

lo tanto no cuenta con la información necesaria para tomar decisiones correctas. (El Mercurio, 2013). No se pueden tomar medidas correctivas al problema porque se tendrá siempre en frente problemas con un nivel de urgencia demasiado alto.

Desde el punto de vista empresarial, la planificación estratégica es hacia dónde quiere llegar la organización, para posteriormente tomar acciones que los lleven a donde quieren posicionarse. Ayuda a las organizaciones a definir con claridad las medidas a adoptar frente a las oportunidades y desafíos emergentes, manteniendo a la vez la coherencia y concordancia con las metas trazadas a largo plazo (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja, 2010). La planificación estratégica también incluye el análisis en el que se ubica la organización en un mapa de mercado, en el que se detectan sus mayores competidores, las razones que los mantiene debajo de ellos, así como cuál es el motivo para que sus clientes actuales los prefieren sobre otros competidores.

Durante la planificación estratégica lo más importante no son los planes que se generan constantemente, sino que su mayor valor radica en el proceso de pensar el proyecto, es decir, la concepción de los objetivos, alcances, recursos, etc. Esto implica determinar lo que se necesita hacer, quien lo hará, cuánto tiempo de necesitará y cuánto costará el proyecto.

La planificación estratégica se puede ver como un proceso que debe ser adaptativo y continuo. Planificar no es un proceso que se deba realizar una sola vez en la vida del proyecto, por el contrario se lleva a cabo dentro de un ciclo que se repite constantemente. Este ciclo de planificación incluye acciones sucesivas de planificación, ejecución, monitoreo y toma de acción (El Mercurio, 2013). La figura 2 muestra esquematizado este ciclo de planificación.



**Figura 2. Ciclo de Planificación**

Fuente (El Mercurio, 2013).

La palabra planificación y evaluación van siempre de la mano, puesto que toda planificación debe ser evaluada una vez se ha puesto en marcha, por ejemplo, en la tesis doctoral llamada La Evaluación en los Modelos de Planificación Estratégica de las Relaciones Públicas (Guillen, 2011) se habla sobre como los modelos de planificación estratégica inciden en las relaciones personales en el sector salud, evaluándolo por medio de encuestas en tres países europeos.

En estos casos los programas de comunicación y relaciones públicas se evalúan en su mayoría cuando su implementación ha llegado a su fin, en los tres países se observa que se planifica la evaluación al final del programa,

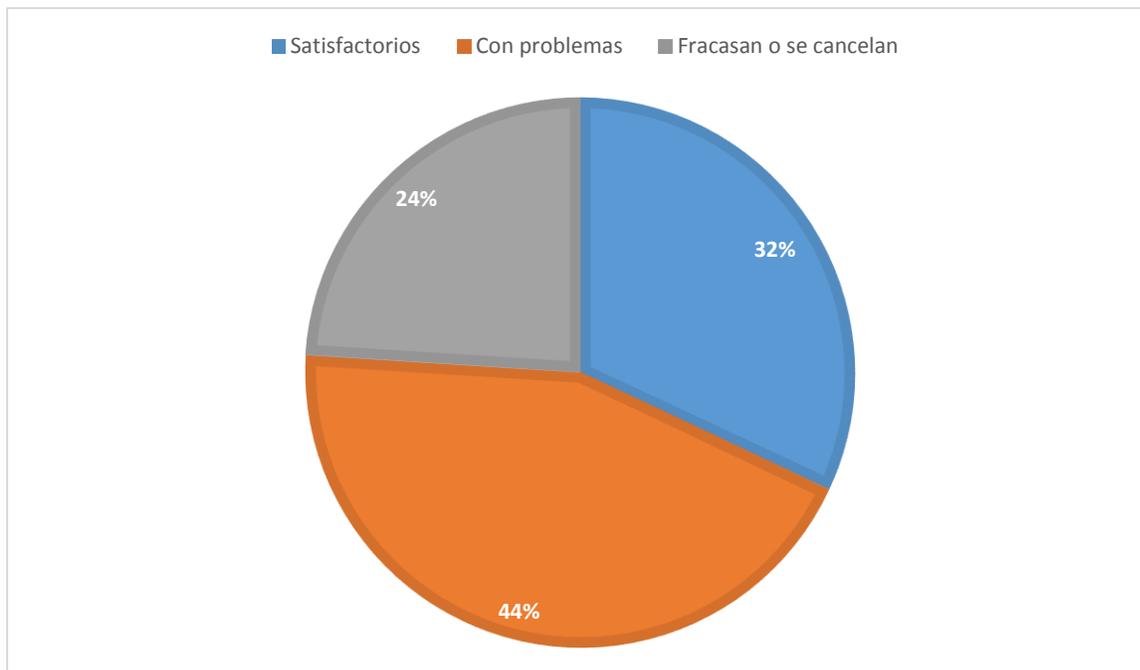
En la mayoría de estos programas tampoco se plantean objetivos de evaluación mientras se está planificando. Lo interesante llega cuando se afirma que este hecho es indiferente al momento de determinar el éxito de los proyectos (Guillen, 2011).

En proyectos de telecomunicaciones en el que se implementan redes o servicios, la planificación estratégica es el ciclo más largo dentro del proceso de planificación, se centra en mantener la competitividad de la empresa frente al resto de las compañías de

telecomunicaciones, esto implica el estudio constante de nuevas tecnologías y estructuras utilizadas, para incluso si fuera necesario, migrar a otras tecnologías, infraestructuras o topologías de red (García, 2009).

Según Adatti (2013), en Latinoamérica la metodología de gestión de proyectos más utilizada en cualquier industria es la del PMI, en esto se incluyen proyectos de Tecnologías de Información (TIC's) en los cuales se clasificaría los proyectos que son sujetos de estudio en esta investigación.

Un estudio realizado por la consultora internacional Standish Group durante el año 2009, solo el 32% de los proyectos de Tecnologías de Información (IT o TIC's pueden ser utilizados para estos términos, mayor información se muestra en el glosario ubicado en el anexo) se ejecutan y cierran de manera exitosa, es decir, sobre el tiempo estimado, no excediendo el presupuesto y habiendo cubierto todo el alcance. En la figura 3 se muestra esta gráfica, en la que también se puede observar que el 24% de los proyectos son cancelados o fracasan (Adatti, 2013).



**Figura 3. Estadísticas sobre proyectos de IT 2009**

Fuente: Standish Group, Chaos Report 2009.

### **2.2.1.2 PLANIFICACIÓN OPERACIONAL**

Se puede definir la planificación operacional como el proceso que permite ordenar los objetivos de una forma más integrada. En la planificación operacional, todos los objetivos, las estrategias, resultados esperados, indicadores, y recursos necesarios son de corto plazo (Meza, Morales, & Jorge, 2003).

Por otro lado, se entiende por planificación operacional como el proceso de determinar la forma en que los objetivos enunciados en el plan estratégico se harán realidad sobre el terreno, este concepto al igual que el anterior coinciden en que su duración es de corto plazo. A fin de traducir los objetivos estratégicos en resultados prácticos, las medidas necesarias se deben planificar en un plan de trabajo, en el que se incluyen los costos, la forma en la que se obtendrá la financiación, y el recurso humano que prestará los servicios al proyecto. Como relación entre planificación estratégica y planificación operacional se obtiene lo siguiente:

La relación entre planificación estratégica y operacional es también un proceso cíclico, en el que la experiencia de la planificación operacional sirve para informar la planificación estratégica, y la planeación estratégica a su vez, informa la orientación general de la planificación operacional. Los planes operacionales muchas veces se componen de varios programas que, a su vez, constan de varios proyectos. Los proyectos y programas consisten en varias actividades, que son los elementos más pequeños para los cuales trabajamos (Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja, 2010, pág. 12).

La planificación operativa sirve de guía a lo largo de las actividades del proyecto, establece qué iniciativas y cambios quiere obtener el proyecto, así mismo la planificación operativa provee elementos de definición internos y externos a la organización o equipo del proyecto.

Los principales productos de la planificación operativa son los siguientes (Pinto, Torres Moreno, & Mattos, 2006):

- El Plan Operativo Anual (PAO), que comprende períodos calendario de un año, y está compuesto por objetivos, metas, estrategias de ejecución, y actividades para el año correspondiente de ejecución. Este plan es el responsable de otorgar las responsabilidades de estas estrategias y actividades, también establece los recursos que se van a utilizar y determina la métrica en indicadores que servirán para medir el cumplimiento de los objetivos.
- Presupuesto anual estimado, es el presupuesto que se presenta para establecer los gastos que la institución o unidad ejecutora deberán incurrir después del primer año de proyecto. Este presupuesto se presenta al inicio de cada año de trabajo. En este documento se establecen las necesidades de los usuarios de acuerdo a la experiencia incurrida a lo largo del proyecto.
- Indicadores para el sistema de seguimiento y evaluación del proyecto, que se comparan con los indicadores del PAO para determinar el progreso del proyecto y cumplimiento de metas.
- Actualizaciones del manual de operaciones del proyecto, el marco lógico y el Plan Global de Inversiones.

La planificación operacional en las telecomunicaciones tiene generalidades específicas, la red queda monitorizada por un sistema de control y gestión llamado “Gestión de Red”. Esta planificación operacional generalmente está a cargo de departamentos separados a la unidad ejecutora de los proyectos, incluso es muy frecuente encontrar que son empresas diferentes trabajando para la misma red.

Esta situación de separación de cargos y responsabilidades trae beneficios económicos a la empresa porque se desprende problemas legales como los pasivos laborales y se despreocupa del tiempo ocioso de los empleados cuando no se les necesite. De este modo, la unidad ejecutora se concentra en aspectos estrictamente de desarrollo de proyecto

Se puede establecer un ciclo de operación, el cual por lo general no es implementado a cabalidad pero sirve de guía incluso en la ejecución de proyectos, consiste en el chequeo periódico de la red y se dirige a asegurar la correcta interconexión en los equipos y mantener la calidad de servicios provistos (García, 2009). Este ciclo se muestra a continuación como una serie de elementos:

1. Gestión de Configuración, relacionada con la composición, topología y estructura en tiempo real de la red, haciendo uso generalmente de bases de datos relacionadas.
2. Gestión de fallos, encargada de la supervisión del estado de la red, el testeo de extremo a extremo, diagnóstico de errores, notificaciones de alarmas, realización de copias de seguridad, reconfiguración, etc.
3. Gestión de operación, se ocupa de la monitorización y definición del comportamiento en general, las tendencias y umbrales en tiempo real.
4. Gestión de contabilidad, relacionada con el control de los presupuestos relacionados, determinación de costes hacia los usuarios finales, o la verificación de los objetivos del sistema.
5. Gestión de seguridad, lleva a cabo el establecimiento y mantenimiento de los criterios de gestión de los accesos, así como el control de reconfiguración para cualquier partición definida.
6. Como resultado de la gestión combinada, se lleva a cabo la planificación en sí de la red, que consiste en la optimización periódica de la misma, el modelado de la recuperación de errores ante contingencias y el diseño de estrategias de ayuda al usuario.
7. Gestión de funcionamiento, se ocupa de asegurar la eficiencia de todos los centros de operación, incluyendo la tarea de provisión de personal, entrenamiento y control de flujo de información.
8. Facilidades software, en relación con la gestión y actualización de los paquetes de software existentes, así como el diseño de nuevos paquetes optimizados.
9. Control integral de sistemas, es decir, la capacidad de gestionar y controlar redes heterogéneas de forma transparente para cualquier consola de usuario.

## **CAPÍTULO III. METODOLOGÍA**

### **3.1 ENFOQUE Y MÉTODOS**

En la investigación se utilizó un enfoque Cualitativo por varias razones. En primer lugar no se tuvo desde un comienzo certeza de las variables de investigación, sino que se hizo revisiones de literatura e investigación de campo para determinar ciertos aspectos interesantes de comportamiento sobre la planificación de proyectos de fibra óptica y posteriormente se definieron las variables de investigación.

En segundo lugar, porque la investigación cualitativa se utiliza para construir creencias propias sobre el fenómeno estudiado, y la evidencia escrita sobre este tipo de proyectos es escasa, por lo que se evalúan comportamientos de esta investigación en el campo. Y en forma cíclica se revisan las hipótesis, variables y fundamento teórico (Hernández, Fernandez, & Baptista, 2010).

En tercer lugar y pese a que se utilizan variables numéricas como tiempo de retraso o porcentaje de éxito en los cronogramas de trabajo, se investigó sobre una realidad próxima a descubrir, construir e interpretar.

Con el fin de conseguir y construir conocimiento sobre la importancia de la planeación en proyectos, y luego de exhaustivas revisiones bibliográficas, se utilizó el método descriptivo analítico,

### **3.2 MATERIALES**

La búsqueda de material necesario para el desarrollo de la investigación cualitativa se llevó a cabo por medio de materiales como revisión de bibliografía relacionada con planificación, planificación de proyectos, gestión de proyectos, planificación estratégica, planificación operacional, alcance en proyectos, tiempo en proyectos, administración estratégica y formulación de objetivos a través de tesis, artículos de revistas arbitradas, libros y otros informes con sustentación científica.

### **3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.3.1 POBLACIÓN**

La población de esta investigación son los proyectos de fibra óptica realizados por la empresa de telecomunicaciones que sirvió de objeto de estudio, durante los años 2010, 2011, 2012 y 2013, El total de proyectos realizados en estos cuatro años fue de 935. De acuerdo a este número se estudiarán los proyectos que califiquen como proyectos de última milla, enlaces corporativos, y que cuenten con los datos históricos completos.

Cabe aclarar que el término Proyectos de Fibra Óptica se refiere a todo tendido de fibra que una empresa realiza con el fin de ampliar y reemplazar la red existente, así como enlaces entre la red propia y los clientes corporativos.

Se incluye en la población al personal del departamento de planta externa de la empresa que es objeto de estudio, el cual es el departamento responsable de la supervisión y gestión de los proyectos.

#### **3.3.2 MUESTRA**

La muestra de la investigación cualitativa tiene como característica no ser probabilística, por el contrario se generan datos y se genera análisis en base a lo investigado en un marco teórico, por lo tanto tomamos como muestra el departamento de Fibra Óptica de una empresa de telecomunicaciones muy reconocida en Honduras y Latinoamérica.

Los proyectos para los cuales se tenía una planificación de más de 7 días de duración no calificaron para la muestra de estudio. Se recogió una muestra de 887 proyectos ejecutados entre 2010 y 2013, recopilaron variables tales como duración, tiempo de retraso y cumplimiento de metas.

También se implementó la muestra de expertos, la opinión de expertos sobre el tema, personas que diseñan y ejecutan la planificación en sus respectivas organizaciones que ayuden a comprender el funcionamiento de sus procesos de planificación.

Por lo tanto, la muestra de investigación son todos los proyectos que la empresa realizó entre los años 2010 al 2013, en el territorio centro sur de Honduras, que comprenden los departamentos de Choluteca, Valle, Francisco Morazán, El Paraíso, Comayagua y Olancho.

### **3.3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS**

En este estudio la unidad de análisis son los proyectos de fibra optica, específicamente todos los datos estadísticos que puedan ayudar a encontrar las variables de investigación dentro la base de datos que la empresa cuenta a través de los seguimientos y apuntes digitales encontrados. Esta unidad de análisis es tomada de la muestra, la cual consiste en todos los proyectos desde 2010 hasta 2013.

## **3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS**

### **3.4.1 INSTRUMENTOS**

Como instrumento de recolección de datos se tomaron los registros de los documentos de proyectos pasados, documentos que arrojan la información sobre la aplicación de la planificación que la empresa realiza constantemente.

Este instrumento proporciona los datos de las variables de medición, duración de proyectos, retraso en proyectos, porcentaje de proyectos no realizados, porcentaje de proyectos realizados fuera de programación y porcentaje de proyectos fracasados.

Para determinar el accionar de cómo funciona el proceso de ejecución de proyectos de FO se cuenta con la entrevista a un experto encargado de la planificación y supervisión de estos proyectos.

### **3.4.2 TÉCNICAS**

Para la entrevista a expertos se empleó una encuesta con el fin de indagar sobre el funcionar del proceso de planificación y analizar causas de éxito o fracaso según sea el caso. Cabe destacar que la encuesta no es única, varía de acuerdo al entrevistado, ya que se quiso ver el punto de vista de acuerdo al puesto que desempeñen dentro de la empresa.

### **3.4.3 PROCEDIMIENTOS**

Para el desarrollo de esta investigación se necesita un procedimiento metodológico amparado en los procesos de la investigación cualitativa:

- Planteamiento del problema
- Revisión de literatura
- Recopilación de investigación de campo.
  - Entrevista a expertos.
  - Documentos históricos.
- Análisis de datos
- Conclusiones.

Este procedimiento da lugar a cambios en el enfoque de la investigación, puesto que a medida que se va ahondando en el tema pueden surgir aspectos importantes que no habían sido tomados en cuenta anteriormente o que por el contrario se descubre que no tiene la incidencia esperada sobre el objeto de estudio.

## **3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **3.5.1 FUENTES PRIMARIAS**

La investigación obtuvo como fuentes primarias, las entrevistas a expertos sobre proyectos de fibra óptica, que se encuentren involucrados en la planificación de los proyectos o que se encarguen de la ejecución de los proyectos una vez planificados.

También se tuvo uso de documentos protocolares de proyectos ejecutados que cuentan con actas de constitución y de cierre, los cuales aportan datos que son objeto de investigación y análisis. Estos documentos son el registro histórico de la elaboración de proyectos, que hacen constar que la información recolectada es real.

### **3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS**

Se obtuvo información producto de fuentes secundarias como libros de texto sobre Evaluación de Proyectos, tesis relacionadas con la planificación y artículos de revistas científicas de universidades, diarios y documentos históricos que guardan datos e indicadores sobre los proyectos ejecutados durante el período de estudio tomado en la muestra.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 4.1 PROCESO DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE FIBRA OPTICA

El proceso que se utiliza para desarrollar proyectos no es único, este varía de acuerdo con la naturaleza del mismo, de acuerdo a quien solicita el enlace o la funcionalidad que se le dará al mismo, los enlaces pueden ser básicamente dos formas, corporativos o enlaces de última milla.

- Enlaces corporativos: Estos son los proyectos que se ejecutan por medio del departamento de ventas corporativas. Son proyectos que conectan al cliente corporativo con la red de la empresa proveedora de servicio.

Estos proyectos pueden surgir en cualquier momento ya que dependen del tiempo en el que se realiza la venta. También el nivel de urgencia puede variar entre cada uno de los proyectos.

- Enlaces de última milla: Son los proyectos que mediante fibra óptica enlazan un sitio nuevo con la red existente, estos enlaces por lo general no exceden de una milla de tendido de FO, de ahí obtienen su nombre.

En esta categoría se incluyen también tendidos de fibra como reposición de tramos que se desean reemplazar, y anillos de FO. Estos proyectos, a diferencia de los enlaces corporativos, son planificados y calendarizados para su ejecución. En la figura 4 se muestra el ciclo de proyectos tanto de última milla como de enlaces corporativos.



**Figura 4. Proceso de Ejecución de Proyectos de FO.**

Fuente: Empresa estudiada.

#### **4.2 DEFINIR DEL PROCESO DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE FO**

Es importante la comprensión de cada etapa del ciclo de proyectos utilizado, así como todas las variaciones y excepciones que podrían tener. La definición de cada etapa del ciclo es la siguiente:

- **Planificación:** Esta fase se hace dos veces al año, la propone el departamento de planificación, y se revisa por los departamentos de planta externa, noc, datos y el departamento legal. El departamento de Planta Externa que se encargará de supervisar estos proyectos, hace una cronología para esta planificación. Al existir un consenso entre los departamentos involucrados se comienzan los preparativos de cada parte de cada departamento.
- **Introducción al sistema:** Se carga al sistema las especificaciones del proyecto que permitirán gestionar aspectos de pago y de entrega de FO, ya que este es el único material se le entrega a la empresa contratista.

- Entrega de FO: Una vez entregado la FO, la empresa contratista está lista para la ejecución del proyecto. Esta fase depende de las gestiones administrativas de la bodega.
- Ejecución: La empresa contratista cuenta con todos los parámetros necesarios para la ejecución del proyecto y comienzan a trabajar inmediatamente. El departamento de Planta Externa supervisa los proyectos y es capaz de solicitar y aprobar cambios. La empresa contratista es responsable de la logística de transporte y selección del personal para cada proyecto.
- Recepción: El proyecto ya está terminado, la empresa contratista confirma la culminación y se hace un recorrido junto con un supervisor del departamento de ingeniería y un supervisor del departamento de planta externa, ambos estarán de acuerdo con la calidad y el cumplimiento del alcance del proyecto, de lo contrario, la empresa contratista deberá corregir cualquier anomalía y una vez corregido se considera entregado el proyecto.
- Cierre: En esta fase se generan varios documentos históricos sobre el proyecto, actas de cierre y planos de ubicación y explicativos. También se hace la gestión de cobro.

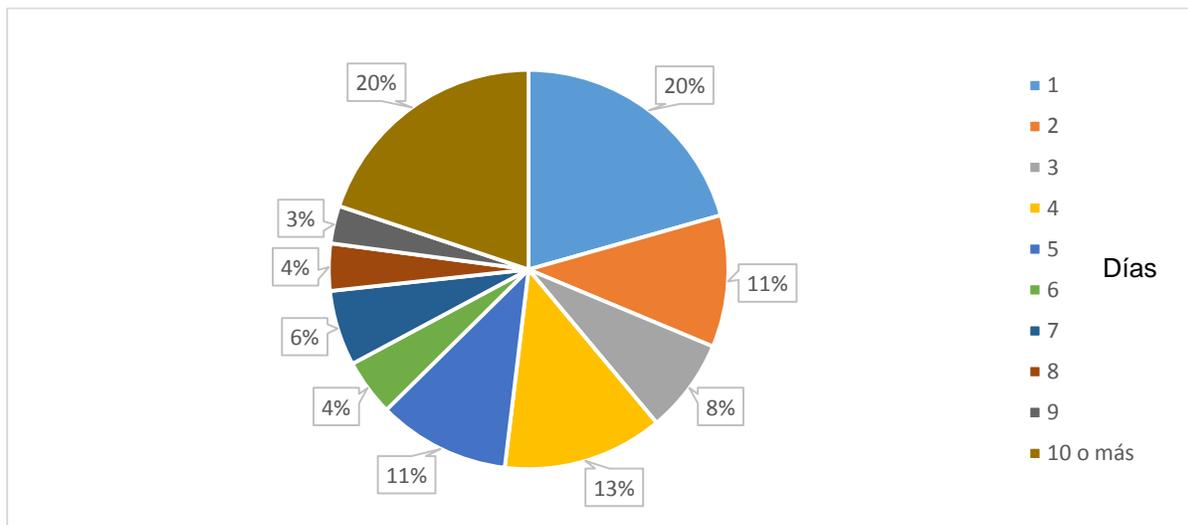
## **4.3 MEDIR**

### **4.3.1 MEDICIÓN DE LA VARIABLE: DURACIÓN DE PROYECTOS**

De acuerdo a los registros históricos de proyectos de los últimos cuatro años se puede establecer la medición de la variable duración en días. Se separan los proyectos de acuerdo a su respectivo año, comenzando en 2010 hasta 2013, se utilizan porcentajes porque el volumen de proyectos varía de acuerdo a cada año, y en cuanto a los años 2010 y 2013 no se tiene el registro completo de cada año, en el caso del 2010 se estudian los proyectos del primer semestre y el 2013 por ser año en curso se miden los registros hasta el mes de Agosto.

Durante los cuatro años del estudio, la variable duración de proyectos tiene una media de 4.8 días, durante el 2010 la media fue de 6.94 días, en el 2011 se obtiene la media más alta, 7.11 días, en 2012 la media baja considerablemente hasta 2.94 días, y muy seguido el 2013, que muestra la media más baja del estudio con 2.17 días.

En la figura 5 se muestra cuantos días duraron los proyectos los proyectos desde su orden de ejecución hasta el día de la instalación. El 39% de los proyectos se ejecutaron en tiempo ideal, es decir entre uno y tres días; el 28% se ejecutó en tiempo aceptable, y el 37% de los proyectos duraron 7, 8, 9, 10 o más días. En este año (2010), la cantidad de proyectos que duraron 10 días o más es de 20 por ciento, y es to se debe a que la empresa todavía no establece un orden respecto a la asignación de trabajo a las empresas contratistas. Según los supervisores de la empresa proveedora, es más difícil el seguimiento y control de muchas empresas al mismo tiempo.

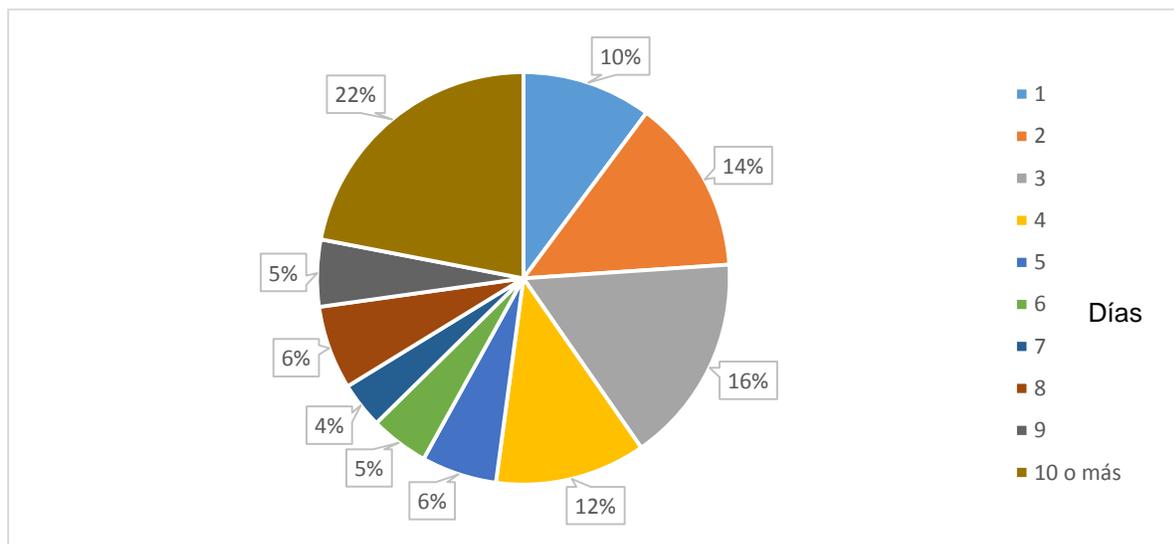


**Figura 5. Porcentaje de Proyectos según su duración en días durante el 2010**

Durante el 2011 el porcentaje de proyectos que duran un solo día se reduce a tan solo 10% como se muestra en la figura 6. También se observa que el 45% de los proyectos duraron cinco días o más. Es muy notable el hecho que en 2011 la cantidad de proyectos con duración de un día se redujo a la mitad respecto al año 2010.

El año 2011 tuvo proyectos demorados en un 37%, de los cuales el 20% corresponde a enlaces corporativos, los cuales tienen que ser entregados al cliente en una fecha establecida en un contrato, lo que significa que este 20% de proyectos crea insatisfacción de parte de los clientes hacia la empresa proveedora del servicio. Este tipo de problemas lleva a que a partir del siguiente año se tenga mayor cuidado en la asignación de trabajo hacia las empresas contratistas.

Este año cuenta con la media más grande del estudio, 7.1 días representa una semana de ejecución, es más del doble del límite permitido de satisfacción, incluso sobre pasa por casi 3 días la media total del estudio.



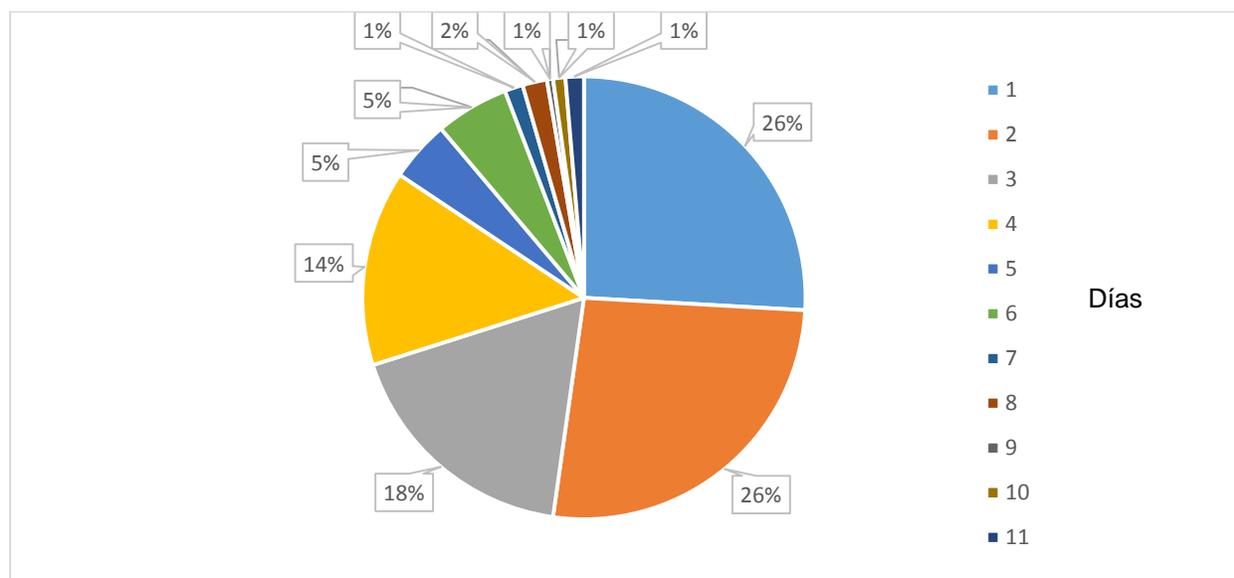
**Figura 6. Porcentaje de Proyectos según su duración en días durante 2011.**

La figura 7 muestra los tiempos correspondientes al 2012, en este año el 26% de los enlaces se realizaron en un día, y otro 26% los enlaces que se instalaron en dos días. Apenas un 1% de los proyectos se ejecutaron en más de diez días, sin embargo hay un 28% de proyectos ejecutados entre tres y cuatro días.

El 70% de los proyectos de este año se hicieron dentro del período de uno a tres días, en este momento existe una mejor gestión de proyectos de parte del departamento de ingeniería. Se realizó una distribución de trabajo a las empresas contratistas en base a

factores como ubicación y prioridad. Esto impacta en la media de duración de proyectos de este año, 3 días de duración, es menor a la media de 4.79 días de los cuatro años. Pero es notable que aunque la media en este año ha disminuido, al ser redondeada, está en el límite permitido de 3 días.

Siempre se contó con las mismas empresas de los dos años anteriores, sin embargo cada empresa contratista tenía una o dos ciudades en las que tenían prioridad para trabajar; por ejemplo, todos los enlaces que eran para Cholulteca los realizaba la empresa B, de esta forma la contratista B mantenía su personal y equipo logístico en un área más de fácil de controlar.

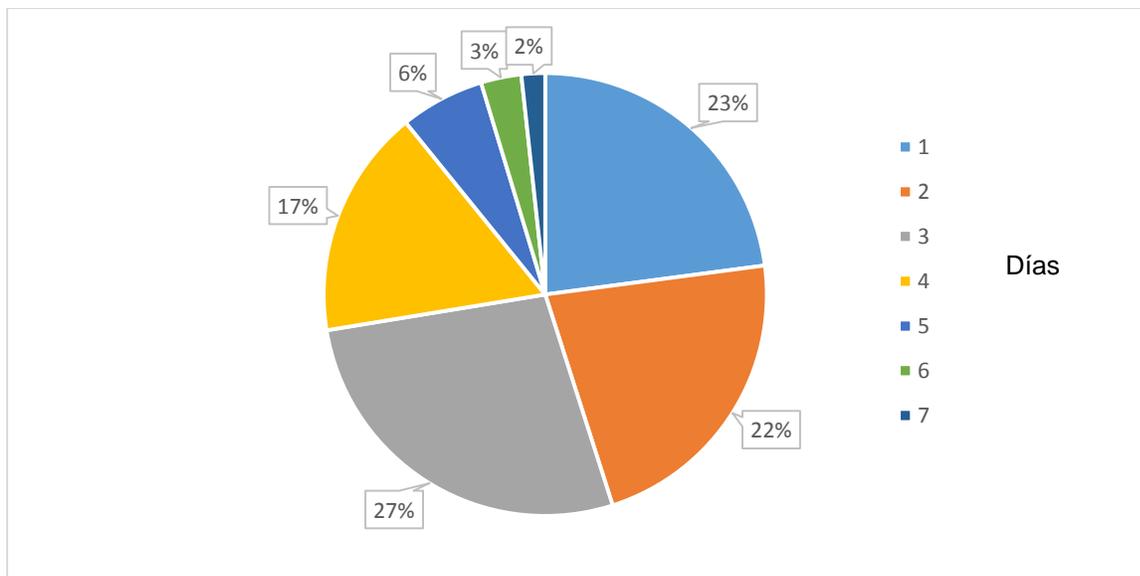


**Figura 7. Porcentaje de Proyectos según su duración en días durante 2012.**

Durante el 2013 se mantiene un buen índice de proyectos elaborados entre uno y dos días, con un 23% y 22% respectivamente como se muestra en la figura 8, y en este año cabe destacar no existen registrados proyectos ejecutados en más de ocho días. Apenas un cinco por ciento de proyectos del 2013 duraron 6 o 7 días.

Para el 2013, el 72% de los proyectos alcanzan la duración de uno a tres días. Si se compara con el 39% del 2010, se puede decir que las nuevas medidas implementadas por el departamento de ingeniería han cosechado frutos. En este año, una sola empresa contratista realiza más del 90% de los proyectos. Según el departamento de ingeniería, esta medida le da a la empresa contratista mayor facilidad de planificar, e incluso tiene la libertad de subcontratar empresas para ejecutar proyectos.

En este año se cuenta con cero proyectos ejecutados en más de 10 días, lo que le trae a la empresa proveedora una mejor relación de satisfacción con sus clientes nuevos. Por otro lado la red crece al ritmo ya establecido en el cronograma. Estos resultados en los tiempos de ejecución se reflejan en la media, la cual fue más baja que los años anteriores, con tan solo 2.17 días.

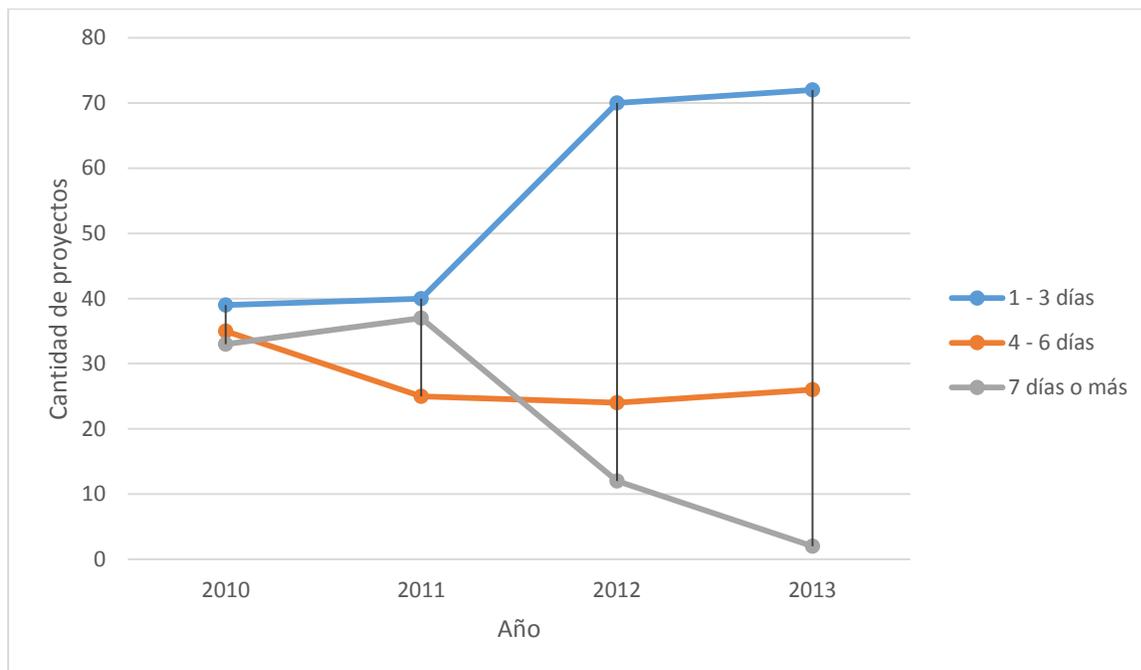


**Figura 8. Porcentaje de Proyectos según su duración en días durante 2013.**

Para sintetizar los datos obtenidos anteriormente se obtiene la figura 9, la cual muestra tres tendencias. La línea azul corresponde a la cantidad de proyectos que duraron entre uno y tres días a lo largo de los últimos cuatro años. La línea naranja representa los proyectos que tuvieron una duración de cuatro a seis días; y por último la línea gris, que

corresponde a los proyectos con duración mayor a 7 días, la cual en el 2010 representa el 33% de los proyectos y termina en el 2013 con el 0% de proyectos.

Lo importante de la figura 9 es observar como a través de estos cuatro años, los proyectos con duración de uno a tres días, aumentó de un 39% a un 72%. Esto indica que a medida transcurrían los años, y se tomaban decisiones sobre la gestión de proyectos, estos fueron repercutiendo en los resultados.



**Figura 9. Tendencias de duración de proyectos.**

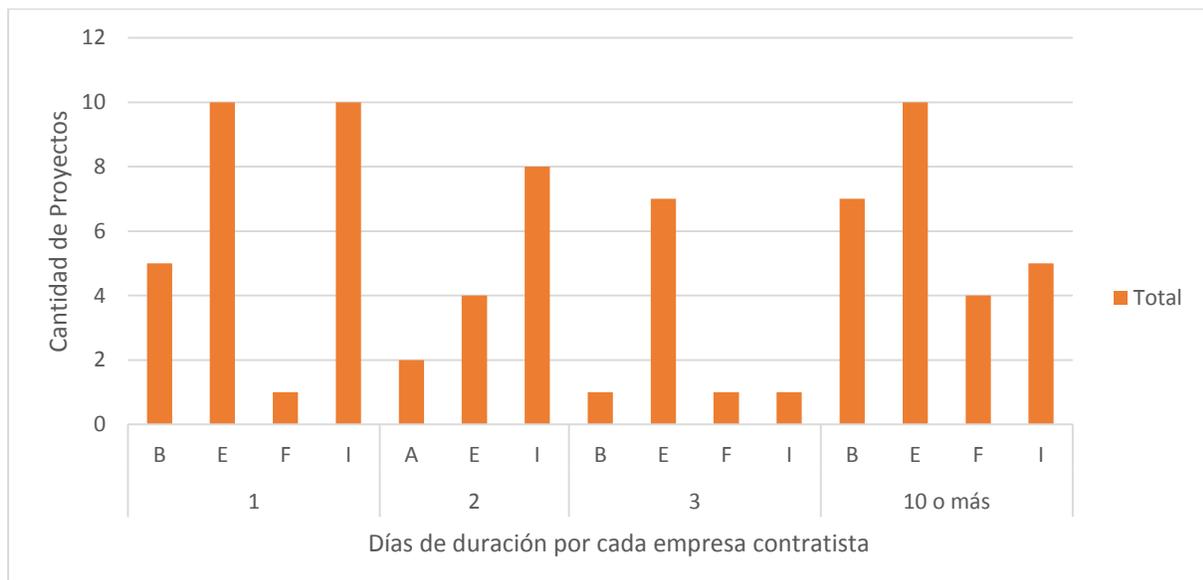
#### **4.3.2 MEDICIÓN DE VARIABLE DURACIÓN CONTRA VARIABLE CONTRATISTA**

De acuerdo a los datos históricos de los últimos cuatro años, se aplicó el cruce de variables como herramienta de análisis estadístico, entre la duración de los proyectos en contraste con la cantidad de empresas contratistas involucradas. Se omiten nombres de empresas y se asigna letras para su representación.

En la Figura 10 se aprecia la participación de cada empresa contratista a lo largo del año 2010, y cuál fue su desempeño en tiempo durante cada enlace, por ejemplo, las empresas que más veces realizaron proyectos en un solo día fueron las empresas E, I,

seguidas de B, así mismo las empresas que más proyectos con duración de diez o más días tuvieron fueron B, E e I.

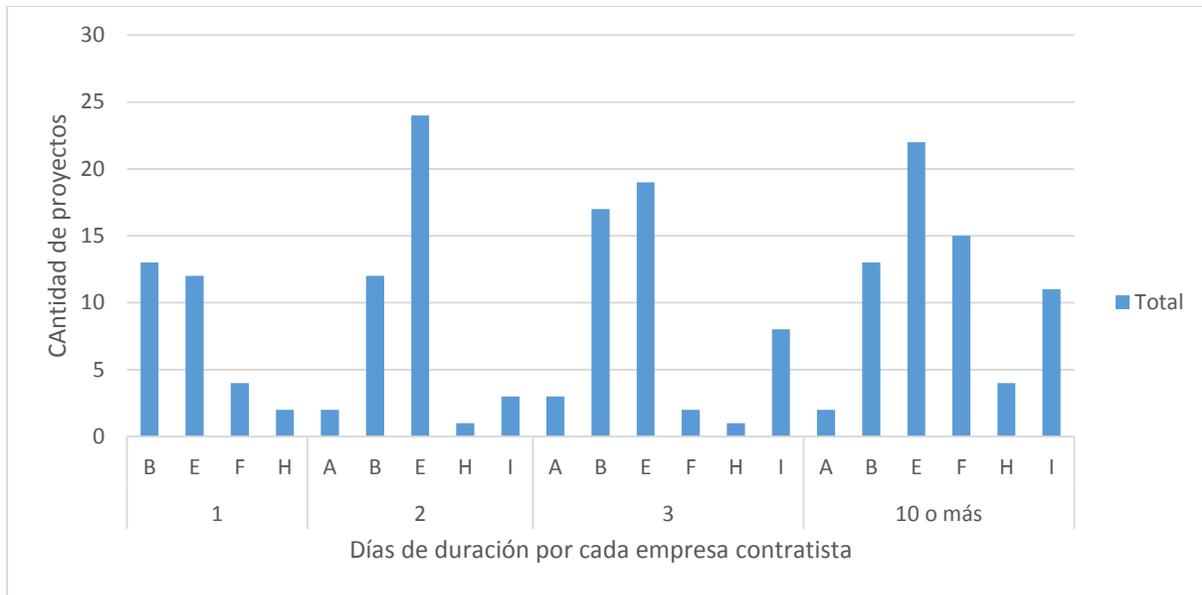
Para el departamento de ingeniería, que es el encargado de la supervisión y evaluación de los proyectos, el tiempo esperado para la ejecución es de uno a tres días. La longitud del proyecto no es que sea despreciable, lo que pasa es que tanto los más grandes como los muy cortos pueden hacerse en este rango de tiempo.



**Figura 10. Duración de proyectos según empresas contratistas durante 2010.**

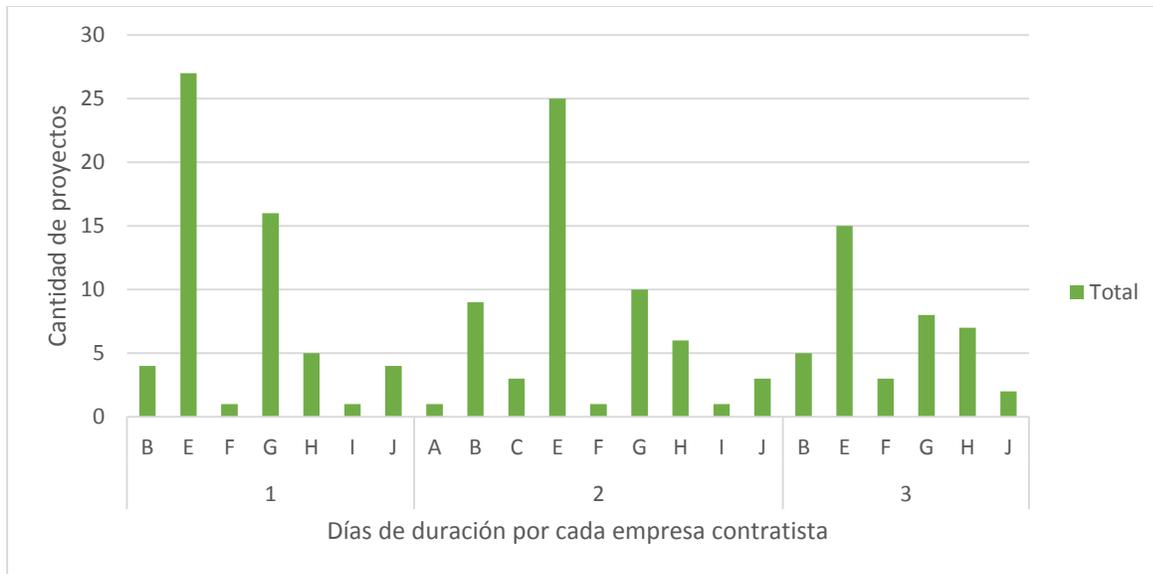
La figura 11 corresponde al año 2011, aquí ya se incluyen otras empresas que no aparecen en 2010, como la empresa H que tiene una participación muy pequeña en comparación a otras empresas como la B y la E.

Analizando la figura 11, se puede decir que la duración de los proyectos es igual para todas las empresas, por ejemplo la empresa B tiene el mismo número de proyectos de uno, dos, tres y 10 o más días. Las demás empresas varían estas cifras, sin embargo según los supervisores, esto varía de acuerdo a factores internos de las empresas contratistas, así como volumen de trabajo y clima.



**Figura 11. Duración de proyectos según empresas contratistas durante 2011.**

En la figura 12 se muestra un claro dominio de la empresa E sobre los proyectos ejecutados en el 2012 en comparación a las demás empresas. La empresa E al igual que el año anterior es la más participativa en estos proyectos, sin embargo su desempeño mejora claramente entre el año 2011 y 2012 ya que no muestra proyectos significativos en lo que se haya tardado diez días o más. La creciente participación de E en 2012 se basa en decisiones administrativas generadas por compromisos de mejora de calidad y rapidez en la ejecución de proyectos.

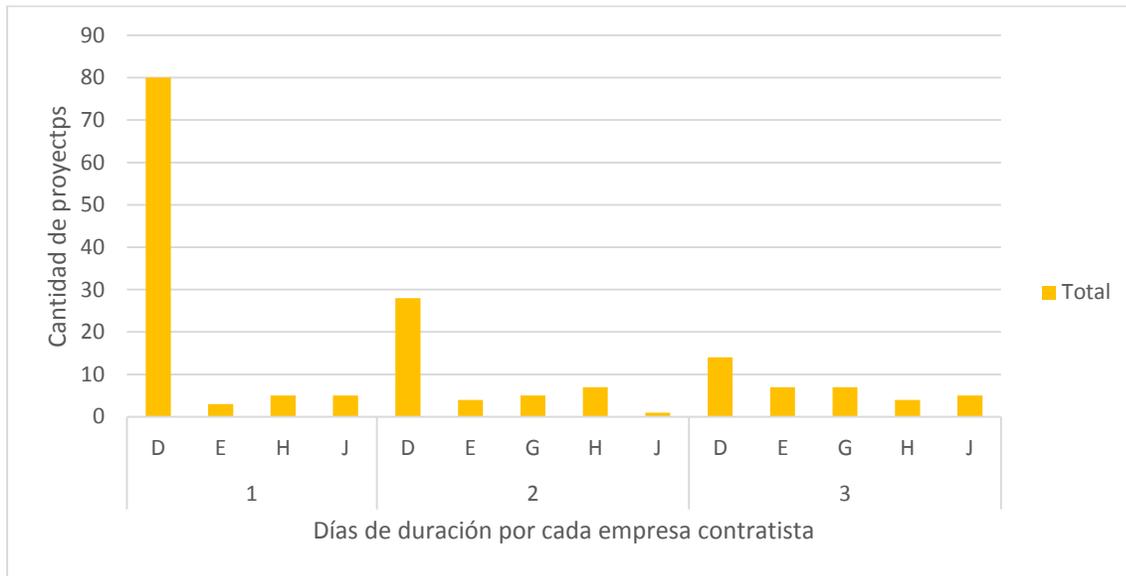


**Figura 12. Duración de proyectos según empresas contratistas durante 2012.**

En la figura 13 se muestra como en el año 2013 la empresa D es la más participativa. La empresa E quien se mantuvo constante durante dos años consecutivos disminuye considerablemente su participación.

Esta figura es muy importante para la investigación, sustenta la decisión de dar a la empresa D toda la responsabilidad de la ejecución de proyectos. El 70% de los proyectos de ese año se hicieron a través de la empresa D, y 80 proyectos se realizaron en un tan solo día.

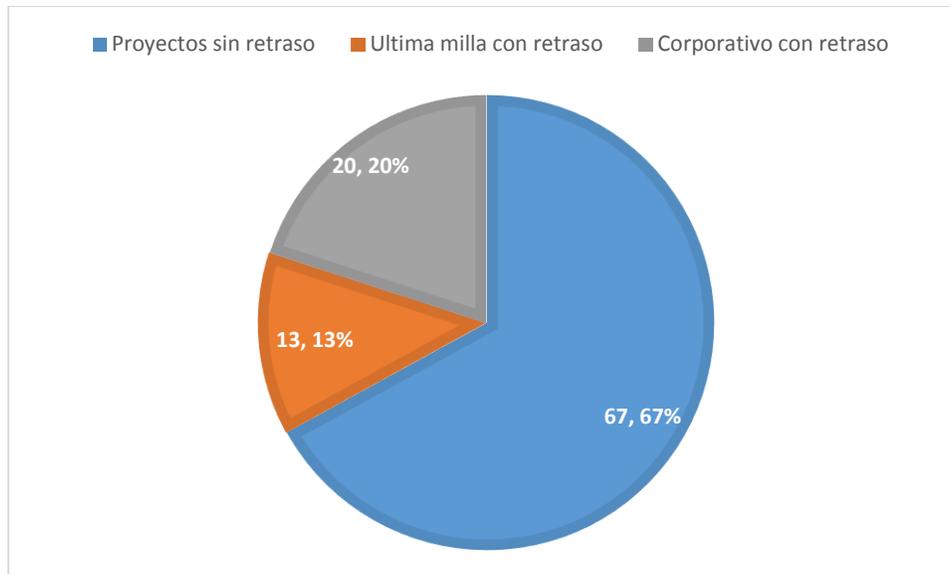
En este caso la planificación viene en dos etapas, primero la que hace internamente la empresa proveedora, y segundo la que hace la empresa contratista para organizar sus recursos, ya sea de personal, de producción y de logística.



**Figura 13. Duración de proyectos según empresas contratistas durante 2013.**

#### **4.3.3 VARIABLE RETRASO**

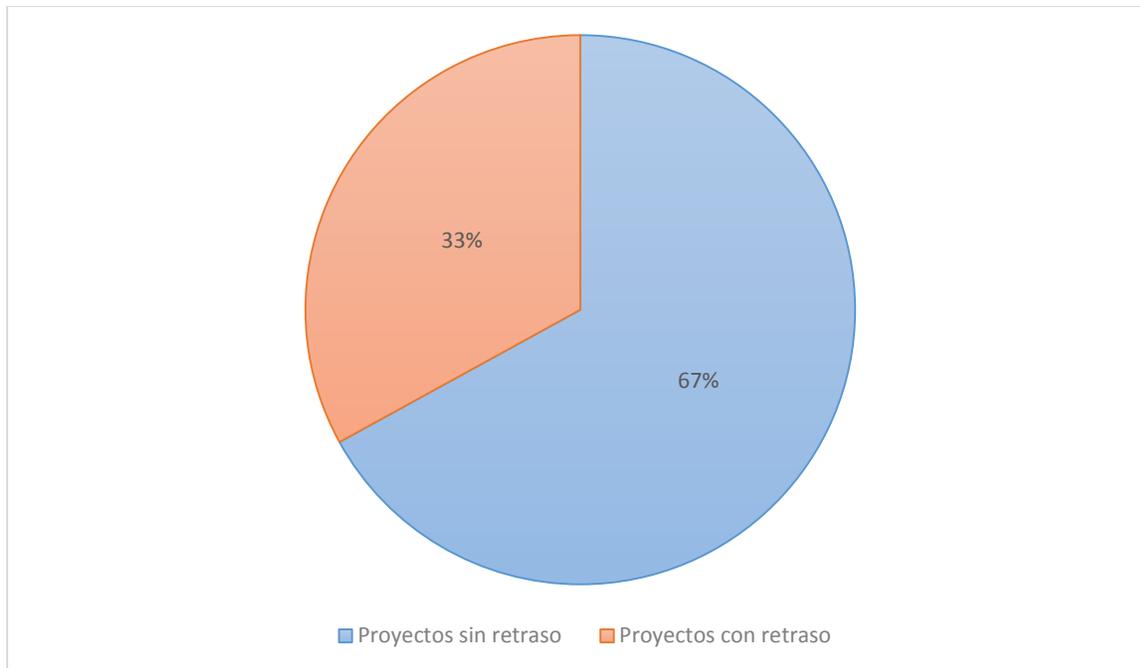
El año que se obtuvo más proyectos retrasados fue 2010, en este año la planificación de proyectos fue seccionada de parte de la empresa proveedora hacia las contratistas, y hubo problemas en el monitoreo y control de los proyectos. En la figura 14 se puede observar la distribución de los proyectos retrasados de Última milla en comparación con los retrasados de enlaces corporativos.



**Figura 14. Porcentaje de enlaces con retraso.**

De forma unificada se obtiene la figura 15, la cual muestra el porcentaje total de proyectos con retraso contra los que se culminaron exitosamente. De esta forma se obtiene un balance general sobre el rendimiento en la ejecución de proyectos. La parte azul muestra los proyectos que se ejecutaron en tres días o menos.

Se utilizó una muestra de 887 proyectos, correspondientes a los últimos cuatro años, y como vimos en las figuras 5, 6, 7 y 8, el porcentaje de proyectos con retraso disminuyó gradualmente. Ese 33% de proyectos retrasados se debe a la incidencia de los años 2010 y 2011 sobre la muestra, ya que la metodología de planificación en estos años es diferente a la implementada en 2012 y luego de varios cambios, en 2013.



**Figura 15. Porcentaje total de enlaces con retraso.**

Luego de medir las variables de investigación se puede analizar el resultado de las mismas. En la parte de medición se muestran los resultados en forma gráfica y su comportamiento. Para comenzar se midió la variable Duración ya que es de suma importancia conocer las duraciones máximas y mínimas de los proyectos, la muestra nos permite conocer la duración los proyectos ejecutados en los últimos cuatro años, comenzando en 2010 hasta 2013.

La mayoría de los proyectos consisten en enlaces cortos, en los que el tendido de FO difícilmente supera los tres kilómetros de longitud. Influyen aspectos como la topografía del terreno y el estado de los postes por los que se hace el tendido, sin embargo se establece la duración normal de proyecto entre uno, dos y hasta tres días. Considerando el traslado entre Tegucigalpa y alguna ciudad ubicada en la zona centro-sur.

La tabla 5 analiza los proyectos que duran uno, dos y tres días. Ordenado por cada año se ubican por columna el porcentaje de proyectos que corresponden a la duración de la fila. Se presenta una suma que indica el porcentaje de proyectos que durante ese año se tardaron 3 días o menos.

**Tabla 5. Porcentaje de Enlaces con duración igual o menor a 3 días**

<b>Año</b>	<b>1 día</b>	<b>2 días</b>	<b>3 días</b>	<b>Suma</b>
2010	20%	11%	8%	39%
2011	10%	14%	16%	40%
2012	26%	26%	18%	70%
2013	23%	22%	27%	72%

#### **4.5 MEJORAR**

La figura 11 muestra de forma gráfica la distribución de trabajo de cada empresa contratista en el año 2013 e indica cuales fueron las empresas que más veces hicieron proyectos con duración de un día y cuáles son las que tienen más proyectos con tres días de duración.

Claramente se puede observar que en lo que va del año solo una empresa ha sido responsable de la mayoría de los proyectos con un día de duración, esta empresa D es la que mejor eficiencia muestra y esto debido a que existe la tendencia de otorgarle todos los proyectos a la empresa D, quien internamente planifica los proyectos asignados y pueden administrar mejor sus recursos, en lugar de ser el departamento de planta externa de la empresa propietaria quien distribuya el trabajo.

Esta medida es muy satisfactoria si se compara con el los enlaces del año 2010 en el que la cantidad de enlaces con duraciones mayor a diez días es del 20% en comparación a un 4% de enlaces que reporta entregas de más de diez días en el 2013.

## CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

- El proceso de planificación de la empresa estudiada, como se explica en la parte de resultados, es un ciclo que comienza con una planificación, establecida por el departamento técnico junto con el departamento de planeación cada seis meses, se hace un cronograma de trabajo y se comienza a gestionar los procesos internos de cada proyectos, estos procesos van desde introducir gestiones al sistema, hasta generar órdenes de compra, este es el segundo eslabón del proceso. En la tercera parte, se entrega la fibra óptica a la empresa contratista correspondiente, y esto da pie a que se comience la ejecución del proyecto. Una vez terminado el proyecto, la empresa proveedora hace recepción del proyecto a la contratista y se procede a hacer el cierre del proyecto, lo cual consiste hacer el papeleo correspondiente a la entrega del proyecto.

Este proceso ha sufrido cambios en los últimos cuatro años, por ejemplo, como lo muestran los datos recogidos, el hecho de utilizar una sola empresa contratista para la ejecución de los proyectos, ha acortado el número de proyectos con retraso. Si bien el proceso puede mejorar es debido a procesos internos de la empresa de estudio, los cuales consisten en aprobación y liberación de material, El punto fuerte de este proceso comienza con la supervisión y el seguimiento que hace el departamento de planta externa hacia la empresa contratista, de este modo se forma un equipo, en el cual la empresa contratista recibe todo el apoyo necesario en cuanto a permisos y datos importantes sobre la red existente, y la empresa contratante se cerciora de que todo se cumpla en el tiempo y orden necesitado.

- La planificación de proyectos incide directamente en los resultados de los proyectos, como se observa en los resultados, los años 2010 y 2011, aproximadamente uno de cada tres proyectos tenían un retraso en su entrega, y luego de varios ajustes de planificación, como ser la planificación directa con un solo contratista se obtienen mejor incidencia en resultados, como los obtenidos en

el 2013. Según ingenieros de la empresa proveedora, los enlaces de última milla, al contar una con planificación semestral, resulta más fácil gestionarlos y, a pesar de que se notifican con brevedad a las empresas contratistas, suelen tener menos retrasos que los enlaces corporativos, esto debido a que probablemente la empresa propietaria del proyecto mueve procesos internos con mayor eficiencia.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Luego de identificar la metodología de planificación utilizada en la empresa proveedora, se encuentran debilidades en tiempos de introducción al sistema y entrega de fibra (este proceso se explica en el capítulo de resultados). Sin haber terminado estos procesos no se puede comenzar la ejecución del proyecto. La empresa propietaria podría otorgar la administración general de la fibra para proyectos de todo un año, en lugar de liberarla de acuerdo a la carga de proyecto que va surgiendo.
- La empresa propietaria cuenta con metas de ejecución de proyectos que se basan en tiempos de entrega, sin embargo se debería plantear metas estratégicas en conjunto con las empresas contratistas, manejando indicadores como los que se muestran en el capítulo de análisis y resultados. (tiempo de ejecución de cada empresa, variable retraso).

## BIBLIOGRAFÍA

- Adatti, G. (2013). Gestión de proyectos de tecnología con equipos distribuidos geográficamente en distintos países. Virtual Teams.
- Batista, M. B. (2003). Optimización metaheurística para la planificación de redes WDM. Universidad de la Laguna.
- Chomycz, B. (1998). Instalaciones de Fibra Optica. Madrid: McGraw Hill.
- El Mercurio. (5 de Septiembre de 2013). La planificación de proyectos. El Mercurio.
- Falconi, J., García, X., & Vargas, G. (2013). Simulación de un enlace de fibra óptica en una red óptica pasiva Ethernet (EPON). Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).
- Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja. (2010). Planificación de proyectos y programas, manual de orientación. Ginebra: Cruz Roja Internacional.
- García, A. E. (2009). Contribución al desarrollo de herramientas estratégicas para el diseño, dimensionado y evaluación de redes de telecomunicación de banda ancha. Santander.
- García, D. (2012). Marco de trabajo para la planeación de tercerización de servicios de TI en. Santiago de Cali.
- Guillen, F. (2011). La evaluación en los modelos de planificación estratégica de las relaciones públicas.
- Heizer, J., & Render, B. (2004). Principios de Administración de Operaciones. México: Pearson Education.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. México D.F.: McGraw-Hill.
- Meza, R., Morales, C. E., & Jorge, L. (2003). Planificación Operativa. San José: Series de Publicaciones Ruta.
- Molins, M. (1998). Teoría de la Planificación. Caracas: Humanidad y Educación.

- Palma, J. L. (2008). EStudio para la integración de la técnica de multiplexación. Guayaquil: Escuela Politécnica Nacional Guayaquil.
- Perez, E. H. (2003). Tecnologías y Redes de Transmisión de Datos. México D.F.: Limusa.
- Pinto, H., Torres Moreno, C., & Mattos, L. (2006). Empalmadora de fibra optica automatizada. Revista de la Sociedad Colombiana de Física, 874-877.
- PM4DEV. (2009). Gestión del Alcance del Proyecto. Atlanta.
- PMI. (2008). Guia de los Fundamentos para la Direccion de Proyectos (Guía del PMBOK). Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.
- Rivera Martínez, F. (2010). Administración de Proyectos. México: Pearson Education.
- Rivera, F. (2010). Administración de Proyectos. México D.F.: Pearson Education.
- Rodriguez-Garcia, R., & Rosanberg, H. (2013). Aplicación del ciclo estratégico por resultados a la planificación a estrategias de VIH/Sida en Latinoamérica. Salud Pública de México, 7-14.
- Serpa, C., Gómez, N., & Neil, G. (2010). Análisis e implementación de un multiplexor basado en redes de Bragg en fibra óptica en una red óptica pasiva de topología tipo estrella. Ingeniería y desarrollo: revista de la División de Ingeniería de la Universidad del Norte,, 51-65.
- Turtey, F. (SF). El Modelo de Prcesos PRINCE2. Safe Creative.
- Verdugo, D. (2012). Modelo De Administración De Proyectos En PYMES de Servicios de Ingeniería. Revista Ingenieria Industrial, 5-18.

## ANEXO I: ENTREVISTA A EXPERTO

1. ¿Qué puesto ocupa dentro de la empresa?

Sub coordinador de proyectos de FO.

2. ¿A qué departamento al que pertenece?

Departamento de Planta Externa.

3. ¿Cada cuánto se realiza la planificación de proyectos?

La planificación de los nuevos proyectos de Fibra Óptica se realiza cada seis meses. Se agenda los enlaces correspondientes a la integración de sitios nuevos de la red

4. ¿Cuál es el proceso de la ejecución de los proyectos? (EDT General)

El departamento de Planificación determina los proyectos que se van a realizar y se envían al departamento de ingeniería (planta externa) en el que se hace una calendarización tentativa, se envía a departamentos relacionados con la logística del desarrollo de los proyectos.

Una vez que se tiene la planificación de los enlaces que se van a realizar en los próximos seis meses se procede a solicitud la construcción de los enlaces a la empresa contratista, esta solicitud puede realizarse de uno en uno o en bloques, dependiendo a conveniencias de localidades o tiempos de los proyectos. Posteriormente se entrega a la contratista la FO y la empresa contratista está lista para ejecutar el proyecto, el cual deben entregar en una recepción que se realiza revisando la obra junto con un supervisor de la empresa X.

5. ¿Se establecen metas? ¿Tiempos tentativos?

Implícitamente existen metas como alcanzar el éxito en todos los proyectos, así como realizarlos todos en el tiempo previsto, sin embargo la meta a la que dedican más recursos es a la reducción de atrasos causados por problemas de logística, a esto nos referimos a atrasos por que el material no es entregado a tiempo por la bodega. Reducir atrasos por problemas de logística.

6. ¿Cómo se determina la prioridad de los proyectos?

Existen dos tipos de proyectos, los que se basan en una planificación y cumplen la función de conectar un sitio nuevo con la red, y los enlaces que se venden a nivel corporativo, en este caso un proyecto puede tener una alta prioridad y encargarse su ejecución inmediata, pero esta prioridad la determina el departamento que vende enlaces corporativos. En cuanto a enlaces de integración de sitios, se puede otorgar prioridad a un proyecto si este presenta urgencia de parte otro departamento de la empresa.

7. ¿Qué otros departamentos inciden en la planificación de los proyectos de FO?  
Departamento de Planificación, logística, departamento de ingeniería, departamento legal, ventas corporativas, datos y el noc.
8. ¿Bajo qué criterios se otorgan los proyectos a las empresas contratistas?  
Actualmente solo una empresa contratista ejecuta proyectos de fibra óptica en la zona centro sur de Honduras, y es esta empresa la que determina si ellos mismos se hacen cargo del proyecto o contrata una subcontratista.
9. ¿Qué mecanismo se utiliza para verificar si se cumplen las metas?  
El departamento de planificación cuenta con indicadores internos que determinan el cumplimiento de las metas, en el departamento de planta externa (en el que se ejecutan los proyectos) existen metas que no están escritas pero se toman como objetivos a cumplir y estos son el rendimiento en la entrega del material, y agilización de las órdenes ingresadas en el SAP.
10. ¿Qué medidas adoptan para prevenir demoras?  
Conocer los recursos con los que cuentan y de este modo hacer un cronograma acertado. Es muy importante la comunicación con la empresa contratista para monitorear las actividades.
11. ¿Cómo se gestiona el alcance del proyecto?  
Ya existe un estándar para la realización de proyectos de FO, solo se trata de hacer que se cumpla.
12. ¿Se permiten cambios? ¿Quién los autoriza? ¿Quién los solicita?  
Todos los cambios en ejecución del proyecto son responsabilidad del departamento de ingeniería, ellos pueden hacer cambios y autorizarlos en caso que la empresa contratista lo solicite.

13. ¿Cómo se gestiona el control de calidad?

Ya existen normas de calidad para la instalación de FO, el control de la calidad del proyecto corre por cuenta de la empresa contratista. Si al momento de la recepción del proyecto se encuentra alguna falla, se solicita a la contratista que lo solucione.

## **ANEXO II: GLOSARIO**

- Enlace dedicado: Servicio que ofrece una empresa de telecomunicaciones que consiste en dar conectividad a un negocio o empresa.
- Fibra Óptica: Medio de transmisión físico, consiste en un cable relleno de filamentos de fibra de vidrio o plástico que envían luz en forma de información.
- IT: Siglas del inglés, Information Technology y se refiere a lo mismo que las TIC's a diferencia que IT es la expresión en inglés.
- NOC: El NOC es un departamento que se encarga de operar la red las 24 horas del día, ahí se puede ver el estado de la red y si surge una interrupción de servicio el NOC se encarga de detectarlo. NOC viene del inglés Network Operation Center que significa Centro de Operación de Red.
- Sitio: En este estudio cada vez que se menciona el término sitio se refiere a los lugares en los que la empresa tiene equipo de transmisión, por lo general una torre de cobertura celular pero también aplica a edificios o lugares de gran altura en los que tengan equipo de transmisión.
- Última milla: un enlace de última milla es un tendido de fibra que une dos puntos, por lo general, un sitio y la red de la empresa, con el fin de incorporar dicho sitio a la red.
- TIC's: Siglas de Tecnologías de la información y la comunicación. Y son las tecnologías que se utilizan para la gestión y transformación de la información a través de redes de computadoras o todo lo que incluya la comunicación a larga distancia.