

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

**Plan de Gestión de Alcance, Tiempo, Aseguramiento de la Calidad,  
Riesgo, y Comunicaciones del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad  
Avanzada (Plan Piloto)**

CARLOS CHACON TORRES

PROYECTO FINAL DE GRADUACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO  
PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE MASTER EN  
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

San José, Costa Rica  
Mayo, 2010

UNIVERSIDAD PARA LA COOPERACIÓN INTERNACIONAL  
(UCI)

Este Proyecto Final de Graduación fue aprobado por la Universidad como  
Requisito parcial para optar al grado de Master en Administración de Proyectos

---

Lic. Yorlen Solís Araya, MAP, PMP  
PROFESOR TUTOR

---

JUAN CARLOS GOMEZ SANCHEZ S, MAP, MAE  
LECTOR No.1

---

Lic. Edwin Mendieta Rodríguez, MAP  
LECTOR No.2

---

Lic. Carlos Chacón Torres  
SUSTENTANTE

## **Dedicatoria**

A nuestro Señor Jesucristo. Gracias Señor, por darme la paciencia, sabiduría, fortaleza y empeño durante la Maestría y mi vida en general.

A mis padres Eduardo y Teresa (q.d.D.g), mis guías eternos y que con su amor me dieron la vida, y la mejor lección de vida, el ejemplo de trabajo, honestidad, perseverancia y de inteligencia.

A mis hermanos Rodolfo y Francisco, a mis hermanas Zeidy y Mercedes (q.d.D.g), que son los mejores regalos que la vida me ha dado.

Y a mis hijos gemelos Fabián y Gabriel, y mi hija Daniela que son mi fuente inagotable de inspiración, enseñanza y aprendizaje, a los cuales estimulo a mantener una visión de éxito en sus vidas mediante el estudio y aprendizaje continuo.

## **Reconocimientos**

A mis extraordinarias compañeras de grupo Rosarito Chacón Retana y Gloriana Villegas Sánchez por su colaboración, paciencia y esfuerzo durante la maestría. Gracias muchachas aprendí mucho de ustedes.

A mi amigo, guía y compañero Marco Vargas Durán. Por tener siempre una palabra de aliento, de consejo y amistad. Gracias Marquitos por ese don de ser humano que tienes que te hace una persona extraordinaria.

A la licenciada Yorlen Solís Araya. Profesora tutora del Proyecto final de Graduación por su ayuda, recomendaciones, enseñanzas y su disposición.

## Contenido

Resumen Ejecutivo .....	ix
1 Introducción .....	12
1.2 Antecedentes .....	12
1.2. Justificación .....	14
1.3 Objetivos .....	15
1.3.1 Objetivos Principal del PFG .....	15
1.3.2 Objetivos específicos del PFG .....	16
1.3.3 Limitaciones .....	16
2 MARCO TEORICO .....	17
2.1 Marco Institucional .....	17
2.1.1 Información General de la Organización.....	17
2.1.2 Situación actual. ....	21
2.1.3 Proyectos de Infocomunicaciones en el ICE.....	22
2.1.4 Programa Comunicaciones Globales.....	23
2.2 Estado del proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada y la Administración de Proyectos. ....	24
2.3 Administración de Proyectos.....	25
2.3.1 Definición de Proyecto .....	25
2.3.2 Áreas de Conocimiento.....	27
2.3.3 Plan de Gestión del Proyecto .....	28
2.3.4 Gestión del Alcance .....	28
2.3.5 Gestión del Tiempo.....	30
2.3.6 Gestión de la Calidad del Proyecto.....	33
2.3.7 Plan de las comunicaciones del proyecto .....	35
2.3.8 Plan de Gestión de los riesgos .....	36
2.3.9 Definición de Riesgo en proyectos.....	37
3. Marco Metodológico .....	40
3.1 Tipo de Investigación .....	40
3.2 Fuentes de Información .....	40
3.3 Técnicas y herramientas de mayor uso .....	41
3.3.1 Juicio de Experto .....	41
3.3.2 Normas y reglamentos vigentes .....	41
3.3.3 Procedimiento y Plantillas.....	42

3.3.4	Salidas generadas de cada Proceso .....	42
3.4	Desarrollo del Marco Metodológico .....	42
5	Desarrollo .....	45
5.1	Gestión del Alcance .....	45
5.1.1	Definición del Alcance.....	45
5.1.2	Identificación de Interesados .....	50
5.2	Gestión del Tiempo .....	54
5.2.1	Definición y secuenciamiento de las actividades .....	54
5.3.2	Roles y Responsabilidades.....	63
5.3.2	Resumen de las horas hombre requeridas para el proyecto .....	66
5.4	Plan de Comunicaciones.....	67
5.4.1	Formatos de Comunicación .....	68
5.4.2	Herramientas para la distribución de información .....	69
5.4.3	Herramientas para preparar información .....	71
5.4.4	Rol de las comunicaciones para el Proyecto FOCA .....	73
5.5	Plan de la Calidad.....	74
5.5.1	Plan Gestión de la Calidad del Proyecto Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (FOCA).....	76
5.5.2	Objetivos del plan .....	77
5.5.3	Atención al cliente.....	78
5.5.4	Objetivos de la calidad.....	79
5.5	Plan de Riesgos .....	91
6	CONCLUSIONES .....	98
7	RECOMENDACIONES .....	105
8	BIBLIOGRAFÍA .....	107
9	ANEXOS.....	109

## Índice de Tablas

Tabla 1. Marco Metodológico .....	42
Tabla 2. Identificación de Interesados (ICE, 2009) .....	51
Tabla 3. Lista actividades y predecesoras inmediatas .....	54
Tabla 4. Roles y Responsabilidades miembros de equipo de proyecto (ICE, 2008).....	63
Tabla 5. Resumen de Recursos y horas hombre (ICE, 2008).....	66
Tabla 6. Plantilla Plan de Comunicación.....	68
Tabla 7. Plan de comunicación Proyecto FOCA .....	73
Tabla 8. Escalamiento jerárquico para solución de problemas .....	74
Tabla 9. Objetivos de la calidad Proyecto FOCA .....	79
Tabla 10. Aseguramiento de la Calidad .....	89
Tabla 11. Matriz de Riesgos (ICE, 2005) .....	92
Tabla 12. Probabilidad e impacto del Riesgo identificado (PMI, 2004) .....	94
Tabla 13. Resumen de Riesgos Proyecto Foca .....	95
Tabla 14. Lista de Riesgos del Proyecto FOCA .....	96

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Organigrama de la Empresa ( <a href="http://intranet.ice/">http://intranet.ice/</a> ) .....	20
Ilustración 2. Programa de Proyectos ( <a href="http://intranet.ice/">http://intranet.ice/</a> ) .....	21
Ilustración 3. Aéreas conocimiento de Administración Proyectos (PMI, 2004).....	27
Ilustración 4. Estructura Detallada de Trabajo (EDT) .....	53
Ilustración 5. Cronograma Proyecto Fibra Óptica Conectividad Avanzada .....	60
Ilustración 6. Organigrama del proyecto. (ICE, 2008) .....	62
Ilustración 7. Boletín Informativo Proyecto FOCA .....	71



## **Lista de Abreviaturas**

CNFL: Compañía Nacional de Fuerza y Luz  
CNGS: Centro Nacional de Gestión y Sistemas  
CNGT: Centro Nacional de Gestión de Telecomunicaciones  
DRS: División de Redes y Sistemas  
DT-DEP: Dirección Técnica Desarrollo y Ejecución de Proyectos  
EDT: Estructura Detallada de Trabajo  
FOCA: Fibra Óptica de Conectividad Avanzada  
FTTx: Fiber to the x (Fibra hasta la x “valores de x= casa, edificio, esquina)  
GPON: Gigabit Capable Passive Optical Network (Red Óptica Pasiva con Capacidad de Gigabit)  
HSI: High Speed Internet (Internet de alta velocidad)  
ICE: Instituto Costarricense de Electricidad  
IP: Protocolo de Internet  
ISO: Organización Internacional para la Normalización  
NGN: New Generation Networks (Red de nueva Generación)  
OPN: Organización Para la Normalización  
PFG: Proyecto Final de Graduación  
PMI: Project Management Institute  
POPS: Plain Old Telephone Services  
POTS: Plain Old Telephone Services (Servicio telefónico Ordinario Antiguo, conocido también como Servicio Telefónico Tradicional o Telefonía Básica)  
RACSA: Radiográfica Costarricense Sociedad Anónima  
RAI: Red Avanzada de Internet  
Servicios Triple Play: Servicios de telefonía IP, internet de alta velocidad y video IP  
SNT: Sistema Nacional de Telecomunicaciones  
SUTEL: Superintendencia de Telecomunicaciones  
UCI: Universidad de la Cooperación Internacional  
VoIP: Voz sobre IP  
Voz IP: Voice over IP (Voz sobre Protocolo Internet)  
XDSL: Digital Subscriber Line (Línea de suscripción de digital)

## Resumen Ejecutivo

La Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), ha invertido en un gran portafolio para programas de proyectos a través de cuatro puntos cardinales, como son; el programa de red fija para fortalecerla y crear todos aquellos aspectos necesarios para brindar los servicios a este nivel, el programa de red IP (Protocolo de Internet) nos permite aprovechar todas aquellas bondades de la familia de protocolos TCP/IP y la consiguiente satisfacción oportuna de nuestros clientes, el programa de red móvil para poder activar todas aquellas iniciativas al contexto de los servicios móviles y para aquellos clientes que puedan aprovecharlas y por último, el programa de comunicaciones globales para impulsar y dar las soluciones a los clientes empresariales y los que tienen esta necesidad. (ICE, 2006).

Los servicios telefónicos tradicionales usados para comunicaciones vocales y fax, denominados POTS (“Plain Old Telephone Services”, por sus siglas en inglés), de uso frecuente en el siglo XX, prestados por la mayoría de los operadores telefónicos del mundo, entre ellos el ICE, sobre redes de acceso de cobre, deben transformarse en modernos servicios de info-comunicaciones para voz, datos y televisión, con un gran ancho de banda sobre redes de nueva generación NGN (“New Generation Networks”, por sus siglas en inglés), para adecuarse a las necesidades del siglo XXI.

Este proceso toma en cuenta la modernización, la integración y la convergencia de tres tipos fundamentales de servicios: Voz IP “Voice over IP” (VoIP), Internet de alta velocidad “High Speed Internet” (HSI) y televisión IP (IPTV), denominados también Servicios Triple Play.

Las redes de acceso no se escapan de todo este proceso de modernización y los operadores de telecomunicaciones del mundo, entre los que el ICE no es la excepción, se enfrentan al reto de migrar sus redes de cobre a modernas redes de acceso basadas en fibras ópticas “New Generation Access Networks” (NGAN), en un proceso gradual y progresivo.

Los nuevos requerimientos de servicios de los clientes del ICE plantearon la necesidad de brindar servicios de info-comunicaciones de gran ancho de banda, con gran calidad y eficiencia, de una manera integrada y con convergencia no solo de tecnologías, sino también de servicios.

La mejor alternativa tecnológica que posibilita el desarrollo de una red de acceso óptica en el ICE, capaz de soportar los nuevos servicios Triple Play, con calidad, eficiencia, integración y convergencia, se denomina Red Óptica Pasiva Gigabit o “Gigabit Capable Passive Optical Network” (GPON, por sus siglas en inglés).

Este PFG (Proyecto Final de Graduación) tiene como propósito ser la guía de consulta sobre los planes subsidiarios del proyecto de Fibra Óptica de Capacidad Avanzada, centrándose en los planes de administración de las comunicaciones, los riesgos, la calidad, alcance y tiempo, para conformar así el Plan de Gestión del Proyecto.

En principal objetivo de este PFG fue “Proponer un Plan de Gestión del Alcance, Tiempo, Calidad, Riesgo, y Comunicaciones del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (Plan Piloto), para migrar parte de la Red de Acceso Fija a una red de Nueva Generación.

Entre los objetivos específicos de este PFG fue el desarrollar una definición del alcance del proyecto que permita delimitar adecuadamente el trabajo a realizar, estableciendo un cronograma de trabajo acorde con las necesidades del proyecto, identificar los principales riesgos que podrían afectar el proyecto y establecer a su vez las respuestas adecuadas a los eventos identificados, desarrollar el plan de gestión de la calidad, para el proyecto bajo los procesos de planificación, aseguramiento y control de la calidad, para asegurar que satisfaga las necesidades requeridas, tanto desde el punto vista metodológico del proyecto así como de los requerimientos del usuario y desarrollar el plan de gestión de las comunicaciones, para el proyecto, para asegurar en forma oportuna la generación, recolección, diseminación, almacenamiento y disposición de la información.

Es importante mencionar que el desarrollo de este proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada se hace en apego a los procedimientos de Administración de Proyectos, usando la Guía de PMBOK, 2004. Al desarrollar cinco áreas de conocimiento esenciales de la administración de proyecto. Dicha metodología describe cinco grupos de Procesos de Dirección de Proyectos, sin embargo, el desarrollo de este PFG se limita al grupo de procesos de planificación. Adicionalmente se realizan conclusiones para cada uno de los objetivos específicos alcanzados. Entre las recomendaciones mas importantes se establece que el desarrollo del proyecto se debe realizar con estricto apego a la administración profesional de proyectos.

Evaluar y poner atención a la asignación de recursos a las actividades del cronograma del proyecto para que estos estén disponibles antes de iniciar los trabajos. Analizar con sumo cuidado las solicitudes de cambios que se soliciten en el proyecto, documentarlas, analizarlas y justificarlas para valorar el impacto que se pueda presentar en el alcance, tiempo, costo y calidad.

Continuar con reuniones de coordinación, esto con el propósito de mantener a todos los miembros de equipo informados y comprometidos con el proyecto.

Mantener una buena relación de trabajo, comunicación y de coordinación con las empresas adjudicadas en la contratación administrativa, para que las obras por realizar por estas estén a tiempo según cronograma del proyecto. Tomarse el tiempo necesario para la planificación es esencial para llevar a cabo con éxito cualquier proyecto. Esto debido a que se incurre en el error de planificar y ejecutar en forma paralela y esto no es una buena práctica. Un buen tiempo de planificación da como resultado un menos tiempo en la ejecución, y se obtienen resultados acorde con los requerimientos que previamente se identificaron de forma correcta.

# **1 INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Antecedentes**

El ICE se ha visto en la necesidad de ir evolucionando en la tecnología que utiliza para la prestación de sus servicios de telecomunicaciones, es por ello que debe de realizar grandes inversiones que estén ligados a los objetivos estratégicos del sector de las Telecomunicaciones.

Mediante la emisión de la “Política para la Formulación de Proyectos del Sector de Telecomunicaciones con inversiones a un millón de dólares”, vigente a partir del año 2003, la Subgerencia de Telecomunicaciones ha tomado en consideración la necesidad de identificar inversiones en los tres programas principales del Sector, a saber: el Programa de Soluciones Fijas, el Programa de Soluciones Móviles y el Programa de Soluciones IP. No obstante en la actualidad, y debido a los cambios provocados por el mercado de las telecomunicaciones a nivel mundial, se vislumbra un nuevo enfoque que garantice servicios en comunicaciones básicas, móviles, IP, globales y del transporte. (ICE, 2006).

La tendencia mundial en cuanto al tema se refiere, va dirigido a explotar Proyectos que le permitan a la infraestructura de telecomunicaciones convergencia para los servicios que se brindan. Es por ello, que el ICE viene desarrollando diversos proyectos de gran envergadura para el sector, los cuales hacen del Sistema Nacional de Telecomunicaciones (SNT) un sistema muy amplio y con tecnologías diversificadas.

Entre los principales proyectos que se están desarrollando en el ICE están: DWDM, WiMax, Interconexión de Cables Submarinos, Ip Softswitch, Red Avanzada de Internet (RAI), Interurbana de Fibra Óptica, Servicios Móviles Avanzados de Tercera Generación, Red Metro Ethernet, Acceso Multi-Servicios (IMAP), Fibra Óptica de Conectividad Avanzada, entre otros. (ICE. 2006).

Lograr la confiabilidad en los servicios es un objetivo que el Sector de Telecomunicaciones se ha planteado. Es por ello que con el Proyecto de

Fibras Ópticas de Conectividad Avanzada se busca principalmente lograr brindar nuevos servicios convergentes triple play (voz, datos y video), seguros y de calidad, e iniciar la migración de la red de acceso fija de cobre a una red totalmente óptica, para brindar servicios en todo el país.

## **1.2 PROBLEMATICA**

El ICE tiene instalado alrededor de 2.500 Km de cables primarios y unos 20.000 Km de cables secundarios de cobre. El costo de estos cables de cobre instalados en el (SNT) Sistema Nacional de Telecomunicaciones representa alrededor del 60% del costo total de la red y su reemplazo por fibras ópticas, requiere de inversiones de varios miles de millones de dólares de los EU.

Uno de los costos de operación y mantenimiento más alto de la Red de la Planta Externa del ICE es el de los cables de cobre.

El ICE también tiene instalados alrededor de 2300 Km de fibras ópticas en su red, sin embargo el costo de operación y mantenimiento de sus redes ópticas basadas en fibras no excede de \$100.00/Km/año es decir alrededor de ¢56.066 /Km/año.

La operación y el mantenimiento de la red de la planta externa basada en cobre, representa entre un 65 y un 70 % del costo total de operación y mantenimiento de la red.

Entre otras cosas el cambio a redes ópticas le permitirá al ICE reducir el costo de la operación y mantenimiento de sus redes.

El otro factor es la obsolescencia de los cables de cobre, algunos de los cuales tienen más de 40 años de estar en servicio. Por ejemplo algunos cables primarios de cobre tiene aislamiento dieléctrico de papel y por los años de servicio y por la humedad, las características dieléctricas del cable no son las apropiadas para la transmisión de voz, menos de datos y todavía menos de los servicios multimedia como la televisión por la Internet (IPTV).

Los clientes del ICE se verán beneficiados con las nuevas redes ópticas, que le permitirán acceder a una mayor cantidad y calidad de servicios.

### **1.3 Justificación**

Elaborar del Plan de Gestión y los planes de administración subsidiarios de Alcance, Tiempo, Calidad, Riesgo, y Comunicaciones del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (Plan Piloto), para migrar parte de la Red de Acceso Fija de cobre a una red de Óptica de Nueva Generación.

Los nuevos requerimientos de servicios de los clientes del ICE plantearon la necesidad de brindar servicios de info-comunicaciones de gran ancho de banda, con gran calidad y eficiencia, de una manera integrada y con convergencia no solo de tecnologías, sino también de servicios.

La alternativa tecnológica que mejor posibilita el desarrollo de una red de acceso óptica en el ICE, capaz de soportar los nuevos servicios Triple Play, con calidad, eficiencia, integración y convergencia, se denomina Red Óptica Pasiva Gigabit o “Gigabit Capable Passive Optical Network” (GPON, por sus siglas en inglés).

Entre las tecnologías para desplegar estas redes, esta FTTx: Fiber to the x (En su defecto se define como Fibra hasta la casa (FTTH), edificio (FTTB), esquina (FTTC).

Esta tecnología permitirá desarrollar nuevos casos de negocios e introducir nuevos servicios como el Triple Play (VoIP, HSI, IPTV) servicios de gran demanda en los mercados de las telecomunicaciones actuales.

Es por los motivos antes descritos que se hace necesario invertir en redes de nueva generación capaces de desplazar las tradicionales redes de cobre y ofrecer los servicios antes descritos con facilidad buscando siempre la conformidad de los clientes.

Con estas nuevas redes de comunicaciones se pueden ofrecer servicios triple play, de alta velocidad y calidad de gran demanda en nuestros días.

El proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (FOCA) viene a ser un proyecto de redes de nueva generación con tecnología GPon (Gigabit Capable Passive Optical Network) o (Red Óptica Pasiva con Capacidad de Gigabit), capaces de ofrecer estos servicios y otros más que surgen en el mercado de las telecomunicaciones.

Asimismo para mantenerse en un mercado competitivo con servicios diferenciados surge mas la necesidad de invertir en este tipo de redes. El ICE desde su posición de operador dominante de las telecomunicaciones tiene por delante la gran tarea de ir migrando sus redes para ofrecer servicios diferentes, confiables, dinámicos para un mercado cada día más selectivo y exigente. Dado esto, el ICE debe darse a la tarea de formar y capacitar a su personal, para que al enfrentarse a las nuevas estrategias de mercado y despliegue de tecnologías, su personal se encuentre técnicamente al mejor nivel óptimo para promover y desarrollar estas tecnologías a lo interno de la Institución.

Haciendo uso de las mejores prácticas de la Administración Profesional de Proyectos. Se centra específicamente en el proceso de Planificación, en las aéreas de conocimiento de tiempo, alcance, calidad, comunicaciones y riesgo. Por lo tanto, el desarrollo de este PFG servirá como el documento guía para el desarrollo del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada. Según lo establece el PMBOK 2004, “Es el proceso necesario para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (Plan Piloto). El plan de gestión del proyecto se convierte en la principal fuente de consulta e información para determinar cómo se planificara, ejecutara, supervisara y controlara y cerrará el proyecto”.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo Principal del PFG**

Elaborar del Plan de Gestión de Alcance, Tiempo, Calidad, Riesgo, Comunicaciones y Adquisiciones del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (Plan Piloto), para migrar parte de la Red de Acceso Fija a una red de Nueva Generación y ofrecer a los clientes servicios de banda ancha, con la calidad de transmisión y seguridad necesarios para brindar servicios convergentes Triple Play (Voz, Video y Datos).

#### **1.4.2 Objetivos específicos del PFG**

- Desarrollar una definición del alcance del proyecto para delimitar adecuadamente el trabajo a realizar.
- Establecer un cronograma de trabajo para conocer las actividades requeridas, su secuenciamiento y saber la duración general del proyecto.
- Identificar los principales riesgos que podrían afectar el proyecto y establecer a su vez las respuestas adecuadas para afrontar de una manera proactiva los eventos que se puedan presentar durante la ejecución del proyecto.
- Desarrollar el Plan de Gestión de la Calidad, para el proyecto bajo los procesos de Planificación, Aseguramiento y Control de la Calidad, para asegurar que satisfaga las necesidades requeridas.
- Desarrollar el Plan de gestión de las comunicaciones, del proyecto, para asegurar en forma oportuna la generación, recolección, diseminación, almacenamiento y disposición de la información.

#### **1.4.3 Limitaciones**

- Solamente se analizará las áreas del conocimiento propuestas, ya que el tiempo para realizar el mismo es restringido.
- El plan de gestión de proyecto se enmarca en el cronograma establecido por la UCI para desarrollar los PFG, por lo tanto una vez que se tenga la aprobación de dicho PFG, se tiene un periodo de 3 meses para el desarrollo del plan de gestión propuesto.
- Debido al tiempo limitado para el desarrollo del PFG no se incluirá el área de conocimiento del aprovisionamiento ya que a la fecha del desarrollo de este PFG no se tiene claro todavía como se agruparán las adquisiciones de bienes y servicios para el desarrollo del proyecto.



## **2 MARCO TEORICO**

### **2.1 Marco Institucional**

#### **2.1.1 Información General de la Organización**

El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) fue creado por el Decreto - Ley No.449 del 8 de abril de 1949.

Por esta época, el país enfrenta una serie de problemas de suministro energético, se invoca la soberanía de la nación y se crea para explotar los recursos hidroeléctricos del estado.

Debe de esta manera prioritariamente, desarrollar en una manera sostenible todas aquellas fuentes productoras de energía y brindar el servicio eléctrico. En 1963, se le otorga el establecimiento, mejoramiento, extensión y operación de los servicios de comunicaciones telefónicas, radiotelegráficas, y radiotelefónicas en el país, razón por la cual a los tres años siguientes, instala las primeras centrales automáticas e iniciar de esta manera, el desarrollo de las telecomunicaciones.

El Instituto ha evolucionado hacia un conglomerado de empresas del estado a saber; integrado por el ICE (Sectores Electricidad y Telecomunicaciones) y sus empresas: Radiográfica Costarricense S.A. (RACSA) y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (CNFL).

#### **Historia de las Telecomunicaciones en Costa Rica**

Desde los albores del siglo XIX, con el inicio de los servicios telegráficos y telefónicos, con el crecimiento de las actividades del país y orientados básicamente hacia el café, se citan tres estadios:

El primer período desde 1886 hasta 1925 con una serie de aventureros, empresarios y compañías particulares, los cuales inician y distribuyen en el país.

Al realizarse la compra por parte de la transnacional Electric Bond and Share y monopolizar los servicios telefónicos en nuestro país, esto a inicios de 1925.

La empresa manifiesta menoscabo en el servicio y también un alto costo por realizar mejoras a los sistemas manuales hacia sistemas automáticos y por la ampliación de la red, lo cual traía un alto costo de apropiación. En tal escenario, la empresa le propone al estado asumirla y se inicia así, el tercer periodo.

## **Misión y visión del sector de Telecomunicaciones**

### **Misión del Sector Telecomunicaciones**

“Satisfacer las necesidades y expectativas evolutivas de los clientes y la sociedad costarricense, mediante el suministro oportuno de servicios y aplicaciones de telecomunicaciones e información de calidad, a precios y tarifas competitivos, con la tecnología adecuada y el mejor recurso humano.”

(<http://www.grupoice.com>)

### **Visión del Sector Telecomunicaciones**

“Empresa propiedad del Estado, competitiva de clase mundial, líder en el mercado de las telecomunicaciones e información, con la mejor tecnología y recurso humano al servicio del cliente y de la sociedad costarricense”.

(<http://www.grupoice.com>)

### **Valores de la Institución**

El 21 de junio del 2005 el Consejo Directivo acordó los valores para identificar en la empresa:

#### **Integridad**

- Para desarrollar nuestro trabajo de acuerdo con los principios de transparencia, justicia, confiabilidad, honestidad y respeto.
- Para ser leales a la institución y a nuestros clientes.
- Para rechazar las influencias indebidas y los conflictos de interés.
- Para ser consecuentes entre lo que se dice y lo que se hace.
- Para administrar responsablemente los bienes institucionales.
- Para actuar de conformidad con la normativa nacional e institucional.

**Compromiso**

- Con la satisfacción de las necesidades y expectativas de nuestros clientes internos y externos.
- Con el desarrollo económico y social de país.
- Con la calidad de vida de los habitantes del país.
- Con el medio ambiente.
- Con el trabajo bien realizado y los objetivos de ICE.

**Excelencia**

- En el suministro de un servicio oportuno, confiable y de calidad.
- En la búsqueda y aplicación de nuevas tecnologías para beneficio de nuestros clientes.
- En la aplicación de las mejores prácticas técnicas y administrativas.
- En la atención al cliente.
- En el desarrollo integral del factor humano.
- En la gestión de los recursos institucionales. (<http://www.grupoice.com>)

## Organigrama

El ICE está formado por varias empresas y es conocida como el Grupo ICE, entre ellas están; Radiográfica Costarricense S.A. (RACSA) y la Compañía Nacional de Fuerza y Luz S.A. (CNFL). Un Consejo Directivo, al cual se encuentran adscritas las empresas, entre ellas el ICE, anegada a la misma tenemos el Sector de Telecomunicaciones y a este Divisiones, a saber:

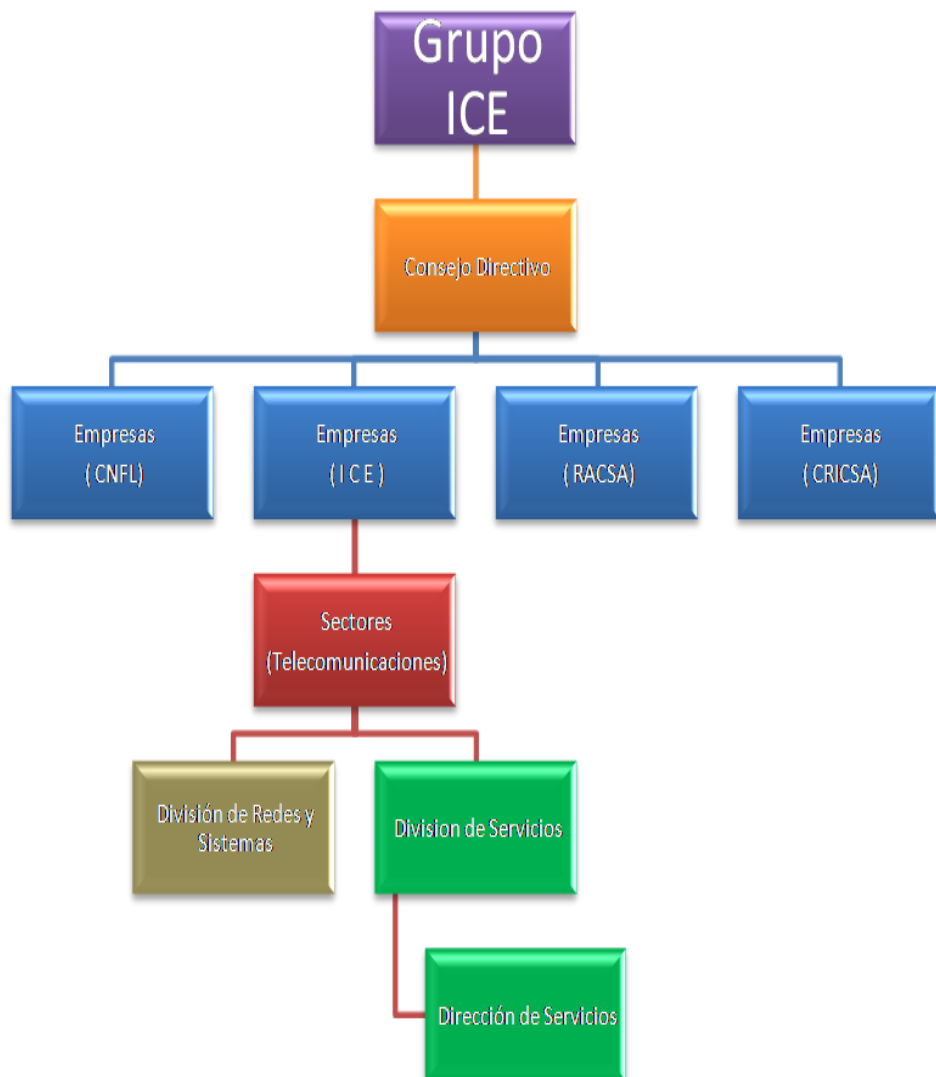


Ilustración 1. Organigrama de la Empresa (<http://intranet.ice/>)

### 2.1.2 Situación actual.

Con objeto de poder cumplir con las necesidades y requerimientos de los clientes en el Sector de Telecomunicaciones, se han agrupado los proyectos en tres programas con sus respectivas organizaciones y estos a su vez en el Portafolio de Programas. De tal suerte, que se desarrolle toda aquella infraestructura suficiente para implementar las necesidades. Implementando las plataformas de transporte, acceso y servicios implicados. Cubriendo tanto servicios, como infraestructura, atención, gestión, oferta y desarrollo:

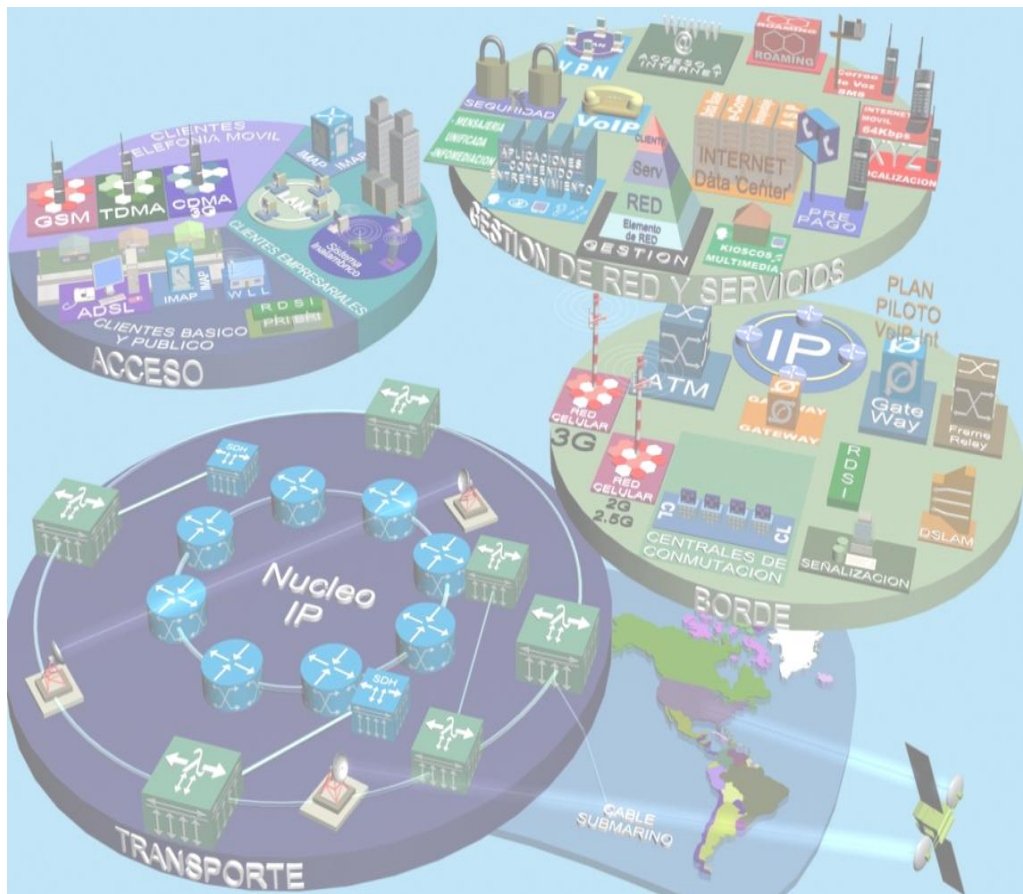


Ilustración 2. Programa de Proyectos (<http://intranet.ice/>)

Para poder atender las necesidades de los clientes y el advenimiento de las nuevas tecnologías, el portafolio de proyectos se ha dividido en tres programas:

## **Programa de red FIJA**

Con objeto de poder atender la demanda de conexiones básicas y medias de clientes empresariales y residenciales, se analiza y crea este proyecto, que incluye: la red de borde, la obra civil y eléctrica, así como la necesaria red de cobre requerida.

## **Programa de red IP**

Dentro de este programa se contemplan todos aquellos requerimientos básicos para poder optimizar y transportar a través de este, todos los servicios ofrecidos mediante la familia de protocolos TCP/IP y de esta manera buscar cubrir las necesidades presentes y futuras en acceso y transporte de nuestros clientes.

## **Programa de COMUNICACIONES GLOBALES**

Como parte de la entrada y salida del tráfico en el nivel mundial es necesario que nuestras redes globales crezcan a la misma tasa de los programas anteriores, por tanto, se propone aumentar el ancho de banda de los clientes empresariales, entre ellos muchos transnacionales, se promoverán los cambios para satisfacer las demandas.

### **2.1.3 Proyectos de Infocomunicaciones en el ICE**

El término “Infocomunicaciones” es un vocablo compuesto por “Informática” y “Comunicaciones”. Hoy día, los principales proyectos que corresponden al crecimiento de la Red de Telecomunicaciones, en cuanto a tecnología y expansión, el ICE los ubica dentro de ese término, el cual abarca varias actividades que se realizan y que tienen que ver con técnicas de telecomunicaciones, software, hardware, transmisión, acceso, monitoreo, sistemas de red, Internet, entre otros.

En miras de aclarar, el vocablo “Telemático” puede ser definido como un sinónimo de “Infocomunicaciones”, dado que la primera está compuesta por “Telecomunicaciones” e “Informática”, términos que integran la segunda.

Telemática: “Aplicación de las técnicas de las telecomunicaciones y de la informática a la transmisión a larga distancia de información computarizada. (DRAE, 2002).

En el área de telemática se pueden realizar las siguientes actividades:

- Diseñar, implementar y administrar redes de comunicaciones.
- Integrar nuevas tecnologías de información.
- Desarrollar proyectos de desarrollo tecnológico.
- Ampliar sistemas de telecomunicaciones.

La ejecución de proyectos que maximicen las telecomunicaciones se pueden ubicar bajo el área de telemática o infocomunicaciones. En esta área, el ICE ha agrupado los proyectos en cuatro programas denominados: Programa de Red fija, Programa de Red IP, Programa Red Móvil y Programa Comunicaciones Globales, (ICE, 2006).

- Programa Red Fija: tiene como objetivo atender la demanda de conexiones básicas y medias de los clientes empresariales y residenciales. (ICE, 2006).
- Programa IP: tiene como objetivo modernizar el Sistema Nacional de Telecomunicaciones, apoyándose en el Protocolo de Internet IP.
- Programa Móvil: Tiene como objetivo modernizar y sustituir los sistemas TDMA de la red móvil actual por tecnología de tercer generación (WCDMA o CDMA 2000) (ICE, 2005).

#### **2.1.4 Programa Comunicaciones Globales**

- Interconexión de Cables Submarinos: Brindar redundancia y confiabilidad a la red del S.N.T. Disponer de un cinturón óptico interoceánico que permita enlazar cables submarinos entre la Costa Pacífica y Atlántica del país (Cable Submarino Arcos, Maya y Global Crossing. (ICE, 2007).
- Proyecto DWDM (Frontera-Frontera): Disponer de una red de transporte de fibra óptica de alta capacidad, que permitirá el

transporte de todo el SNT. Cubre las fronteras a frontera (Peñas Blancas - Paso Canoas) y de costa a costa (Limón – Quepos). Cursará tráfico nacional, internacional (Maya, Arcos y otro en el Pacífico), tráfico empresarial, tráfico móvil y mediante una reserva para otras conexiones futuras. (ICE, 2006).

Como se puede observar, el ICE ha realizado inversiones que han permitido una creciente evolución de las tecnologías y con ello la incorporación de nuevos servicios, tomando en cuenta las características demandadas por los clientes tales como: confiabilidad, redundancia, velocidad, oportunidad, disponibilidad, entre otros.

## **2.2 Estado del proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada y la Administración de Proyectos.**

El proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada se encuentra en una fase de inicio. A principios del año 2008, la División de Redes & Sistemas en un afán de buscar nuevas alternativas de servicios, toma la decisión de investigar sobre servicios triple play, aprovechando los servicios de internet de alta velocidad (HSI) y la telefonía IP (VoIP) y agregarles a los mismos el servicio de video sobre IP (IPTV) y así agrupar todos estos en un solo servicio denominado triple play.

Se busca con asesores de UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones), las mejores alternativas de topologías de red y tecnologías de conectividad para llevar adelante el proyecto.

Luego de seleccionar la mejor alternativa tecnológica tanto de red como de conectividad, se le solicita a la División Sectorial realizar un trabajo de investigación para determinar la aceptación de los nuevos servicios. Como producto de esta indagación se realiza el estudio de factibilidad, el cual determina que existe una necesidad, una oportunidad de mercado para desarrollar estos servicios por lo tanto se decide por parte de la Administración Superior darle el visto bueno para seguir con el proyecto adelante.

Es así que a inicios de enero del 2009, el proyecto es asignada al Área de Formulación de Proyectos de la Dirección de Planificación de la Dirección



Técnica de Desarrollo y Ejecución de Proyectos de la División de Redes & Sistemas, como responsable de su implementación.

Se asigna al Área de Formulación de Proyectos a conformar un equipo de trabajo interdisciplinario, para llevar adelante el proyecto, agrupando la parte técnica, administrativa y de administración de proyecto.

En la Dirección Técnica de Desarrollo y Ejecución de Proyectos (DT-DEP) todos los proyectos que se realizan son bajo los estándares del P.M.I. Uno de los principales beneficios de este PFG es que como producto de desarrollo del mismo se contará al final con una parte del Plan de Gestión del Proyecto para el entregable Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada, hecho que vendrá a apoyar el acatamiento de la disposición de la Administración Superior, y por supuesto la dirección del proyecto.

### **2.3 Administración 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 lo logra mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre”. (PMI, 2004)

Proyecto Cualquier esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto o servicio único que tiene un plan y productos a entregar, que tiene restricciones de compromisos de tiempo, requerimientos de recursos y limitaciones de presupuesto y que puede ser definido por una serie de actividades concurrentes.

#### **2.3.1 Definición de Proyecto**

Existen diversas definiciones sobre lo qué es un proyecto, el PMI (2004) menciona que “Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único”.

Otra definición es la que considera que “Es un conjunto de esfuerzos temporales, dirigidos a generar un producto o un servicio único”. (Chamoun, 2005)

Para el caso de la norma ISO 9000 (2000) es un “Proceso único consistente en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fecha de inicio y finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costo y recursos”.

Entre estas definiciones, se denota las características propias de un proyecto: “temporal”, significa que cada proyecto tiene un comienzo definido y un final definido, “único”, un proyecto crea productos únicos, se han construido muchos miles de edificios de oficinas, pero cada edificio individual es único: diferente propietario, diferente diseño, diferente ubicación, diferente contratista, etc. La presencia de elementos repetitivos no cambia la condición fundamental de único del trabajo de un proyecto. (PMI (2004).

Administración de Proyectos es la Aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requerimientos del proyecto.

### 2.3.2 Áreas de Conocimiento

Según el PMI existen nueve las áreas de conocimiento en la Administración de Proyectos: Integración, Alcance, Tiempo, Costo, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos y Adquisiciones. (PMI, 2004).



Ilustración 3. Áreas conocimiento de Administración Proyectos (PMI, 2004)

En el presente PFG se desarrollan las áreas de conocimiento del Alcance, Tiempo, Calidad, Riesgo y Comunicaciones, lo que corresponde al grupo de procesos de planificación.

### **2.3.3 Plan de Gestión del Proyecto**

En la planeación del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada, se debe determinar qué es lo que se debe hacer, delimitar el alcance, definir la matriz de responsabilidades, el cronograma para definir quien hará que, cuanto tiempo se requiere y el costo del mismo.

Desarrollar el plan de gestión del proyecto es documentar las acciones necesarias para definir, preparar, integrar y coordinar todos los planes subsidiarios en un plan de gestión del proyecto.

“Tomar el tiempo necesario para desarrollar un plan bien pensado es crítico para el logro exitoso de cualquier proyecto”. (Gido y Clemments, 2006)

“El plan de gestión del proyecto puede ser resumido o detallado y puede constar de uno o más planes subsidiarios y otros componentes....”. (PMBOK, PMI 2004).

Los planes del alcance, tiempo, recursos, riesgos y comunicaciones a desarrollar en el presente PFG, serán los planes subsidiarios para conformar el Plan de Gestión del proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada.

### **2.3.4 Gestión del Alcance**

“El plan de gestión del alcance del proyecto es una herramienta de planificación que describe como el equipo definirá el alcance del proyecto, desarrollara el enunciado del alcance del proyecto detallado, definirá y desarrollara la estructura de desglose de trabajo, verificara y controlara el alcance del proyecto”. (PMI, 2004). En este punto se define qué es lo que se va a incluir en el desarrollo y a la vez qué no se tomará en cuenta. Esto último deberá ser declarado en el punto de exclusiones.

## **Matriz de interesados**

Es importante realizar un estudio de los involucrados o interesados en el proyecto. No es conveniente que se pase por alto este aspecto, ya que la influencia que puede ejercer un interesado puede marcar el éxito o fracaso del proyecto.

“Los interesados tienen niveles de responsabilidad y autoridad variables al participar en un proyecto...” La participación de ellos, varía desde un pequeño aporte, hasta un patrocinio total, financieramente hablando. “...los directores del proyecto que ignoren a los interesados también pueden esperar un impacto perjudicial sobre los resultados del proyecto”. (PMI, 2004)

## **Requerimientos del Producto**

Requerimiento: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita y obligatoria” (INTE ISO 9000-2000).

Los requerimientos del producto, se refiere a la lista de características específicas que se deben de tomar en cuenta con el propósito de desarrollarlo y que el resultado final tenga la aceptación del cliente.

Hacer un desglose de las características del producto o servicio, en este caso particular el de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada y del los servicios triple play que se piensa suministrar con el proyecto, permitirá definir los requerimientos de manera tal que pueden ser medidos y que se apeguen a la realidad de sus necesidad.

## **Estructura Detallada del Trabajo (EDT)**

“La EDT divide un proyecto en piezas o partidas manejables para ayudar a asegurar que se identifique todos los elementos que se necesitan para completar el alcance del trabajo del proyecto”. (Gido – Clements, 2006).

“La EDT organiza y define el alcance total del proyecto. La EDT subdivide el trabajo del proyecto en porciones de trabajo más pequeñas y fáciles de manejar, donde cada nivel descendente de la EDT representa una definición cada vez más detallada del trabajo del proyecto”. (PMI, 2004).

Como bien se indica en las dos aseveraciones anteriores, ambos autores coinciden en el propósito del EDT, es la división de entregables para definir el alcance del proyecto.

Existen técnicas para la planeación del EDT, entre ellas tenemos la técnica PERT, el método de Ruta Crítica (CPM), el método de diagramas de precedencia (MDP), la técnica de evaluación y revisión grafica (TERG). Todas emplean un diagrama de red para mostrar el flujo consecutivo y las interrelaciones de actividades. (Gido - Clements, 2006).

### **2.3.5 Gestión del Tiempo**

La Gestión del Tiempo del Proyecto incluye los procesos necesarios para lograr la conclusión del proyecto a tiempo. (PMI, 2004).

El principal objetivo al que se quiere llegar con el desarrollo del Proceso Gestión del Tiempo, para el plan de gestión del proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada es uno de los entregables de este PFG.

#### **Duración de las actividades**

“El primer paso para establecer el programa de un proyecto es estimar cuánto durará cada actividad, desde el momento en que se inicia hasta que se termine”. (Gido – Clements, 2006).

En la estimación de la duración de las actividades se desarrolla un estimado del número de periodos o jornadas de trabajo que se requieren para terminar las actividades establecidas en el cronograma del proyecto.

#### **Secuenciamiento de las actividades**

Se establece el secuenciamiento de las actividades con el fin de ordenar la ejecución de las tareas, o sea conocer cual tarea debe ser realizada antes o después de la otra. Este secuenciamiento, también va a permitir al Director del Proyecto definir los recursos que ejecutan las actividades en forma correcta, de forma tal, que si dos actividades deben realizarse en forma paralela, no se asigne el mismo recurso para no sobrecargarlo y que esto perjudique la duración en la ejecución de las mismas.

### **Estimación de los recursos para las actividades**

“Estima el tipo y las cantidades de recursos necesarios para realizar cada actividad del cronograma del proyecto”. (PMI, 2004).

Al estimar los recursos necesarios, el Director del Proyecto y el equipo principal, podrán hacer un “inventario” de todos los recursos disponibles y que tan requerida sea la participación en el Proyecto o bien en sus labores normales.

### **Estimación de la duración de las actividades**

El método PERT (Técnica de programación, evaluación y revisión) es un proceso mediante el cual se evalúa un resultado probable en función de tres situaciones: una situación mejor, una situación esperada y una situación peor. (Microsoft Office Project, 2007).

- Duración esperada: El campo Duración esperada contiene el periodo de tiempo total de tiempo de trabajo activo que se espera para la tarea, es decir, la cantidad de tiempo que transcurre desde el comienzo esperado hasta el fin esperado de la tarea. (Microsoft Office Project, 2007).
- Duración optimista: El campo Duración optimista contiene la mejor posibilidad del periodo de tiempo total de tiempo de trabajo activo que se espera para la tarea, es decir, la cantidad de tiempo que transcurre desde el comienzo optimista hasta el fin optimista esperado de la tarea. (Microsoft Office Project, 2007).
- Duración pesimista: El campo Duración pesimista contiene la peor posibilidad del periodo de tiempo total de tiempo de trabajo activo que se espera para una tarea, es decir, la cantidad de tiempo que transcurre desde el comienzo pesimista hasta el fin pesimista de la tarea. (Microsoft Office Project, 2007).

### **Desviación estándar**

La varianza permitirá saber qué porcentaje de probabilidad tiene la duración definida del proyecto de desviarse con respecto al tiempo predeterminado. Es una medida de la dispersión de una distribución y es igual a la raíz cuadrada de

la varianza. “Puesto que se supone de los tres tiempos estimadas para cada actividad siguen una distribución de probabilidad beta, es posible calcular la probabilidad o posibilidad, de que en realidad se complete el proyecto antes de su fecha de terminación requerida”. (Gido – Clements, 2006).

### **Desarrollo del Cronograma**

“El desarrollo del cronograma exige que se revisen y se corrijan las estimaciones de duración y las estimaciones de los recursos para crear un cronograma del proyecto aprobado que pueda servir como línea base con respecto a la cual medir el avance”. (PMI, 2004)

A continuación, algunos conceptos relacionados con el cronograma.

Ruta crítica: serie de tareas (o incluso una sola tarea) que deben completarse según la programación para que un proyecto finalice a tiempo. Esta serie de tareas determinan la fecha de fin del proyecto. Es importante poner atención a las tareas de la ruta crítica y a los recursos asignados a las mismas. Estos elementos determinan si el proyecto terminará a tiempo. (Microsoft Project, 2003).

Tarea crítica: tarea que debe ser completada según la programación para que el proyecto finalice a tiempo. Si una tarea crítica se retrasa, también se podría retrasar la finalización del proyecto. (Microsoft Project, 2003).

Fecha de fin: fecha en la que está programada que se complete una tarea específica. Esta fecha se basa en la fecha de comienzo, la duración, los calendarios, las fechas de tareas predecesoras, las dependencias entre tareas y las delimitaciones de la tarea, prevista del proyecto, es decir, cuando finaliza la última tarea de la ruta crítica, acaba el proyecto. (Microsoft Project, 2003).

Interrelación de tareas: Las series de tareas están normalmente interrelacionadas mediante dependencias entre tareas. (Microsoft Project, 2003).



Dependencias entre tareas: relación entre dos tareas vinculadas; el vínculo se establece por una dependencia entre sus fechas de comienzo y fin.

Tipos de dependencias entre tareas: Fin a comienzo [FC], Comienzo a comienzo [CC]. Fin a fin [FF] y Comienzo a fin [CF]. (Microsoft Project, 2003).

La herramienta Microsoft Project es la utilizada por el ICE, por lo que los entregables, tareas y paquetes de trabajo, deben quedar especificados en un archivo de Project.

Las vistas que se pueden visualizar en Microsoft Project, le permiten al director del Proyecto valorar la situación del mismo. Entre las vistas se encuentran: diagrama de red, el diagrama de Gantt, uso de recursos, uso de tareas, costos, la ruta crítica del proyecto.

### **2.3.6 Gestión de la Calidad del Proyecto**

Definición de Calidad: Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos. (INTE-ISO 9000-2000).

La calidad en la administración del proyecto produce como resultado calidad del producto. (UCI, 2007)

En el de Gestión del Alcance se evoca a hacer un listado de requerimientos del producto o servicio, con esto se podrá, por un lado delimitar el alcance del producto, y por otro lado, conocer bien los requerimientos para lograr cumplirlos, actividades que asegura calidad en el producto, dando como resultado satisfacción de las necesidades del cliente.

#### **Planificación de la Calidad**

Consiste en identificar que normas de calidad son relevantes para el proyecto y determinar cómo satisfacerlas. (PMI, 2004).

Plan de Calidad: El plan de la calidad para el Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada Plan Piloto especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse, buscando así el cumplimiento de la normativa internacional, nacional e

institucional que afecte el proyecto; dicho cumplimiento se asegurará a través del control que se ejercerá sobre las diferentes actividades durante el desarrollo del proyecto.

“Control de Calidad es el conjunto de actividades que se realizan sobre un proceso o producto con el fin de verificar que este se encuentra dentro de los límites fijados por un patrón previamente establecido”. (Acuña, 2002).

El plan de la calidad es un componente o un plan subsidiario del plan de gestión del proyecto. Con este plan se busca coordinar las actividades para dirigir el proyecto a través de la planificación y el control con el fin de asegurar la calidad del proyecto:

**Planificación de la calidad:** se definen los objetivos de la calidad, la especificación de los procesos y de los recursos relacionados para cumplir con los objetivos de la calidad.

**Control de la calidad:** se verifica el cumplimiento de los requisitos de la calidad a través de auditorías y revisiones por la dirección.

**Aseguramiento de la calidad:** proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad, implementando acciones correctivas/preventivas requeridas y con esto obteniendo un mejoramiento continuo del proyecto.

**Auditorias:** Proceso sistemático independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoria y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría” (INTE-ISO 9000-2000).

Se realizarían con el objetivo de que:

- Los documentos se controlan para evitar uso incorrecto
- Todos los planes concernientes al proyecto se están siguiendo a cabalidad
- Los estándares y regulaciones se están siguiendo
- Los posibles problemas son atendidos y se toma acción correctiva
- Los sistemas de información proveen información adecuada y precisa

- Los productos cumplen con los requerimientos solicitados

**Instrumento VOC:** Es la Voz del Cliente. Se refiere a entrevistas que se realizan con el fin de conocer la opinión y tendencias de clientes masivos. (UCI, 2006)

### **Atención al cliente**

La calidad de servicio que se da al cliente del ICE, tomará en cuenta tanto los aspectos técnicos de la operación del servicio como la calidad en la atención al cliente.

Para asegurar la satisfacción del cliente se tomarán en cuenta los aspectos de servicio desde el punto de vista del usuario, o sea, los efectos percibidos (QoSE)<sup>1</sup> más que las mismas causas del problema.

Se medirá la percepción del cliente sobre la atención recibida durante la comercialización, la instalación y la operación del servicio, también durante el periodo de prueba (2 meses) de los clientes instalados. Esta actividad se realizará en conjunto con la División de Clientes.

Una vez aceptado el proyecto por parte del ICE, las encuestas de satisfacción se trasladarán a la División de Cliente, para que se continúe con dicha práctica para futuros usuarios, esto con el fin de retroalimentar a los procesos involucrados en la operación y mantenimiento de la red, y así asegurar un proceso de mejora continua de la calidad de los servicios brindados al cliente.

Las encuestas realizadas deben obtener información relacionada con los parámetros de calidad del servicio establecidos en el reglamento y cómo mínimo se deberán considerar los siguientes aspectos en la medición del grado de satisfacción y percepción de la calidad.

### **2.3.7 Plan de las comunicaciones del proyecto**

“El proceso de Planificación de las comunicaciones determina las necesidades de información y comunicación de los interesados; por ejemplo, quien necesita

---

<sup>1</sup> QoS experimentada/percibida por el cliente/usuario (UIT-T / E.800)

que información, cuando la necesita, como le será suministrada y por quien” (PMI, 2004).

“El director del proyecto, debe emplear el 80% del tiempo en comunicar” (UCI, 2006).

Según PMBOK (PMI, 2004), la información que se requiere para determinar los requisitos de comunicaciones del proyecto incluye:

- Organigramas.
- Relaciones entre las responsabilidades de la organización del proyecto y los interesados.
- Disciplinas, departamentos y especialidades involucradas en el proyecto.
- Logística de cuantas personas estarán involucradas en el proyecto y en que ubicaciones.
- Necesidades de información externa (por ejemplo, comunicaciones con los medios a los contratistas).
- Información sobre los interesados.

### **2.3.8 Plan de Gestión de los riesgos**

#### **Gestión de los Riesgos del Proyecto**

La Gestión de los Riesgos del Proyecto incluye los procesos relacionados con la planificación de la gestión de riesgos, la identificación y el análisis de riesgos, las respuestas a los riesgos, y el seguimiento y control de riesgos de un proyecto.

La mayoría de estos procesos se actualizan durante el proyecto.

Los objetivos de la Gestión de los Riesgos del Proyecto son: aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos adversos para el proyecto.

**Planificación de la Gestión de Riesgos:** decidir cómo, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.

**Identificación de Riesgos:** determinar qué riesgos pueden afectar al proyecto y documentar sus características.

**Análisis Cualitativo de Riesgos:** priorizar los riesgos para realizar otros análisis o acciones posteriores, evaluando y combinando su probabilidad de ocurrencia y su impacto.

**Análisis Cuantitativo de Riesgos:** analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados en los objetivos generales del proyecto.

**Planificación de la Respuesta a los Riesgos:** desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.

**Seguimiento y Control de Riesgos:** realizar el seguimiento de los riesgos identificados, supervisar los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos, ejecutar planes de respuesta a los riesgos y evaluar su efectividad a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

### **2.3.9 Definición de Riesgo en proyectos.**

Un riesgo en un proyecto es un evento o condición inciertos que, si se produce, tiene un efecto positivo o negativo sobre al menos uno de los objetivos del proyecto, o de algún otro aspecto fundamental del proyecto como tiempo, coste, alcance o calidad.

Un riesgo puede tener una o más causas y, si se produce, uno o más impactos. Por ejemplo, una causa puede ser el requerir un permiso ambiental para hacer el trabajo, o que se asigne personal limitado para diseñar el proyecto. El evento de riesgo es que la agencia que otorga el permiso puede tardar más de lo previsto en emitir el permiso, o el personal de diseño disponible y asignado puede no ser suficiente para la actividad. Si ocurre alguno de estos eventos inciertos, puede haber un impacto sobre el coste, el cronograma o el rendimiento del proyecto.

Las condiciones de riesgo pueden incluir aspectos del entorno del proyecto o de la organización que pueden contribuir al riesgo del proyecto, tales como : un cambio de la tecnología, prácticas deficientes de dirección de proyectos, la falta de sistemas de gestión integrados, múltiples proyectos concurrentes o la dependencia de participantes externos que no pueden ser controlados.

El riesgo del proyecto tiene su origen en la incertidumbre que está presente en todos los proyectos.

Riesgos conocidos son aquellos que han sido identificados y analizados, y es posible planificar la respuesta a dichos riesgos usando los procesos descritos en este documento.

Riesgos conocidos son todos aquellos riesgos que pueden ser identificados y analizados previamente en el proyecto y es posible planificar estrategias que colaboren con los administradores y miembros de equipo de proyecto para mitigar, eliminar, aceptar o transferir los riesgos de un proyecto.

Los riesgos desconocidos no pueden gestionarse de forma proactiva, y una respuesta prudente del equipo del proyecto puede ser asignar una contingencia general contra dichos riesgos, así como contra los riesgos conocidos para los cuales quizás no sea rentable o posible desarrollar respuestas proactivas.

Las organizaciones perciben los riesgos por su relación con las amenazas al éxito del proyecto o por las oportunidades de mejorar las posibilidades de éxito del proyecto. Los riesgos que son amenazas para el proyecto pueden ser aceptados si el riesgo está en equilibrio con el beneficio que puede ser obtenido al tomarlo. Por ejemplo, la adopción de un cronograma de ejecución rápida que puede ser excedido es un riesgo que se corre para lograr una fecha de conclusión anterior. Los riesgos que constituyen oportunidades, como la aceleración del trabajo que puede lograrse asignando personal adicional, pueden ser seguidos para beneficiar los objetivos del proyecto.

Las personas y, por extensión, las organizaciones, tienen actitudes hacia el riesgo que afectan tanto a la exactitud de la percepción del riesgo como a la forma en que responden. Las actitudes respecto al riesgo deberían hacerse explícitas siempre que sea posible. Para cada proyecto, se debe desarrollar un enfoque consistente hacia riesgo que cumpla con los requisitos de la organización, y la comunicación acerca del riesgo y su tratamiento deben ser abiertos y honestos. Las respuestas a los riesgos reflejan el equilibrio percibido de una organización entre tomar y evitar los riesgos.

Para tener éxito, la organización debe estar comprometida a tratar la gestión de riesgos de forma proactiva y consistente durante todo el proyecto. Solo una actitud de compromiso y responsabilidad dará a la organización la seguridad de enfrentar los riesgos de manera pronta siendo eficientes y eficaces, tratando siempre de evitar los riesgos y de aparecer estos tener la repuesta requerida mucho antes que aparezca, mitigándolos, aceptándolos y minimizando las consecuencias cuando estos se presenten.

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

Este capítulo permitió definir las técnicas y herramientas que se aplicaron para llevar a cabo cada uno de las tareas que conforman los entregables del EDT.

Para cada entregable y tarea, se definió las técnicas y herramientas que se utilizaron para lograr realizarlos.

De forma introductoria y a rasgos generales, se incluyen tópicos relacionados con el concepto investigación, tales como el tipo de investigación y fuentes de información que se utilizaran.

#### **3.1 Tipo de Investigación**

**Se empleo dos tipos de investigación.**

- Consultando documentos. En este tipo de investigación se realizó una revisión de la documentación existente, en cuanto a la viabilidad de desarrollar el proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada, así como los estudios previos sobre tecnología disponibles en el mercado para este tipo de redes. Por otro lado, se consultó los libros de Administración de Proyectos. Gran parte del desarrollo del trabajo, se realizó con la Guía del PMBOK (PMI, 2004).
- Visita de Campo. El otro tipo de investigación que se empleó fue en el campo, haciendo visitas a proyectos relacionados en el propuesto. Por otro lado, con entrevistas, conversaciones, consultas e indagaciones realizadas a los diferentes expertos de las áreas que tengan que ver con aéreas del proyecto. Esta última sirvió para apoyar la herramienta de Juicio de Expertos, a ser utilizada en el proceso del desarrollo del PFG.

#### **3.2 Fuentes de Información**

Entre las fuentes de información con las que se contó para este PFG fueron:

- Fuentes primarias: Será las consultas a realizar a los expertos, en cada una de las áreas: técnicas, interconectividad, infraestructura civil, administradores de contratos, gestión empresarial (calidad), recursos humanos (comunicación), entre otras.



- Fuentes documental: Será consulta a textos originales, como los libros de Administración de Proyectos tales como el PMBOK (PMI, 2004), Administración Profesionales de Proyectos, La Guía (Chamoun, 2004), Administración Exitosa de Proyectos (Gido y Clements, 2006), Norma ISO 9000, Norma ISO 10006, 2006).

### **3.3 Técnicas y herramientas de mayor uso**

#### **3.3.1 Juicio de Experto**

Este se utilizará para evaluar los aspectos propios de cada una de las especialidades incluidas en el proyecto, como por ejemplo, infraestructura civil, electromecánica, informática, telemática, medio ambiente, administración de proyectos, proceso de adquisición, calidad, comunicaciones, recursos humanos entre otros.

#### **3.3.2 Normas y reglamentos vigentes**

Se consultará los reglamentos que tengan que ver con:

- Realización de compras, lo cual es necesario ya que se debe de realizar un cálculo promedio del tiempo que demoraría la posible adquisición de los materiales y equipos requeridos para el proyecto.
- Políticas de calidad y procedimientos: Estos documentos deben ser consultados ya que se aplicaran al Plan de la Calidad que formará parte del PGP.
- Políticas de comunicación: La comunicación que se realizará al utilizar los diferentes medios ofrecidos por el ICE, debe estar acorde con las directrices Institucionales, por lo que se deben de conocer.
- Recursos Humanos: Se debe de consultar el Estatuto de Personal vigente actualmente en la Institución (Estatuto de Personal ICE, 2009)

### 3.3.3 Procedimiento y Plantillas

En el año 2005, un grupo de la Organización Para la Normalización (OPN-ICE) desarrollo un Procedimiento de Administración de Proyectos de uso Institucional, así como las plantillas necesarias para documentar los proyectos de forma adecuada. Este procedimiento y plantillas, fueron aprobadas por la Presidencia Ejecutiva, en julio del año 2007, por lo tanto, su adecuado uso y aplicación son de carácter obligatorio para el desarrollo de los proyectos.

### 3.3.4 Salidas generadas de cada Proceso

El PGP, requiere del desarrollo de otros procesos para completar el alcance del este PFG. Cada salida que se genera en un proceso, servirá de entrada para el otro, como bien lo establece el PMBOK (PMI, 2004). Sin embargo, en algunos casos, la salida de un proceso específico, fungirá como herramienta para el logro del siguiente proceso.

Seguidamente, se hace un recorrido de los entregables del este PFG, y para cada uno de ellos se especificará las entradas requeridas y las técnicas y herramientas requeridas, anteriormente mencionadas.

## 3.4 Desarrollo del Marco Metodológico

Tabla 1. Marco Metodológico

Objetivos	Entradas	Herramientas	Entregables
Diseñar un Plan de Gestión del alcance del proyecto, orientado al desarrollo del EDT (Estructura Detallada de Trabajo), para definir el alcance del proyecto.	1. Acta del Proyecto	1. Juicio de Expertos. 2. Procedimientos de administración del proyecto. 3. Plantilla Enunciado del Alcance del Proyecto. 4. WBS Chart Pro: Representación Gráfica del EDT.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de Administración del Alcance del proyecto.</li> <li>• Matriz de Involucrados.</li> <li>• EDT</li> <li>• Plantilla F02-20.00.001-2005</li> </ul>

Matriz de involucrados	1. Definición del Alcance	1. Juicio de expertos. 2. Lluvia de ideas.	• Plantilla F02-20.00.001.2005
Definición de las actividades a realizar	1. Definición del Alcance. 2. EDT	1. Juicio de expertos. 2. Procedimiento de Administración de Proyectos.	• Lista de actividades y predecesoras inmediatos (Adaptado Gido y Clements, 2006).
Establecimiento de la secuencia de las actividades.	1. Lista de actividades.	1. Juicio de expertos	• Lista de actividades y predecesoras inmediatos (Adaptado Gido y Clements, 2006).
Estimación de la duración de las actividades.	1. Definición de Alcance. 2. Lista de actividades.	1. Juicio de expertos. 2. Método Pert.	• Lista de actividades.
Elaborar el cronograma del proyecto.	1. Definición del Alcance Proyecto 2. Lista de actividades. 3. Estimación de los recursos de las actividades. 4. Estimación de la duración de las actividades.	1. Juicio de expertos. 2. Microsoft Project	• Plan de Administración del Tiempo.
Diseñar el Plan de Gestión de la	1. Definición del Alcance.	1. Juicio de Expertos.	• Plan de Administración

calidad del proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Matriz de involucrados.</li> <li>3. Políticas de Calidad.</li> <li>4. Cronograma.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Plantilla "Plan de control de entregables".</li> </ol>	de la Calidad.
Auditorias	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cronograma.</li> <li>2. Matriz de involucrados.</li> <li>3. Políticas de Calidad.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juicio de Expertos.</li> <li>2. Procedimiento de Auditorias Operativas.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de Auditoría con inconsistencias.</li> </ul>
Plan de Gestión de Riesgos Proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cronograma de Proyecto.</li> <li>2. Actividades del Proyecto.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juicio de Expertos.</li> <li>2. Plantilla F08-20.00.002.2005</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de la Administración del Riesgo.</li> </ul>
Plan de Gestión de las comunicaciones.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organigrama del Proyecto.</li> <li>2. Definición del Alcance.</li> <li>3. Matriz de involucrados.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juicio de Expertos.</li> <li>2. Plantilla F07-20.00.002.2005.</li> <li>3. Matriz de comunicaciones.</li> </ol>	Plan de la Administración de la Comunicaciones.
Formatos de comunicaciones.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Políticas de comunicaciones internas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juicio de Expertos.</li> <li>2. Procedimientos Administración de Proyectos.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatos</li> <li>• Formularios.</li> </ul>
Herramientas para la distribución de la información.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Políticas de comunicación internas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juicio de Expertos.</li> <li>2. Procedimientos Administración de Proyectos.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notas.</li> <li>• Correos</li> <li>• Informes.</li> </ul>
Herramientas para preparar información	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estándares internos de DT-DEP.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Juicio de Expertos.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Word</li> <li>• Excel</li> <li>• Project</li> <li>• Visio</li> </ul>

## **5 DESARROLLO**

### **5.1 Gestión del Alcance**

#### **5.1.1 Definición del Alcance**

##### **Objetivo del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada Plan Piloto es:**

“Iniciar la migración de la red de acceso fija a una red totalmente óptica para servir aproximadamente 7712 clientes (casas pasadas) y 500 casas conectadas por el contratista, con el ancho de banda, la calidad de transmisión y seguridad necesarios para brindar servicios convergentes (Triple Play), a un costo no mayor de US \$14.5 millones y que esté disponible para vender servicios en el I Semestre del 2011”.

##### **Descripción del Proyecto Fibra Óptica de Conectividad Avanzada Plan Piloto.**

Con este Plan Piloto se implementará una red pasiva de fibras ópticas del tipo FTTx con tecnología GPON, con una capacidad de 7712 conexiones de banda ancha FTTP y 500 conexiones FTTC y FTTB utilizando VDSL2 sobre cobre existente, en los cantones de Escazú y San Pedro de Montes de Oca, para brindar servicios Triple Play (voz, datos y video), de acuerdo con los esquemas de proyección y ubicación de la demanda dadas por el ICE y el diseño final elaborado por el contratista y aprobado por el ICE.

El Plan Piloto tendrá una duración de 42 meses, el costo no será superior a US \$ 14.5 millones y forma parte del proyecto FIBRA ÓPTICA DE CONECTIVIDAD AVANZADA.

##### **Justificación del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada Plan Piloto.**

El proyecto FIBRA ÓPTICA DE CONECTIVIDAD AVANZADA surge como una necesidad de los clientes del ICE de contar con servicios de info-comunicaciones de banda ancha es decir: Servicios Triple Play (voz, datos y video), que no se pueden brindar actualmente debido a las limitaciones de ancho de banda de las redes de cobre.

También surge de una necesidad del ICE, Sector de Telecomunicaciones de ofrecer nuevos servicios a sus clientes como una oportunidad de negocios, y

para continuar con la modernización y evolución de sus redes de cobre, para ir las adecuando a las Redes de Nueva Generación (“New Generation Networks” - NGN), lo cual debe hacerse en forma transparente para sus clientes.

El Plan Piloto forma parte del proyecto FIBRA ÓPTICA DE CONECTIVIDAD AVANZADA y busca resolver estos problemas mediante la implantación de una red de fibras ópticas basada en tecnología GPON con arquitectura “Fiber to the x” (FTTx), en dos localidades del país: San Pedro y Escazú.

Esta tecnología de avanzada permite suministrar servicios a segmentos de población de altas prestaciones, con alta calidad y eficacia que le permitirán al Sector mantener su competitividad – alineándose a sus objetivos estratégicos y al Mapa Estratégico Sectorial.

Para implementar el Plan Piloto se han escogido las localidades de San Pedro de Montes de Oca y Escazú, con base en un estudio de demanda en todo el país, dado que reúnen las condiciones idóneas para un Plan Piloto - entre ellas un conjunto de clientes potenciales dentro del segmento residencial y Pymes, debidamente ubicados en aéreas geográficas pequeñas en cobertura, pero con una alta densidad de clientes en edificios de apartamentos y condominios, con alto poder adquisitivo, que reúnen los requisitos establecidos dentro del Estudio de Factibilidad.

Al igual que muchos otros operadores en el mundo, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) está incursionando en el suministro de servicios de telecomunicaciones, que requieren grandes anchos de banda.

El crecimiento constante de la demanda de estos servicios obliga a buscar tecnologías que permitan llevar las grandes cantidades de información hasta los clientes que así lo requieran.

Tradicionalmente, el ICE ha adquirido tecnologías que han utilizado los enlaces de cobre para llevar los servicios básicos de voz y datos hasta la casa del cliente y dependiendo del requerimiento que se le solicite, utiliza la fibra óptica como medio para proveer servicios a clientes del tipo empresarial en soluciones punto a punto. Ahora el ICE desea desarrollar una red de fibras ópticas punto-multipunto.

Sin embargo, los medios guiados como el cobre no permiten contar con grandes velocidades de datos, debido a la distorsión y efectos de interferencia electromagnética que reciben externamente, lo cual limita bastante su utilización en redes de telecomunicaciones.

Aún a pesar de lo anterior, el ICE ha implementado el suministro de los servicios básicos mediante la tecnología denominada “líneas de usuario digital”, “Digital Subscriber Line” (DSL, por sus siglas en inglés) y sus diferentes modalidades denominadas xDSL (ADSL, G.SHDSL, SDSL, VDSL, ADSL2+ y VDSL2); sin embargo, aunque han podido resultar en una buena medida para la atención de la demanda pendiente, asimismo limitan atender clientes a distancias superiores a 2.5 Kms desde los equipos principales, generalmente ubicados en los nodos del ICE y con anchos de banda superiores a los 4 Mbps. La tecnología XDSL también limita considerablemente la intención de atender otros clientes, que pudieran ser muy rentables para el ICE, así como ofrecer servicios más atractivos para los clientes meta, como por ejemplo Internet de Alta Velocidad con anchos de banda de alrededor de 5 Mbps o superiores.

Adicionalmente las redes de cobre sufren el robo y vandalismo de los cables; lo cual también es un factor negativo para continuar implementando este tipo de redes guiadas.

La utilización de la luz como portador de la información requerida y guiada a través de un conducto reflectivo como es la fibra óptica, le permite ser inmune a todas las alteraciones y distorsiones innatas de una red de cobre y de las limitaciones que cuentan las redes inalámbricas, posibilitando de esta manera obtener mayores distancias y transportar grandes cantidades de información, lo cual repercute en la factibilidad de poder brindar servicios de grandes anchos de banda como los servicios de IPTV, Video on Demand, (VoD, por sus siglas en inglés), etc.

Por tal motivo, ante la exigencia de brindar los servicios “Triple Play”, el ICE debe hacer uso del medio que permite transmitir anchos de banda ilimitados, tal es el caso de la fibra óptica.

## **Entregables del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada Plan Piloto.**

El proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada Plan Piloto es asignada a la Dirección Técnica de Ejecución de Proyecto, de la División de Redes & Sistemas. Debe desarrollarse bajo los estándares del Project Management Institute (PMI). Los entregables que conforman el proyecto son:

1. Trabajos Preliminares
2. Diseños Preliminares
3. Especificaciones técnicas preliminares
4. Redactar cartel para la contratación administrativa
5. Preparación de recorrido de campo con oferente
6. Contratación Administrativa
7. Trabajos de Infraestructura electromecánica y civil
8. Ejecución del contrato
9. Instalación y capacitación
10. Entrega de las casas pasadas por parte del contratista
11. Pruebas de aceptación y capacitación
12. Recepción definitiva
13. Cierre

El alcance de la investigación se limita al desarrollo de cinco áreas de conocimiento: Alcance, Tiempo, Calidad, Riesgo y Comunicaciones.

## **Beneficios Esperados del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada Plan Piloto.**

- Aumentar la oferta de servicios atractivos en la red de telecomunicaciones para enfrentar con mayores capacidades a la competencia.
- Brindar servicios Triple Play (voz, datos, video) de alta calidad.
- Contar con redes de nueva generación (NGN) orientadas a la convergencia de redes, servicios y negocios.
- Reducción de costos de operación y mantenimiento.
- Mejorar la calidad de los servicios y la imagen de la Institución.



- Contar con la flexibilidad necesaria en la red mediante una arquitectura FTTx para atender a cualquier cliente.
- Brindar a los clientes banda ancha de muy alta velocidad.
- Sustitución gradual y progresiva de las redes de cobre.
- Disminución del robo de cable.
- Ampliación del Portafolio de Servicios.
- Nuevos ingresos.

### **Exclusiones**

- No se incluye el suministro o instalación de softswitches, pasarelas residenciales, de acceso ni troncales para el servicio de VoIP Plataforma Nacional. Estos equipos se están adquiriendo con la Lic. Pública N° 2007-0000-47-PROV.
- No se incluye el suministro o instalación de equipos y sistemas para el servicio de IPTV. Estos equipos se están adquiriendo con la Lic. Pública N° 2008-0000-37-PROV.
- No se incluye la contratación de contenido para el servicio de video (IPTV o TV-RF). Los servicios de contenido los está negociando la División de Gestión Sectorial en conjunto con la División de Servicios.
- No se incluye la adquisición de Set-Top Boxes para IPTV. Estos equipos están incluidos en la Licitación Pública correspondiente.
- No se podrá brindar servicio de TV-RF a través de conexiones VDSL2.

### **Restricciones**

- Disponibilidad de presupuesto.
- Recursos humanos disponibles. Las personas involucradas en el proyecto tienen otras responsabilidades, lo que limita su disponibilidad para trabajar en el mismo.
- Disponibilidad de la infraestructura existente. Los estudios preliminares de ingeniería recomiendan la ampliación de las

capacidades de las interfaces de acceso a la RAI a 10 Mbps en los nodos de concentración.

- Poco personal con conocimiento de la tecnología a adquirir.
- Falta de autoridad del Director del Proyecto para demandar la asignación de personal fuera de la DT DEP, según la estructura organizacional solo puede escalar el problema.

### **Supuestos**

- Para el dimensionamiento del proyecto se asume que los datos de demanda son correctos.
- El personal de las áreas encargadas de la comercialización, ingeniería, desarrollo, ejecución, operación y mantenimiento del ICE adquirirán los conocimientos suficientes para posteriormente permitir a la Institución asumir toda la responsabilidad de los sistemas equipos y servicios instalados por el adjudicatario.
- El proyecto es de interés para la Administración del ICE por lo que se tiene el respaldo de la Sub Gerencia, de la División de Redes & Sistemas y la Dirección Técnica DEP.
- El ICE dispone de los recursos económicos y financieros para desarrollar y hacerle frente a todos los gastos del proyecto.
- Se dispone o se dispondrán de todos los recursos materiales (maquinaria, vehículos, herramientas y suministros), necesarios para el desarrollo del proyecto.

#### **5.1.2 Identificación de Interesados**

El proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada Plan Piloto tiene el siguiente inventario de interesados. Se tomo en cuenta los Directores Técnicos, el personal a su cargo que debe ejecutar funciones, así como personal que esta a nivel de Staff de la División de Redes y Sistemas y los miembros del equipo principal.

Tabla 2. Identificación de Interesados (ICE, 2009)

IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS					
NOMBRE DEL PROYECTO:	<b>FIBRA ÓPTICA DE CONECTIVIDAD AVANZADA Plan Piloto</b>				
DIRECTOR DEL PROYECTO:	<b>Ing. Omar Alvarado Z</b>				
PATROCINADOR DEL PROYECTO:	<b>MSc. Iván Flores Arias</b>				
NOMBRE	DEPENDENCIA	ROL	CLASIFICACIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
Claudio Bermúdez Aquart	Subgerencia Telecom..	Gerente Funcional	Influenciador	2220-7444	<a href="mailto:cbermudeza@ice.go.cr">cbermudeza@ice.go.cr</a>
Adolfo Arias Echandi	División Servicios	Gerente Funcional	Influenciador	2206-0555	<a href="mailto:AariasE@ice.go.cr">AariasE@ice.go.cr</a>
Iván Flores Arias	Div. Redes & Sistemas	Patrocinador	Principal	2206-1372	<a href="mailto:IvFlores@ice.go.cr">IvFlores@ice.go.cr</a>
Jaime Palermo Quesada	División Cliente	Gerente Funcional	Influenciador	2713-2501	<a href="mailto:jpalamo@ice.go.cr">jpalamo@ice.go.cr</a>
Ileana Camacho Rodríguez	División Jurídica	Asesor	Influenciador	2220-7569	<a href="mailto:ICamacho@ice.go.cr">ICamacho@ice.go.cr</a>
Jorge Sánchez G.	Div. Gestión Sectorial	Gerente Funcional	Influenciador	2206-1777	<a href="mailto:JSanchezG@ice.go.cr">JSanchezG@ice.go.cr</a>
Equipo PESSO	Div, Información Corporativa	Participante Ad-hoc	Principal		
Waldermar Núñez Lopez	Proveeduría	Gerente Funcional	Influenciador	2220-8092	<a href="mailto:wnunez@ice.go.cr">wnunez@ice.go.cr</a>
Lidieth Chávez Aguilar	Dirección de Cont. Adm.	Asesor	Influenciador	2220-7575	<a href="mailto:lchavez@ice.go.cr">lchavez@ice.go.cr</a>
Junta Adquisiciones	Junta Adquisiciones	Aprobación	Principal		
Consejo Directivo ICE	Consejo Directivo ICE	Aprobación	Principal		
CONTRALORIA	CGR	Aprobación	Influenciador		
Guillermo Rivero González	DT DEP DR&S	Gerente Funcional	Influenciador	2242-3555	<a href="mailto:griverog@ice.go.cr">griverog@ice.go.cr</a>
Vargas Vargas Marco	Sub Dir. Ejec. DT DEP.	Gerente Funcional	Influenciador	2247-8028	<a href="mailto:mvargasv@ice.go.cr">mvargasv@ice.go.cr</a>
Halabí Fauaz Mayid	Sub Dir. Des. DT DEP	Gerente Funcional	Influenciador	2220-7217	<a href="mailto:mhalabif@ice.go.cr">mhalabif@ice.go.cr</a>
Viquez Jiménez Gabriel	Sub Dir. Planif. DT DEP.	Miembro del Equipo	Principal	2242-3694	<a href="mailto:gviquezj@ice.go.cr">gviquezj@ice.go.cr</a>
Alvarado Zamora Jorge Omar	Sub Dir. Planif. DT DEP.	Director del Proyecto	Principal	2220-8422	<a href="mailto:joalvaradoz@ice.go.cr">joalvaradoz@ice.go.cr</a>
Agüero Martínez Rafael	Sub Dir. Planif. DT DEP.	Miembro del Equipo	Principal	2242-6110	<a href="mailto:raquerom@ice.go.cr">raquerom@ice.go.cr</a>
Jiménez Zúñiga Gustavo	Área Ambiente DR&S	Asesor	Principal	2220-8534	<a href="mailto:gjimenez@ice.go.cr">gjimenez@ice.go.cr</a>
Fonseca Briceño Sheyris	RH. DT DEP.	Gerente Funcional	Influenciador	2242-6009	<a href="mailto:sfonsecab@ice.go.cr">sfonsecab@ice.go.cr</a>
Arauz Flores Gustavo	División Clientes	Miembro del Equipo	Principal	2206-0128	<a href="mailto:garauz@ice.go.cr">garauz@ice.go.cr</a>
Jara Granados Victor Hugo	Sub Dir. Ejec. DT DEP.	Miembro del Equipo	Principal	2247-8432	<a href="mailto:vhgranadosj@ice.go.cr">vhgranadosj@ice.go.cr</a>
Medina Trejos Roy	Sub Dir. Ejec. DT DEP.	Miembro del Equipo	Principal	8854-6212	<a href="mailto:rmedinat@ice.go.cr">rmedinat@ice.go.cr</a>
Mora Bermúdez Jesús	DTOM DR&S	Miembro del Equipo	Principal	8827-3293	<a href="mailto:jmorab@ice.go.cr">jmorab@ice.go.cr</a>
Salas Martínez Ronald	Sub Dir. Desarrollo DEP	Administrador del Contrato	Principal	2220-8442	<a href="mailto:rsalasm@ice.go.cr">rsalasm@ice.go.cr</a>
Sánchez Pacheco Roberto	Sub Dir. Planif. DT DEP.	Líder Técnico	Principal	2242-3568	<a href="mailto:rsanchezp@ice.go.cr">rsanchezp@ice.go.cr</a>
Ramírez Solís Marco	Sub Dir. Desarrollo DEP	Líder Técnico	Principal	2213-9005	<a href="mailto:Mramirez@ice.go.cr">Mramirez@ice.go.cr</a>
Ulloa Ruíz Dennis	Sub Dir. Desarrollo DEP	Miembro del Equipo	Principal	2220-8708	<a href="mailto:dulloar@ice.go.cr">dulloar@ice.go.cr</a>
Calderón Marín Jorge	DT IE&C DR&S	Miembro del Equipo	Principal	8846-9998	<a href="mailto:jcalderonm@ice.go.cr">jcalderonm@ice.go.cr</a>
Vargas Rojas Daniel	DTOM DR&S	Miembro del Equipo	Principal	2220-9374	<a href="mailto:dvargasr@ice.go.cr">dvargasr@ice.go.cr</a>
Chacón Torres Carlos	Sub Dir. Planif. DT DEP.	Miembro del Equipo	Principal	2242-6115	<a href="mailto:cchacont@ice.go.cr">cchacont@ice.go.cr</a>

IDENTIFICACIÓN DE INTERESADOS					
NOMBRE DEL PROYECTO:	<b>FIBRA ÓPTICA DE CONECTIVIDAD AVANZADA Plan Piloto</b>				
DIRECTOR DEL PROYECTO:	<b>Ing. Omar Alvarado Z</b>				
PATROCINADOR DEL PROYECTO:	<b>MSc. Iván Flores Arias</b>				
NOMBRE	DEPENDENCIA	ROL	CLASIFICACIÓN	TELÉFONO	CORREO ELECTRÓNICO
Song Jimenez Gonzalo	Sub Dir. Ejec. DT DEP.	Miembro del Equipo	Principal	2247-8123	<a href="mailto:gsongj@ice.go.cr">gsongj@ice.go.cr</a>
Cole Gutiérrez Raúl	Planes y Proyectos DGS	Miembro del Equipo	Principal	2220-9860	<a href="mailto:rcoleg@ice.go.cr">rcoleg@ice.go.cr</a>
Miranda Nieto Gustavo	Planes y Proyectos DGS	Gerente Funcional	Influenciador	2220-9406	<a href="mailto:gmirandan@ice.go.cr">gmirandan@ice.go.cr</a>
Quirós Quirós Liliana	Div. Gestión Sectorial	Asesor	Influenciador	2220-7583	<a href="mailto:lquirosq@ice.go.cr">lquirosq@ice.go.cr</a>
Rodríguez Arias Freddy	DTOM DR&S	Miembro del Equipo	Principal	2220-9255	<a href="mailto:frodriqueza@ice.go.cr">frodriqueza@ice.go.cr</a>
Castillo Cordero Cristian	HSS. División Servicios	Miembro del Equipo	Principal	2206-0505	<a href="mailto:ccastrilloc@ice.go.cr">ccastrilloc@ice.go.cr</a>
Arlenne Madrigal Guevara	HSS. División Servicios	Gerente Funcional	Influenciador	2206-0502	<a href="mailto:amadrigalg@ice.go.cr">amadrigalg@ice.go.cr</a>
Omar Hernández Campos	Dir. Planif Servicios DS	Gerente Funcional	Influenciador	2528-0400	<a href="mailto:ohernandezc@ice.go.cr">ohernandezc@ice.go.cr</a>
Marco Alfaro Alfaro	División Servicios	Miembro del Equipo	Principal	2243-6222	<a href="mailto:malfaroA@ice.go.cr">malfaroA@ice.go.cr</a>
Bolaños Alvarado Gustavo	Área Gestión de la Calidad DT DEP.	Miembro del Equipo	Principal	8827-7910	<a href="mailto:gbolanosa@ice.cr">gbolanosa@ice.cr</a>
Jorge Eduardo Calvo Román	Sub Dir. Planif. DT DEP.	Miembro del Equipo	Principal	2247-8400	<a href="mailto:jcalvoR@ice.go.cr">jcalvoR@ice.go.cr</a>
Mario Vargas Vargas	Sub Dir. Planif. DT DEP.	Miembro del Equipo	Principal	2242-3693	<a href="mailto:mavargasv@ice.go.cr">mavargasv@ice.go.cr</a>
Vivian Valverde Argüello	Sub Dir. Desarrollo DT	Miembro del Equipo	Principal	2243-6251	<a href="mailto:vvalverdea@ice.go.cr">vvalverdea@ice.go.cr</a>
Bustamante Carmona Ronald	Sub Dir. Planif. DT DEP.	Miembro del Equipo	Principal	2220-7447	<a href="mailto:rbustamantec@ice.go.cr">rbustamantec@ice.go.cr</a>
Jose Pablo Blotta	Sub Dir. Desarrollo DEP	Gerente Funcional	Influenciador	2220-5584	<a href="mailto:jblotta@ice.go.cr">jblotta@ice.go.cr</a>
Anthony Romero Pérez	Desarrollo de Servicios DS	Participante Ad-hoc	Principal	2528-0428	<a href="mailto:anrome@ice.go.cr">anrome@ice.go.cr</a>
Roberto Prado Chinchilla (Empresa Contratista)	Div. Información Corporativa	Participante Ad-hoc Contratista	Principal	2220-7683	Rpradoqice.go.cr

### 5.1.3 Estructura Detallada de Trabajo (EDT)

En la Ilustración No.4 se muestra la Estructura Detallada de Trabajo (EDT), del proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada Plan Piloto. Se establecen 13 entregables principales del proyecto.

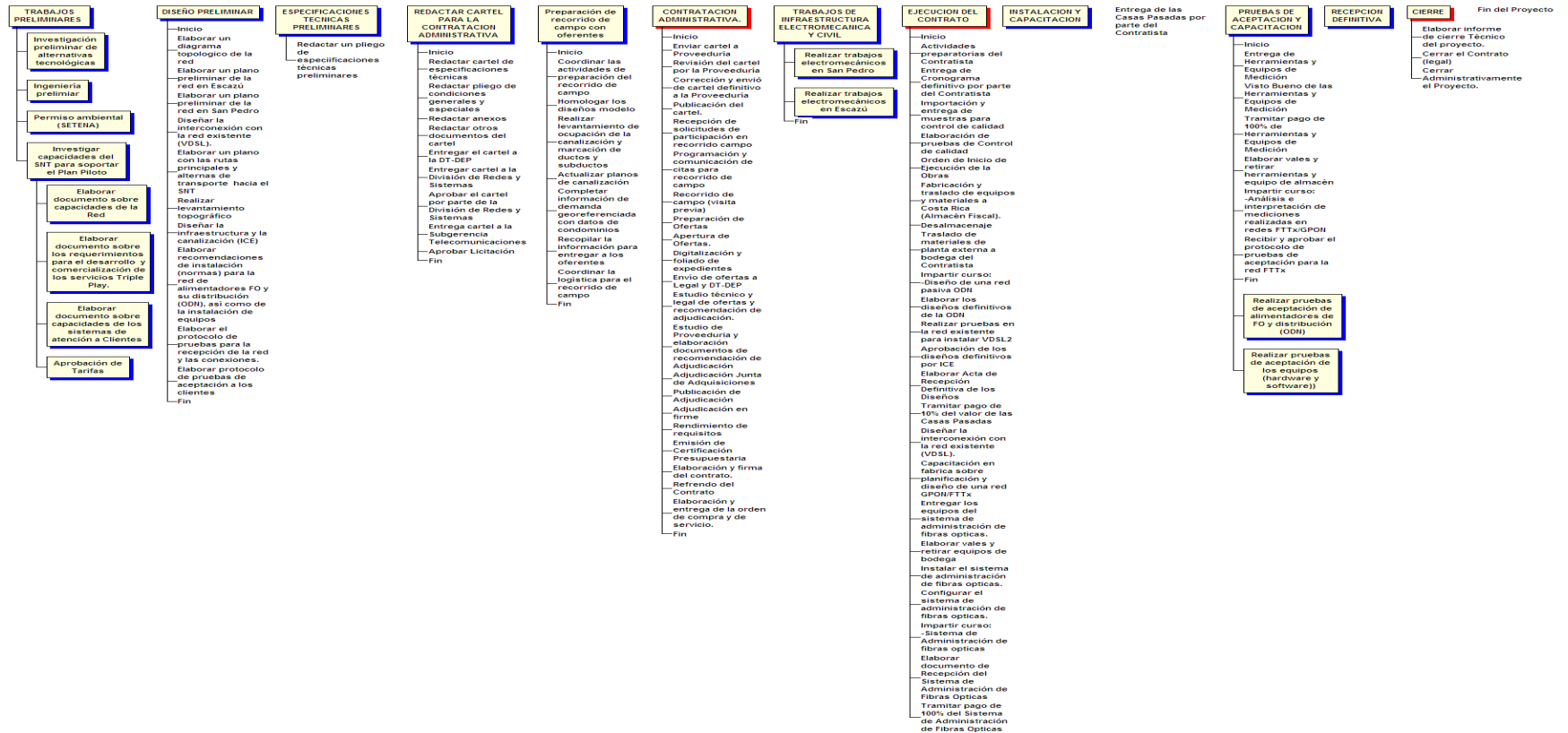


Ilustración 4. Estructura Detallada de Trabajo (EDT)

## 5.2 Gestión del Tiempo

### 5.2.1 Definición y secuenciamiento de las actividades

La entrada principal para desglosar las actividades es el EDT. En la ilustración No. 4 se presenta el resultado de la lista de actividades. A este cuadro se le integro lo correspondiente al proceso de “Secuenciamiento de las Actividades”, indicado en la columna de “Predecesora”, esto basado en el ejemplo de la pagina 126, figura 5.13 del libro Administración Exitosa de Proyectos (Gido y Clements, 2006).

Tabla 3. Lista actividades y predecesoras inmediatas

EDT	NOMBRE DE LA TAREA	PREDECESORA
0	PROYECTO FOCA PLAN PILOTO	
1	TRABAJOS PRELIMINARES	
1.1	Investigación preliminar de alternativas tecnológicas	
1.2	Ingeniería preliminar	2
1.3	Permiso ambiental (SETENA)	
1.4	Investigar capacidades del SNT para soportar el Plan Piloto	4
1.4.1	Elaborar documento sobre capacidades de la Red	
1.4.1.1	Inicio	
1.4.1.2	Análisis y requisitos del acceso a la RAI	27
1.4.1.3	Capacidad disponible en la RAI.	11,28
1.4.1.4	Análisis y requisitos de canalización en Escazú y San Pedro	11
1.4.1.5	Análisis y requisitos de espacio físico y potencia eléctrica	11
1.4.1.6	Análisis y requisitos de capacidad en distribuidor ópticos.	11
1.4.1.7	Fin	32
1.4.2	Documento requerimientos para desarrollo, comercialización servicios Triple Play.	7
1.4.2.1	Actualizar documento "Paquete de los Servicios Triple Play"	7
1.4.2.2	Elaborar Documento Plan del (los) servicio(s)	35
1.4.2.2.1	Inicio	35
1.4.2.2.2	Diseño del Servicio	35CC+4 d
1.4.2.2.3	Propuesta de precios	38CC+4 d
1.4.2.2.4	Procedimientos	38CC+4 d,39CC+4 d
1.4.2.2.5	Fin	40
1.4.3	Documento sobre capacidades de sistemas atención a Clientes	41
1.4.3.1	Inicio	41
1.4.3.2	Identificación de los clientes potenciales	6
1.4.3.3	Reglas del Negocio de los servicios Triple Play	38
1.4.3.4	Elaborar Plan Comercial	35CC+4 d
1.4.3.5	Análisis y requisitos plataformas de gestión comercial OSS	11
1.4.3.6	Análisis y requisitos de las plataformas de gestión corporativa BSS	11
1.4.3.7	Fin	48

EDT	NOMBRE DE LA TAREA	PREDECESORA
1.4.4	Aprobación de Tarifas	
1.4.4.1	Inicio	
1.4.4.2	Estudio de la estructura de costos del proyecto	51
1.4.4.3	Actualizar estudio comparativo precios nivel internacional de factibilidad	52
1.4.4.4	Propuesta tarifaria a lo interno	53
1.4.4.5	Aprobación interna	54
1.4.4.6	Solicitud a SUTEL	55
1.4.4.7	Aprobación de tarifas por SUTEL	56
1.4.4.8	Fin	
2	DISEÑO PRELIMINAR	12
2.1	Inicio	12
2.2	Elaborar un diagrama topológico de la red	60
2.3	Elaborar un plano preliminar de la red en Escazú	61
2.4	Elaborar un plano preliminar de la red en San Pedro	61
2.5	Diseñar la interconexión con la red existente (VDSL).	63
2.6	Elaborar un plano con las rutas principales y alternas de transporte hacia el SNT	61,62,28,64
2.7	Realizar levantamiento topográfico	63CC+5 d,62CC+5 d
2.8	Diseñar la infraestructura y la canalización (ICE)	30CC+8 d
2.9	Elaborar recomendaciones de instalación (normas) para la red de alimentadores FO y su distribución (ODN), así como de la instalación de equipos	61,62,63,65
2.10	Elaborar el protocolo de pruebas para la recepción de la red y las conexiones.	68CC+8 d
2.11	Elaborar protocolo de pruebas de aceptación a los clientes	61CC+8 d,62CC+8 d,63CC+8 d
2.12	Fin	70
3	ESPECIFICACIONES TECNICAS PRELIMINARES	59
3.1	Redactar un pliego de especificaciones técnicas preliminares	61,62,63,65,6,7,8,11
4	REDACTAR CARTEL PARA LA CONTRATACION ADMINISTRATIVA	
4.1	Inicio	73
4.2	Redactar cartel de especificaciones técnicas	75
4.3	Redactar pliego de condiciones generales y especiales	73
4.4	Redactar anexos	73

<b>EDT</b>	<b>NOMBRE DE LA TAREA</b>	<b>PREDECESORA</b>
4.5	Redactar otros documentos del cartel	73
4.6	Entregar el cartel a la DT-DEP	79
4.7	Entregar cartel a la División de Redes y Sistemas	80
4.8	Aprobar el cartel por parte de la División de Redes y Sistemas	81
4.9	Entrega cartel a la Subgerencia Telecomunicaciones	82
4.10	Aprobar Licitación	83
4.11	Fin	84
5	Preparación de recorrido de campo con oferentes	
5.1	Inicio	
5.2	Coordinar las actividades de preparación del recorrido de campo	81,87
5.3	Homologar los diseños modelo	88
5.4	Realizar levantamiento ocupación de canalización, marcación ductos y subductos	88
5.5	Actualizar planos de canalización	90
5.6	Completar información de demanda georeferenciada con datos de condominios	88
5.7	Recopilar la información para entregar a los oferentes	92
5.8	Coordinar la logística para el recorrido de campo	90
5.9	Fin	94
6	CONTRATACION ADMINISTRATIVA.	
6.1	Inicio	85
6.2	Enviar cartel a Proveduría	97
6.3	Revisión del cartel por la Proveduría	98
6.4	Corrección y envío de cartel definitivo a la Proveduría	99
6.5	Publicación del cartel.	100
6.6	Recepción de solicitudes de participación en recorrido campo	101
6.7	Programación y comunicación de citas para recorrido de campo	102
6.8	Recorrido de campo (visita previa)	101FC+10 d,103,94
6.9	Preparación de Ofertas	104FF,101
6.10	Apertura de Ofertas.	105
6.11	Digitalización y foliado de expedientes	106
6.12	Envío de ofertas a Legal y DT-DEP	107



<b>EDT</b>	<b>NOMBRE DE LA TAREA</b>	<b>PREDECESORA</b>
6.13	Estudio técnico y legal de ofertas y recomendación de adjudicación.	108
6.14	Estudio de Proveeduría y elaboración documentos de recomendación de Adjudicación	109
6.15	Adjudicación Junta de Adquisiciones	110
6.16	Publicación de Adjudicación	111
6.17	Adjudicación en firme	112
6.18	Rendimiento de requisitos	113
6.19	Emisión de Certificación Presupuestaria	114
6.20	Elaboración y firma del contrato.	115
6.21	Refrendo del Contrato	116
6.22	Elaboración y entrega de la orden de compra y de servicio.	117
6.23	Fin	118
7	TRABAJOS DE INFRAESTRUCTURA ELECTROMECHANICA Y CIVIL	
7.1	Realizar trabajos electromecánicos en San Pedro	
7.2	Realizar trabajos electromecánicos en Escazú	
7.3	Fin	130
8	EJECUCION DEL CONTRATO	
8.1	Inicio	119
8.2	Actividades preparatorias del Contratista	133
8.3	Entrega de Cronograma definitivo por parte del Contratista	134
8.4	Importación y entrega de muestras para control de calidad	133
8.5	Elaboración de pruebas de Control de calidad	136
8.6	Orden de Inicio de Ejecución de la Obras	137
8.7	Fabricación y traslado de equipos y materiales a Costa Rica (Almacén Fiscal).	138
8.8	Desalmacenaje	139
8.9	Traslado de materiales de planta externa a bodega del Contratista	140
8.10	Impartir curso: -Diseño de una red pasiva ODN	135
8.11	Elaborar los diseños definitivos de la ODN	142CC+3 d
8.12	Realizar pruebas en la red existente para instalar VDSL2	143

<b>EDT</b>	<b>NOMBRE DE LA TAREA</b>	<b>PREDECESORA</b>
8.13	Aprobación de los diseños definitivos por ICE	143CC+5 d
8.14	Elaborar Acta de Recepción Definitiva de los Diseños	145
8.15	Tramitar pago de 10% del valor de las Casas Pasadas	146
8.16	Diseñar la interconexión con la red existente (VDSL).	145FF-20 d,144CC+5 d
8.17	Capacitación en fabrica sobre planificación y diseño de una red GPON/FTTx	134FC+20 d
8.18	Entregar los equipos del sistema de administración de fibras ópticas.	133
8.19	Elaborar vales y retirar equipos de bodega	150
8.20	Instalar el sistema de administración de fibras ópticas.	151
8.21	Configurar el sistema de administración de fibras ópticas.	152
8.22	Impartir curso: -Sistema de Administración de fibras ópticas	152
8.23	Elaborar documento de Recepción del Sistema de Administración de Fibras Ópticas	153
8.24	Tramitar pago de 100% del Sistema de Administración de Fibras Ópticas	155
9	INSTALACION Y CAPACITACION	
9.1	Obras de Planta Externa	
9.2	INSTALACION DE EQUIPOS POR CONTRATISTA	
10	Entrega de las Casas Pasadas por parte del Contratista	166,167,176,177,206,217
11	PRUEBAS DE ACEPTACION Y CAPACITACION	
11.1	Inicio	
11.2	Entrega de Herramientas y Equipos de Medición	221
11.3	Visto Bueno de las Herramientas y Equipos de Medición	222
11.4	Tramitar pago de 100% de Herramientas y Equipos de Medición	223
11.5	Elaborar vales y retirar herramientas y equipo de almacén	223
11.6	Impartir curso: -Análisis e interpretación de mediciones realizadas en redes FTTx/GPON	225
11.7	Recibir y aprobar el protocolo de pruebas de aceptación para la red FTTx	226FC-5 d
11.8	Fin	227
11.9	Realizar pruebas de aceptación de alimentadores de FO y distribución (ODN)	
11.10	Realizar pruebas de aceptación de los equipos (hardware	

<b>EDT</b>	<b>NOMBRE DE LA TAREA</b>	<b>PREDECESORA</b>
	y software))	
12	RECEPCION DEFINITIVA	
12.1	Inicio	
12.2	Elaborar Acta Recepción Definitiva de la Capacitación	264,265
12.3	Tramitar pago de 100% de la Capacitación	273
12.4	Realizar pruebas de calidad de recepción de servicios triple-play en el lado del cliente	235,263
12.5	Elaborar Acta de Recepción Definitiva de las Casas Pasadas	275
12.6	Tramitar pago de 70% del valor de las Casas Pasadas	276
12.7	Entrega de materiales y equipos para instalación de clientes por el ICE y repuestos	276FC+22 d
12.8	Visto Bueno de Recepción de Materiales y Equipos	278
12.9	Tramitar pago de 100% de materiales y equipos para instalación de clientes por el ICE y repuestos	279
12.10	Elaborar Acta Recepción Definitiva de las Casas Conectadas	269
12.11	Tramitar pago de 100% de las Casas Conectadas	281
12.12	Período de prueba de instalación de los clientes y los servicios	282
12.13	Elaborar Acta de Recepción Definitiva del Proyecto	279,283,273
12.14	Tramitar pago de 20% del valor de las Casas Pasadas	284
12.15	Fin	285
13	CIERRE	
13.1	Elaborar informe de cierre Técnico del proyecto.	286
13.2	Cerrar el Contrato (legal)	288
13.3	Cerrar Administrativamente el Proyecto.	289
14	Fin del Proyecto	290

## 5.2.2 Cronograma

Las principales entradas para el desarrollo del cronograma del proyecto son: la lista de actividades y predecesores inmediatos, la estimación de los recursos a utilizar en las actividades y el tiempo a manejar. Al desarrollar el cronograma del proyecto, se obtiene la duración real de ejecución del proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada.

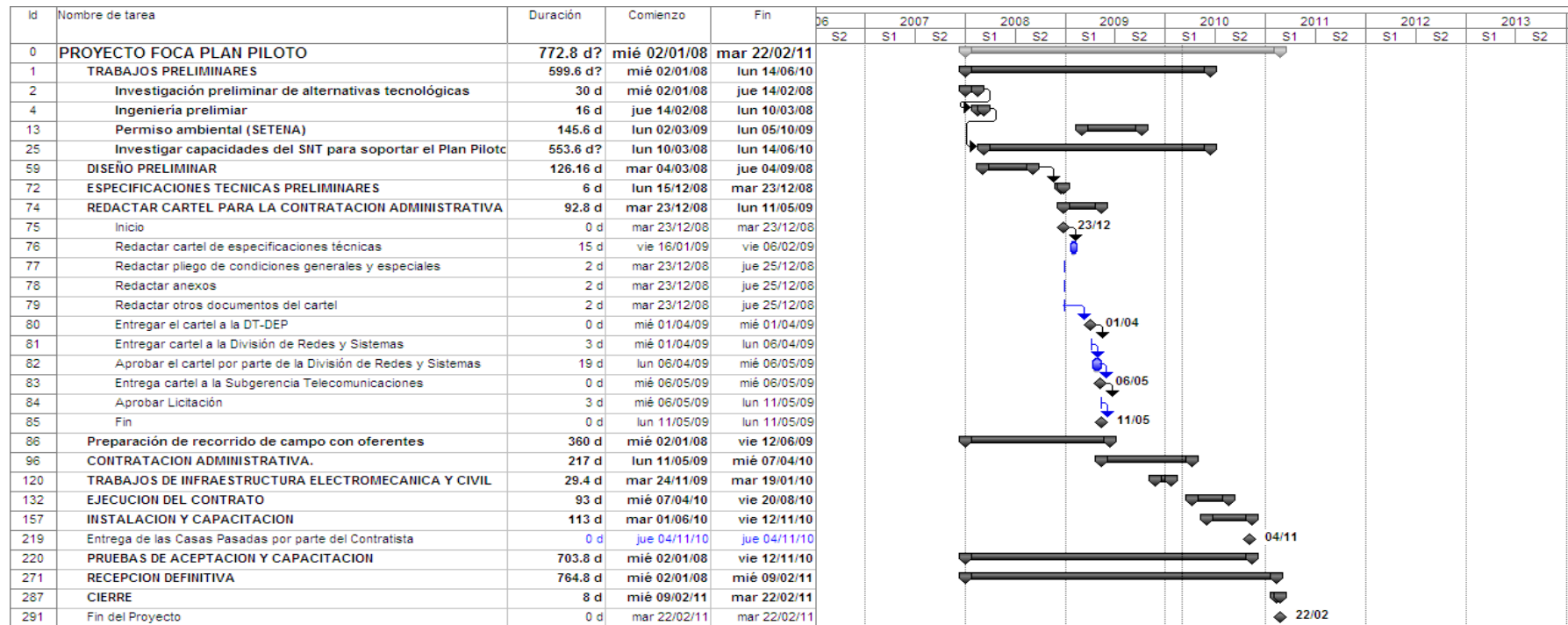


Ilustración 5. Cronograma Proyecto Fibra Óptica Conectividad Avanzada

## Ruta crítica del Proyecto FOCA

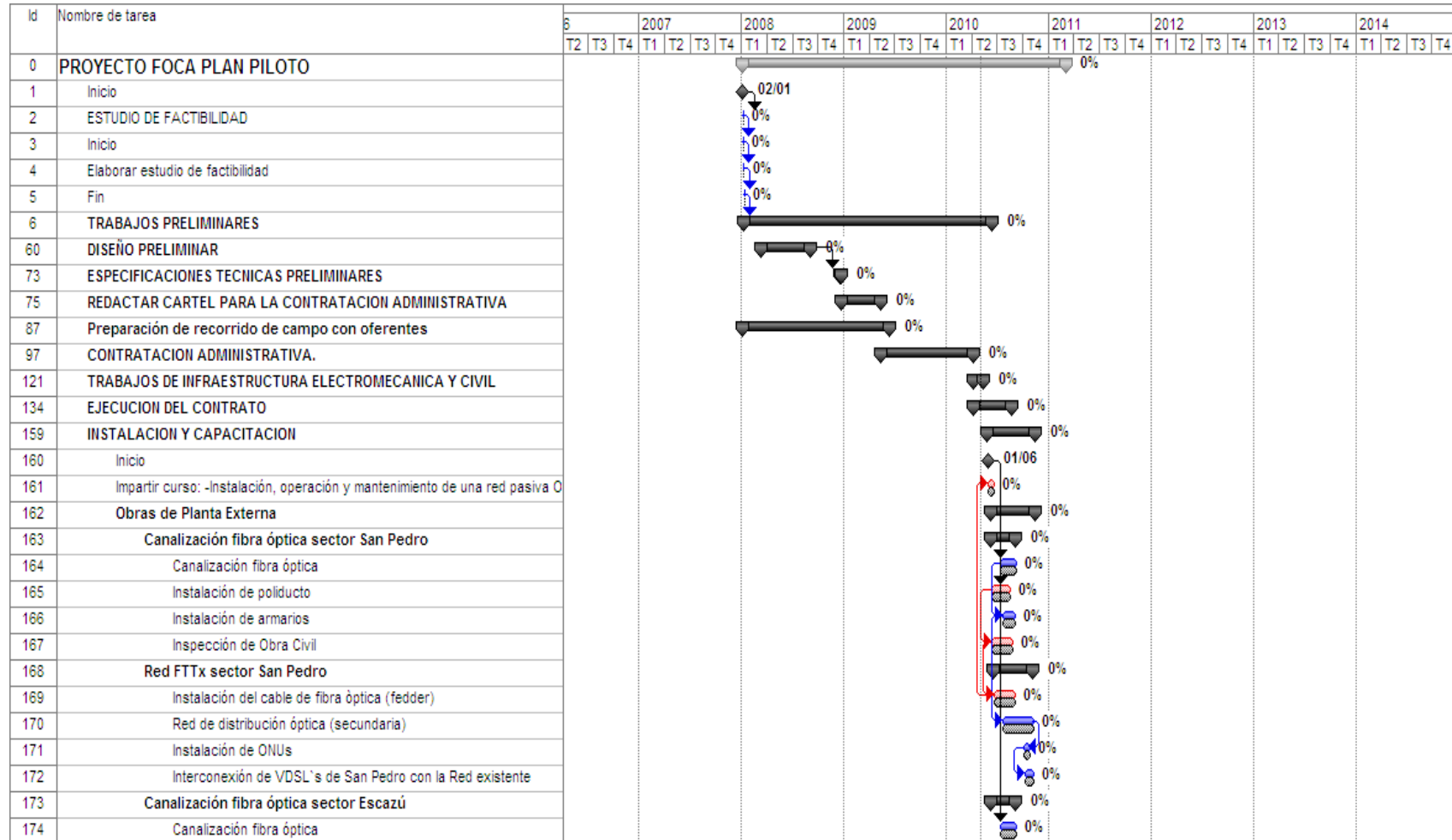


Ilustración 6. Ruta Crítica Proyecto FOCA

## 5.3 Gestión de los Recursos Humanos

### 5.3.1 Estructura Organizacional del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada.

La siguiente estructura organizacional desarrollada, es aplicable y respalda el entregable del proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada. En este apartado de Recursos Humanos se realiza un desglose de los roles y responsabilidades del Patrocinador del proyecto, Director del proyecto, Miembros del equipo, Administrador del contrato, Asesor, Gerente Funcional, entre otros. Después de una valoración de recursos humanos con conocimientos especializados, y de los requerimientos de recurso de los entregables, el equipo principal del proyecto determino el siguiente organigrama del proyecto.

#### Organigrama del proyecto

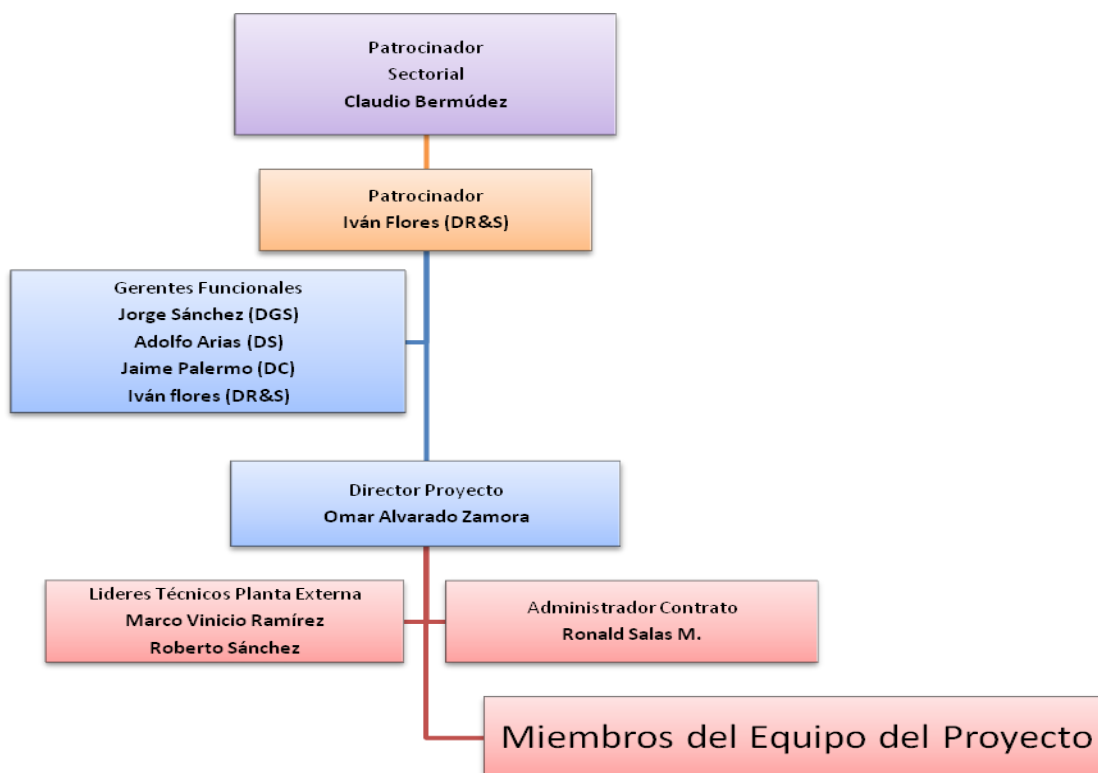


Ilustración 7. Organigrama del proyecto. (ICE, 2008)

### 5.3.2 Roles y Responsabilidades

Se establecen los siguientes roles y responsabilidades dentro del equipo del proyecto:

Tabla 4. Roles y Responsabilidades miembros de equipo de proyecto (ICE, 2008)

Roles ICE	Responsabilidades
<b>Patrocinador del proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tomar las primeras decisiones con respecto a las políticas y lineamientos del proyecto</li><li>• Garantizar los recursos necesarios para el proyecto</li><li>• Facilitar la consecución de recursos humanos y financieros para el proyecto</li><li>• Presentar a organismos superiores los informes de avance.</li><li>• Es el más comprometido con la realización para que sea un éxito.</li></ul>
<b>Director del Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Solicitar recursos a directores Funcionales.</li><li>• Revisar el alcance del trabajo y las responsabilidades de cada parte.</li><li>• Desarrollar en conjunto con el equipo de proyecto el plan de proyecto.</li><li>• Coordinar el establecimiento del ambiente de proyecto</li><li>• Mantener confidencialidad de la información.</li><li>• Ejecutar el control de las modificaciones al proyecto según se requiera.</li><li>• Proveer la administración y brindar seguimiento del plan de proyecto.</li><li>• Proveer los lineamientos técnicos y metodológicos para la ejecución del proyecto.</li><li>• Dirigir las reuniones de revisión del proyecto.</li></ul>

Roles ICE	Responsabilidades
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobar los resultados de las fases del proyecto.</li> <li>• Administrar los riesgos del proyecto.</li> <li>• Administrar la calidad del proyecto.</li> <li>• Gestionar los interesados del proyecto.</li> <li>• Comunicar a los interesados los avances del proyecto</li> <li>• Administrar los problemas que surjan durante el desarrollo del proyecto.</li> <li>• Preparar informes.</li> <li>• Suministrar la documentación necesaria para la declaración de culminación de las diferentes actividades.</li> <li>• Gestionar la publicación de información.</li> </ul>
<b>Miembros del Equipo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaborar con el director de proyecto en la elaboración del plan de proyecto.</li> <li>• Desarrollar en conjunto con el director del proyecto la planificación y ejecución del proyecto.</li> <li>• Optimizar los procesos.</li> <li>• Definir y preparar documentación técnica o especial del proyecto.</li> <li>• Alimentar las herramientas tecnológicas de administración de proyectos.</li> <li>• Cumplir las tareas asignadas dentro del alcance, costo, tiempo y desempeño.</li> <li>• Sugerir alternativas de solución a problemas, asuntos y obstáculos.</li> <li>• Cumplir las normas del departamento sobre las tareas asignadas.</li> </ul>
<b>Administrador de contrato</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinar todo el proceso de contratación</li> </ul>



Roles ICE	Responsabilidades
	<p>administrativa del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de cambios de contrato</li> <li>• Manejo de pagos a subcontratistas y proveedores</li> <li>• Facilitador de las relaciones entre el contratista y las diferentes áreas de trabajo</li> <li>• Consejero acerca de los aspectos contractuales al equipo de trabajo</li> <li>• Participación en las negociaciones de contrato con el contratista.</li> <li>• Manejo de las adquisiciones del proyecto.</li> </ul>
<b>Asesor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Emitir informes o recomendaciones a partir de consultas realizadas por el director o miembros del equipo del proyecto.</li> </ul>
<b>Gerente Funcional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer y apoyar el Proyecto.</li> <li>• Proporcionar los recursos que requiera el proyecto para las actividades relacionadas con el área que dirige.</li> <li>• Asegurar las destrezas técnicas y el desempeño de los miembros del equipo bajo su autoridad.</li> <li>• Comunicarse con el director del proyecto para la coordinación de las tareas correspondientes a su área.</li> </ul>

### 5.3.2 Resumen de las horas hombre requeridas para el proyecto

En el siguiente cuadro se muestra un resumen de los recursos a utilizar y las horas hombre requeridas para el proyecto. Estas fueron establecidas por el director del proyecto junto con los líderes técnicos de las distintas áreas técnicas, los recursos a utilizar así como el tiempo promedio a manejar por los mismos:

Tabla 5. Resumen de Recursos y horas hombre (ICE, 2008)

Número	Nombre del Recurso	Trabajo (hh)
1	Almacenes	210
2	CAIC	700
3	Carteles y Adjudicaciones	370
4	Consultor Ambiental	140
5	Contraloría Gral Republica	250
6	Contratista	14,220
7	Cuadrillas de Construcción (10)	760
8	David Alpizar Rojas	250
9	Dir. Planif. y Control Inst.	80
10	Div. Clientes	810
11	Div. Gestión Sectorial	1,320
12	Div. Inf. Corporativa	660
13	Div. Redes y Sist.	2,050
14	Div. Servicios	450
15	División Jurídica	730
16	DT CNGS	1,580
17	DT DEP	490
18	DT Gestión Servicio - DS	450
19	DT IEyC	320
20	DT OyM	1,860
21	DT Planif. y Desarrollo - DS	2,200
22	DT Soporte Aplic.-DS	40
23	Ejecución de Proyectos	670
24	Equipo del Proyecto	866
25	Frank Quirós	40
26	Freddy Rodríguez Arias	250
27	Grupo de Gestión	1,165
28	Gustavo Arauz	100
29	Gustavo Rojas	80
30	HSS-DS	1,510
31	Iván Flores	450


Número	Nombre del Recurso	Trabajo (hh)
32	Jorge Calvo	600
33	Jorge Hidalgo	300
34	Junta de Adquisiciones	360
35	Adjudicación en firme	100
36	Adjudicación Junta de Adquisiciones	260
37	Luis Figueroa V	250
38	Marco Ramírez S.	250
39	Mario Vargas	800
40	Nautilio Valerio C	800
41	Obras por Contrato	3,680
42	Oferentes	300
43	Omar Alvarado	1,884
44	Pablo Blotta	80
45	Personal de Control de Calidad del ICE	440
46	Personal de Diseño del ICE	2,440
47	Personal ICE de Clientes (7 Cuadrillas)	2,470
48	Personal ICE según selección	1,456
49	Proveeduría ICE	910
50	Rafael Agüero M.	705
51	Rigoberto Sánchez Ch	400
52	Roberto Sanchez P.	800
53	Ronald Bustamente A.	600
54	Ronald Salas S.	930
55	Sheyris Fonseca P.	218
56	Subgerencia Finanzas	310
57	Subgerente Telecomunicaciones	870
58	TI-DTOM	130
59	Victor Jara J.	222
60	Vivian Valverde G.	600

#### 5.4 Plan de Comunicaciones

Este punto se desarrollara con base a lo solicitado en el Procedimiento de Administración de Proyecto Institucionales. Lo que principalmente solicita este procedimiento es el llenado y seguimiento de la Plantilla F07-20.00.002.2005, la cual forma parte de este punto. Esta plantilla será el producto principal en el que se basará el Director del Proyecto para llevar a cabo la comunicación.

Cabe señalar que el plan de comunicaciones debe ser conocido por el Representante de Comunicaciones del la DT-DEP, y en coordinación con el Director del Proyecto, será el responsable de enviar comunicados de avances, logros, noticias del Proyecto, a los grupos de involucrados correspondientes y por el medio que previamente se defina. Los formatos de comunicación que se establecen en este plan, son de uso exclusivo para el director del proyecto.

Tabla 6. Plantilla Plan de Comunicación

 INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD ORGANIZACIÓN PARA LA NORMALIZACIÓN PLAN DE COMUNICACIÓN F07-20.00.001.2005						Versión 1
Solicitud de Cambio No:	Elaborado por: OPN / CT - 20	Aprobado por: GERENCIA GENERAL	Rige a partir de:			
Registro No. _____						
PLAN DE COMUNICACIÓN						
NOMBRE DEL PROYECTO:	<Nombre del proyecto>					
ENCARGADO DEL PROYECTO:	< Persona o área nombrado para lograr los objetivos del Proyecto>					
ELABORADO POR:	<Nombre de la persona que elaboró este documento>					
PATROCINADOR:	<Persona o grupo que ofrece recursos financieros, monetarios o en especie, para el proyecto>					
Interesados	Tipo de información solicitada	Responsable de generar información	Frecuencia	Medio de comunicación	Medio de retroalimentación	
<Nombre completo o área>	<Tipo de información>	<Nombre completo>	QUINCENAL	INFORME	INFORME	
<Nombre completo o área>	<Tipo de información>	<Nombre completo>	DIARIO	PLANTILLA	INFORME	
<Nombre completo o área>	<Tipo de información>	<Nombre completo>	MENSUAL	INFORME	INFORME	
<Nombre completo o área>	<Tipo de información>	<Nombre completo>	TRIMESTRAL	INFORME	INFORME	
<Nombre completo o área>	<Tipo de información>	<Nombre completo>	SEMESTRAL	INFORME	INFORME	
UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO EN LA INTRANET						
<URL del sitio colaborativo donde se publico este documento>						
Administrador del Sitio: <Nombre, teléfono, dirección electrónica y ubicación física>						

### 5.4.1 Formatos de Comunicación

Los siguientes formatos de plantillas deberán ser enviadas por correo electrónico al grupo de involucrados o involucrado que corresponda, según lo defina el Director del Proyecto, en la fase de Planificación. El Director del Proyecto, da una orientación de uso y contenido de las mismas mediante una reunión que se establece en la primera minuta del Proyecto. A continuación se citan esos documentos a aplicar durante el ciclo de vida del proyecto:

Acta del Proyecto. Plantilla F01-20.00.001.2005

Identificación de Interesados. Plantilla F02-20.00.001.2005

EDT. Plantilla F05-20.00.002.2005

Matriz de responsabilidades. Plantilla F06-20.00.002.2005

Plan de comunicación. Plantilla F07-20.00.002.2005

#### **5.4.2 Herramientas para la distribución de información Correo Electrónico**

Se define el correo interno como el medio para correspondencia oficial, la cual deberá siempre hacerse por carta, memorando, documentos, formato digital en disco compacto.

##### **Correo electrónico Institucional**

Se define el Microsoft Outlook como herramienta estándar para el envío y recepción de correos electrónicos. Será considerado como el medio de comunicación informal entre los miembros del equipo de trabajo y sus involucrados. El correo electrónico no será usado como correspondencia oficial.

##### **Reuniones**

Reuniones del proyecto: Se establecen una reunión semanal formal, entre el equipo principal del proyecto. De ser requerido, aparte del día fijo de reunión, se establecerán otras según convenga. Cada líder técnico podrá realizar las que considere dentro de su grupo de trabajo. Si del resultado de dichas reuniones surgen cambios o avances, estos deberán ser informados al Director del Proyecto.

##### **Comunicación Externa**

Este punto trata de las reglas a aplicar para la comunicación con los participantes externos

###### Empresa contratada con su cliente (El ICE)

- Durante el tiempo del proyecto, la empresa contratada presenta al ICE (director de proyecto y Administrador del contrato) el avance del proyecto, contestará a sus consultas y atenderá sus nuevos requerimientos.
- **Una persona será delegada** de la empresa contratada, para la comunicación con el cliente (ICE), de manera que sea siempre la misma persona la que habla con él (director de proyecto o Administrador del contrato).

Con los proveedores:

- **Una persona será responsable** de la comunicación con todos los proveedores.
- En primera instancia el responsable de la comunicación con los proveedores es el Administrador del Contrato, pero también el Director del Proyecto puede hacerlo cuando lo considere conveniente.

**Sitio Colaborativo (Project Web Server)**

Se define el Share Point de la Plataforma Project Web Server como repositorio de la información del proyecto. Este sitio permite el almacenamiento de la información del proyecto. Este sitio permite el almacenamiento de las diferentes plantillas, cronograma y documentación en general que se genere. Los miembros del equipo podrán “subir” sus avances semanales con esta herramienta, igualmente esta permite enviar recordatorios de tareas atrasadas, el Director del Proyecto puede realizar cambios y generar avances, entre otros. El objetivo de utilizarla es establecer un canal de acceso para ingresar y consultar información desde la Intranet Institucional.

**Boletín informativo**

Se establece que se enviará un boletín quincenalmente por correo electrónico. El boletín será administrado por el responsable del Plan de Comunicaciones de la DT-DEP. El Director del Proyecto decidirá la información que se deba incluir en el boletín, y los involucrados a quienes se les debe enviar. El objetivo del mismo es comunicar los avances, logros y noticias del Proyecto FOCA. Para llevar a cabo este último se desarrollo el siguiente boletín informativo.

## Boletín Informativo

### PLAN PILOTO DEL PROYECTO FOCA Fibra Óptica de Conectividad Avanzada

El Plan Piloto del Proyecto Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (FOCA) tiene una importancia estratégica para el ICE, puesto que permitirá competir con éxito en el mercado de las telecomunicaciones, esto a través de una red de acceso óptico de nueva generación (NGN) que brindará a los clientes servicios de gran ancho de banda, como Triple Play (VoIP, HSI e IPTV), sin incurrir en el riesgo de agotar sus redes de cobre.

El Proyecto FOCA cuenta con el respaldo de las autoridades del ICE, quienes se han comprometido con el Ing. Omar Alvarado de la DT DEP y Director de dicho Proyecto, para que el Plan Piloto continúe.

En este momento el cartel de licitación del proyecto se encuentra en la Proveeduría del ICE, en donde se le están haciendo las últimas modificaciones para que la compra sea realizada mediante un financiamiento de Proveedor.

Es importante mencionar que el Plan Piloto es un anticipo del Proyecto FOCA que se desarrollará como un esfuerzo corporativo entre el ICE y RACSA, por medio de un equipo integrado por personal de ambas instituciones, el cual se encuentra actualmente trabajando en la fase de planeamiento del proyecto.

Ilustración 8. Boletín Informativo Proyecto FOCA

#### 5.4.3 Herramientas para preparar información

Las herramientas establecidas para construir documentación y distribuirla son las siguientes: Tómese en cuenta que la versión de MS Office que debe respetarse es la versión 2007. Project 2007, Adobe Reader, versión 8.0 2007, Visio versión 2007.

##### **Word**

Para generación de notas internas con y sin consecutivo

Para generación de notas externas y consecutivo obligatorio

Para el desarrollo de Plan de Gestión del Proyecto

Para documentación de texto en general

Para cartas y avisos entre el grupo de trabajo

##### **Project**

Para generar el cronograma del proyecto

Para generar reportes de avance del proyecto

Para realizar análisis PERT del proyecto

Para analizar y conocer la ruta crítica

Para visualizar avances del proyecto

Uso de los recursos

**Excel**

Para generar cálculos

Para generar cuadros estadísticos

Para generar gráficos de estadísticas del avance del proyecto

**Visio**

Para generar diagramas de flujo

**Power Point**

Para generar las presentaciones de divulgación del proyecto

Para generar las presentaciones de avance a la administración superior

**Adobe Reader**

Para convertir documentos de Word, presentaciones de power point y dar la seguridad de impresión y copias que permite el software.



## 5.4.4 Rol de las comunicaciones para el Proyecto FOCA

Tabla 7. Plan de comunicación Proyecto FOCA

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	<b>Proyecto Fibras Ópticas de Conectividad Avanzada (FOCA Plan Piloto)</b>				
<b>ENCARGADO DEL PROYECTO:</b>	<b>Ing. Omar Alvarado Zamora.</b>				
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>Formulación de Proyectos. DT DEP.</b>				
<b>PATROCINADOR:</b>	<b>Msc: Iván Flores A.</b>				
<b>Interesados</b>	<b>Tipo de información solicitada</b>	<b>Responsable de generar información</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Medio de comunicación</b>	<b>Medio de retroalimentación</b>
División Redes y Sistemas	Informe Ejecutivo de avance	Oficina de Gestión de Proyecto	Mes	Informe de avance	Control Mensual de Metas
Director DT-DEP	Informe mensual de avance	Oficina de Gestión de Proyecto	Mes	Información general del avance del proyecto y de los resultados obtenidos a la fecha	Observaciones a los informes
Director del Proyecto y Administrador del Contrato	Informe de avance	Lideres técnicos	Mes	Informes de métricas	Observaciones a los informes
			Mes	Informe general sobre avance de instalación	Avances e informes
	Informes de avance	Contratista	Semana	Informes de avance	Observaciones a los informes
	Reunión Plenaria (agenda, minutas, entre otros)	Miembros del equipo principal	Quincena	Informes generales	Observaciones generales
Miembros del equipo Principal	Informes de avance	Lideres técnicos	Quincena	Informes de avance	Observaciones a los informes
	Plantilla de control de cambios	Director de Proyecto	A solicitud	Resolución al control de cambios	Observaciones
Lideres técnicos	Informe de avance	Equipo Ejecutor	Semana	Informes de avance	Observaciones a los informes
			Bisemanal	Informes de avance	
Contratista	Informe	Director de Proyecto y Administrador de Contrato	Mes	Informes generales	Acciones correctivas

Contraloría General de la República	Informe	Proveeduría	A solicitud	Informe de respuesta a objeciones	Resoluciones
			A solicitud	Informe de adjudicación	
			A solicitud	Informe de contestación a apelaciones	
Proveeduría	Informe	Contraloría General de la República	A solicitud	Resolución a objeciones	Observaciones
			A solicitud	Resolución a adjudicación	

### Escalamiento de solución de problemas en el Proyecto FOCA

A continuación se adjunta el escalamiento jerárquico al que se tiene que recurrir para la solución de problemas que se puedan presentar en el proyecto FOCA, tanto entre áreas técnicas, entre jefaturas de direcciones técnicas, así como entre las diferentes divisiones que están involucradas en el proyecto.

Tabla 8. Escalamiento jerárquico para solución de problemas

Nivel Área Involucrada	Nivel Jerárquico Encargado de Resolver Problemas
Áreas técnicas	Jefes Nivel 1. Subdirecciones
Subdirecciones Técnicas	Jefes de Direcciones Técnicas
Direcciones Técnicas	Directores de Divisiones
Divisiones	Subgerencia Telecomunicaciones
Subgerencia Telecomunicaciones	Presidencia Ejecutiva

### 5.5 Plan de la Calidad

En este apartado se definirán los procesos, actividades y procedimientos necesarios para garantizar que los productos finales del proyecto y la gestión del mismo se encuentran dentro de los límites de calidad establecidos. El alcance de la gestión de calidad de este proyecto cubrirá las principales actividades de los entregables del proyecto descritos en la EDT (Estructura Detallada de Trabajo).

En el apartado de Calidad de Actividades se definen las principales características de calidad de las actividades del proyecto referentes a tiempo, costo y funcionalidad (especificaciones técnicas de cada actividad). Es necesario verificar y controlar los principales estándares de calidad de los equipos, procesos de gestión del proyecto orientado a la documentación, acciones correctivas y registro de la calidad.

El proyecto logrará la calidad a través de la siguiente estrategia:

- Verificación periódica de las actividades del proyecto.
- Aplicación de un proceso formal de pruebas de calidad para asegurar el cumplimiento de los requerimientos del producto. Esto está contemplado dentro de la EDT del proyecto.
- Divulgación y aplicación del Plan de Calidad y normativas entre los involucrados en el proyecto.
- Aplicación de al menos 3 auditorías de calidad al proyecto.
- Aplicación de revisiones periódicas por parte de la Dirección Técnica Desarrollo y Ejecución de Proyectos.

Para asegurar la calidad del proyecto se implementará el Plan de Gestión de la Calidad del Proyecto FOCA Plan Piloto, el cual se incluye seguidamente. En el desarrollo y seguimiento de este Plan se contará con la participación activa del Área de Gestión de la Calidad, de la Dirección de Desarrollo y Ejecución de Proyectos.

### **Calidad de los productos entregables**

Para asegurar que los objetivos de la calidad especificados en este documento se alcancen, se implementará el Plan de Aseguramiento y el Plan de Control de la Calidad. Estos planes permitirán supervisar y controlar la calidad real de los productos a entregar durante el desarrollo del proyecto.

### **Gestión de calidad de las entregas**

La gestión de calidad de las entregas tiene como propósito verificar, controlar y mejorar las características de calidad de las actividades de una entrega. En este aspecto las dimensiones a medir serán:

1. **Tiempo:** Los entregables deben ser completados de acuerdo al tiempo especificado.
2. **Costo estimado:** El entregable debe estar dentro de los límites establecidos por el plan de presupuesto.
3. **Funcionalidad:** Cada entregable debe poseer una serie de características que de acuerdo a la naturaleza del mismo deben cumplir con determinados valores. Para cada entregable se definen las características en su respectivo formulario Criterios de Calidad para cada actividad.

### **5.5.1 Plan Gestión de la Calidad del Proyecto Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (FOCA)**

#### **Introducción**

El plan de la calidad para el Proyecto FOCA Plan Piloto especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse, buscando así el cumplimiento de la normativa internacional, nacional e institucional que afecte el proyecto; dicho cumplimiento se asegurará a través del control que se ejercerá sobre las diferentes actividades durante el desarrollo del proyecto.

El plan de la calidad es un componente o un plan subsidiario del plan de gestión del proyecto. Con este plan se busca coordinar las actividades para dirigir el proyecto a través de la planificación y el control con el fin de asegurar la calidad del proyecto:

- **Planificación de la calidad:** se definen los objetivos de la calidad, la especificación de los procesos y de los recursos relacionados para cumplir con los objetivos de la calidad.
- **Control de la calidad:** se verifica el cumplimiento de los requisitos de la calidad a través de auditorías y revisiones por la dirección.
- **Aseguramiento de la calidad:** proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad, implementando acciones correctivas/preventivas requeridas y con esto obteniendo un mejoramiento continuo del proyecto.

### **5.5.2 Objetivos del plan**

En todos los casos y de acuerdo con las políticas de calidad del ICE, el objetivo será la satisfacción del cliente.

La satisfacción del cliente en el proyecto FOCA está asociada a conceptos técnicos de calidad de servicio (QoS) y disponibilidad del servicio (DoS), la gestión, operación y mantenimiento de los servicios Triple Play por parte del ICE, pero también a aspectos relacionados con la atención al cliente.

#### **Calidad del Servicio (QoS):**

Calidad del Servicio (QoS) desde un punto de vista técnico se define como:

*“Un conjunto de herramientas que permiten la clasificación de los paquetes, la fragmentación, la gestión de colas, el ancho de banda, la sobre-subscripción, el retardo, el jitter, y sus mecanismos de medición”.*

La UIT define calidad de servicio de acuerdo con la norma E.800 con un concepto más amplio.

*“La totalidad de las características de un servicio de telecomunicaciones que determinan su capacidad para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas del usuario del servicio”.*

Los 3 servicios denominados Servicios Triple Play que espera brindar el ICE con el proyecto FOCA Plan Piloto son:

1. Voz sobre IP (VoIP) Plataforma Nacional e Internacional.
2. Internet (Transmisión de datos de alta velocidad)
3. Televisión (IPTV, VoD).

Los 3 servicios anteriores están basados en protocolos IP y contarán con calidad de servicio (QoS) para servicios IP.

La parámetros para gestionar y controlar la QoS para servicios IP están dados según las clases de servicios (CoS) tanto para comunicaciones nacionales como para comunicaciones internacionales, y sus umbrales están definidos por el ICE.

#### **Disponibilidad del Servicio. (DoS):**

El ICE define disponibilidad de la red como:

Disponibilidad de la red es el porcentaje del tiempo en que la red está disponible para enrutar paquetes en cierto período de tiempo y opera

adecuadamente. Este parámetro se ve especialmente afectado por factores físicos de la red o fallas de enrutamiento. Se utilizará un período de medición de un mes. El tiempo de la red fuera de servicio se toma como la suma de tiempos para solución de averías desde que el servicio se reporta y caracteriza como Fuera de Servicio.

El concepto de disponibilidad de la red difiere del concepto de la disponibilidad del servicio en el sentido que no toma en cuenta “la última milla”, es decir los equipos de la red de acceso y el equipo terminal del cliente.

El ICE deberá asegurar la disponibilidad de los servicios Triple Play extremo a extremos de la red las 24 horas, 365 días por año, según se establece en los artículos 26 y 13 del Reglamento de Prestación y Calidad de los Servicios de la SUTEL.

Para asegurar la calidad de los servicios Triple Play, el responsable del Plan de la Calidad, el Director y el Líder Técnico del proyecto FOCA Plan Piloto, deberán coordinar acciones con sus homólogos de los proyectos VoIP (Plataforma Nacional), VoIP (Plataforma Internacional), IPTV; y Ampliación de la RAI con el fin de garantizar que los insumos requeridos por parte de estos proyectos estén disponibles oportunamente para Plan Piloto FOCA.

### **Gestión, operación y mantenimiento de los servicios Triple Play**

Con base en la documentación aportada por el proveedor, la capacitación recibida y el proceso de aprender haciendo, se documentarán normas, procedimientos, instructivos y protocolos requeridos para la gestión, operación y mantenimiento de los servicios Triple Play.

Una vez finalizado el proyecto, la documentación se trasladará a los Sistemas de Gestión Empresarial de las diferentes Divisiones con el fin de que se brinde la capacitación a los involucrados en la tarea y se audite el uso de la misma, esto para asegurar en el futuro la buena calidad de la operación de la red y la atención oportuna de las averías.

#### **5.5.3 Atención al cliente**

La calidad de servicio que se de al cliente del ICE, tomará en cuenta tanto los aspectos técnicos de la operación del servicio como la calidad en la atención al cliente.

Para asegurar la satisfacción del cliente se tomarán en cuenta los aspectos de servicio desde el punto de vista del usuario, o sea, los efectos percibidos (QoSE)<sup>2</sup> más que las mismas causas del problema.

Se medirá la percepción del cliente sobre la atención recibida durante la comercialización, la instalación y la operación del servicio, también durante el periodo de prueba (2 meses) de los 500 clientes instalados. Esta actividad se realizará en conjunto con la División de Clientes.

Una vez aceptado el proyecto por parte del ICE, la encuestas de satisfacción se trasladarán a la División de Cliente, para que se continúe con dicha práctica para futuros usuarios, esto con el fin de retroalimentar a los procesos involucrados en la operación y mantenimiento de la red, y así asegurar un proceso de mejora continua de la calidad de los servicios brindados al cliente.

Las encuestas realizadas deben obtener información relacionada con los parámetros de calidad del servicio establecidos en el reglamento y cómo mínimo se deberán considerar los siguientes aspectos en la medición del grado de satisfacción y percepción de la calidad.

#### 5.5.4 Objetivos de la calidad

El Proyecto Fibras Ópticas para la Conectividad Avanzada (FOCA) Plan Piloto, construirá una red de acceso totalmente óptica en las localidades de San Pedro y Escazú, con tecnología GPON (Gigabit Passive Optical Network) por sus siglas en ingles, que permitirá brindar servicios Triple Play (voz, datos y video), con calidad y eficacia.

El proyecto contará con 7 712 casas pasadas y 500 casas conectadas que instalará el contratista.

Para asegurar que este proyecto cumpla los requisitos del ICE, se ha creado este Plan de Calidad. La siguiente tabla enumera los objetivos de la calidad que se obtendrán por el equipo del proyecto.

Tabla 9. Objetivos de la calidad Proyecto FOCA

	Requisito	Entregable	Criterios de Calidad	Estándares de Calidad
1	Plan de Gestión del	• EDT	El Plan de	Conformidad 100%

<sup>2</sup> QoS experimentada/percibida por el cliente/usuario (UIT-T / E.800)

	<b>Requisito</b>	<b>Entregable</b>	<b>Criterios de Calidad</b>	<b>Estándares de Calidad</b>
	Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de Responsabilidades</li> <li>• Plan de Comunicación</li> <li>• Plan de Calidad</li> <li>• Matriz de Riesgos</li> <li>• Plan de Adquisiciones</li> </ul>	Gestión de Proyecto debe cumplir al menos con lo que establece el procedimiento institucional vigente y el procedimiento de la DRS para la Administración de Proyectos	<p>con los procedimientos vigentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 20.00.001.2005 Procedimiento Administración de Proyectos y todos sus documentos asociados (ver apartado 3.3)</li> <li>• PRA-DRS-DEP-GP-001 Administración de Proyectos</li> </ul>
2	Trabajos preliminares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación de alternativas tecnológicas con la recomendación de la tecnología a utilizar</li> <li>• Ingeniería preliminar</li> <li>• Pliego de especificaciones técnicas preliminares</li> </ul>		
3	Legislación ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir procedimiento a seguir para obtener permiso de SETENA</li> </ul>	Se debe establecer los pasos a seguir para contar con los permisos respectivos en materia ambiental	Cumplimiento 100% de la Legislación Ambiental a nivel nacional
4	Capacidades del	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad disponible</li> </ul>		



	<b>Requisito</b>	<b>Entregable</b>	<b>Criterios de Calidad</b>	<b>Estándares de Calidad</b>
	SNT	de la RAI <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requisitos de canalización</li> <li>• Requerimientos de espacio físico y potencia</li> <li>• Capacidad en distribuidores ópticos</li> </ul>		
5	Diseño del servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglas del negocio</li> <li>• Elaboración de procedimientos comerciales</li> <li>• Propuesta de precios</li> </ul>	Verificar existencia del estudio	
6	Aprobación de tarifas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta tarifaria a lo interno</li> <li>• Aprobación interna</li> <li>• Solicitud y aprobación SUTEL</li> </ul>		
7	Modelado del servicio BSS/OSS y procesos FAB	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitectura de los sistemas BSS/OSS definida</li> </ul>	Verificar existencia del estudio	
8	Competencia del personal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal capacitado</li> </ul>		
9	Diseño de modelos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano modelo Escazú y San Pedro</li> <li>• Plano modelo red de alimentación</li> <li>• Interconexión con la red existente</li> <li>• Levantamiento topográfico</li> <li>• Infraestructura y</li> </ul>		1. Normas ICE para el Diseño e Instalación para las Protecciones y Puesta a Tierra de las Redes

	<b>Requisito</b>	<b>Entregable</b>	<b>Criterios de Calidad</b>	<b>Estándares de Calidad</b>
		canalización		
10	Redacción de cartel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartel de especificaciones técnicas, pliego de condiciones generales, especiales y anexos</li> <li>• Recomendaciones de instalación (normas) para la red de alimentadores FO y su distribución (ODN), así como la instalación de equipos</li> <li>• Protocolos de pruebas para la recepción de la red y las conexiones</li> <li>• Protocolos de pruebas de aceptación a los clientes</li> </ul>		Manual para la implementación de Compras Verdes en el sector público de Costa Rica
11	Preparativos para la contratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instructivo para “Recorrido de campo”</li> <li>• Formato “Recorrido de campo”</li> <li>• Ocupación de canalización y marcación de ductos y subductos</li> <li>• Actualizar plano de canalización</li> </ul>		
12	Contratación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cartel definitivo</li> </ul>		

	<b>Requisito</b>	<b>Entregable</b>	<b>Criterios de Calidad</b>	<b>Estándares de Calidad</b>
	Administrativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitudes de participación para recorrido de campo</li> <li>• Recomendación de adjudicación</li> <li>• Elaboración y entrega de la orden de compra y de servicio</li> </ul>		
13	Trabajos infraestructura electromecánica y civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de alimentadores y tablero de distribución de -48VDC y 400 A de capacidad e instalar sistema de puesta a tierra en San Pedro y Escazú</li> <li>• Instalar alimentador, centro de distribución de -48VDC 125A en sala de maquetas.</li> <li>• Instalar centro de carga de 10 KVA, 120 VAC, 10 KVA desde UPS en centro de gestión.</li> <li>• Instalar sistema de puesta a tierra para maqueta y gestión</li> </ul>		
14	Materiales de instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas de Control de Calidad</li> </ul>		
15	Cronograma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción del cronograma definitivo por parte del</li> </ul>		

	<b>Requisito</b>	<b>Entregable</b>	<b>Criterios de Calidad</b>	<b>Estándares de Calidad</b>
		Contratista		
16	Diseños definitivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento de Diseño de una red pasiva ODN</li> <li>• Diseños definitivo de la ODN</li> </ul>		
17	Instalación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos para la instalación, operación y mantenimiento de una red pasiva</li> <li>• Canalización fibra óptica en San Pedro y Escazú</li> <li>• Red FFTx en San Pedro y Escazú</li> <li>• Procedimiento Instalación de ONUs</li> <li>• Interconexión de VDS'L con la red existente</li> <li>• Registro aceptación de la obra civil</li> <li>• Procedimiento instalación de equipos activos de una red GPON</li> <li>• Instalación de maqueta</li> <li>• Instalación de los equipos activos OLT's</li> <li>• Instalación Sistema de Gestión</li> <li>• Procedimiento</li> </ul>		

	<b>Requisito</b>	<b>Entregable</b>	<b>Criterios de Calidad</b>	<b>Estándares de Calidad</b>
		Sistema de Gestión de la Red GPON <ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración del Sistema GPON al SNT</li> <li>• Instalar Convertidor Eléctrico Óptico</li> </ul>		
18	Metrología	Curso Análisis e interpretación de mediciones realizadas en redes FTTx/GPON		
19	Pruebas de aceptación	Protocolos o instructivos para las siguientes pruebas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas de aceptación para la red FTTx</li> <li>• Prueba OLR (pérdidas de retorno óptico).</li> <li>• Prueba OTDR (Refractómetro Óptico en el Dominio del Tiempo).</li> <li>• Prueba medición de potencia (Inserción).</li> <li>• Pruebas de aceptación de los ONU</li> <li>• Pruebas de aceptación para los equipos activos GPON</li> <li>• Pruebas de equipo "Stand Alone"</li> </ul>		

	<b>Requisito</b>	<b>Entregable</b>	<b>Criterios de Calidad</b>	<b>Estándares de Calidad</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pruebas de interoperabilidad con gestor</li> <li>• Pruebas de interoperabilidad con RAI y TV-RF</li> <li>• Pruebas de hardware y elementos complementarios.</li> <li>• Pruebas de software</li> <li>• Pruebas de integración del gestor con el SNT</li> <li>• Pruebas de aceptación del Convertidor Eléctrico/Óptico</li> </ul>		
20	Mantenimiento de la red	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento para la operación y mantenimiento de equipos activos de una red GPON</li> </ul>		
21	Instalación de clientes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimiento instalación de clientes</li> <li>• Procedimiento Configuración de Accesos de Clientes y Activación en GPON</li> <li>• Instalación de hasta 500 clientes FTTP (250 en cada sitio)</li> <li>• Instalación de hasta 50 clientes servidos</li> </ul>		

	<b>Requisito</b>	<b>Entregable</b>	<b>Criterios de Calidad</b>	<b>Estándares de Calidad</b>
		con VDSL2 (25 en cada sitio) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación “Encuesta de satisfacción de la instalación”</li> </ul>		
22	Recepción definitiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de las pruebas de calidad de recepción de servicios triple-play en el lado del cliente</li> <li>• Recibo de materiales y equipos</li> <li>• Período de prueba de instalación de los clientes y los servicios (encuesta de satisfacción de la calidad del servicio)</li> </ul>		
23	Cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe cierre técnico del proyecto</li> </ul>		
24	Seguridad y Salud del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales</li> </ul>	El área de Aseguramiento de la Gestión DT DEP documentará el “Programa de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales Proyecto FOCA Plan Piloto”, el cual debe estar listo para la firma del contrato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la norma INTE 18001:2000 – Prevención de riesgos laborales. Requisitos de un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales (SGPRL)</li> <li>• Cumplimiento de 11.00.005.2005 Sistema de gestión para la prevención de riesgos</li> </ul>

	<b>Requisito</b>	<b>Entregable</b>	<b>Criterios de Calidad</b>	<b>Estándares de Calidad</b>
			definitivo	<p>laborales en el ICE, requisitos e implementación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de 11.00.009.2005 Norma para la identificación, análisis y evaluación de riesgos laborales.</li> </ul>
25	Gestión Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa Gestión Ambiental (PGA)</li> </ul>	<p>El área de Aseguramiento de la Gestión DT DEP documentará el “Programa de Gestión Ambiental Proyecto FOCA Plan Piloto”, el cual debe estar listo para la firma del contrato definitivo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de la norma INTE-ISO 14001:2004 – Sistemas de gestión ambiental – Requisitos con orientación para su uso</li> <li>• Cumplimiento de 16.00.001.2004 Procedimiento para identificación y valoración de aspectos ambientales y elaboración del plan de gestión ambiental.</li> </ul>

### **Plan de la calidad**

Para asegurar que los objetivos de la calidad especificados en este documento se alcancen, se implementará el Plan de Aseguramiento y el Plan de Control de



la Calidad. Estos planes permitirán supervisar y controlar la calidad real de los productos a entregar durante el desarrollo del proyecto.

### **Plan de Aseguramiento de la Calidad**

La siguiente tabla enumera las diferentes técnicas que se utilizarán para asegurar la calidad de los productos a entregar en este proyecto.

**Tabla 10. Aseguramiento de la Calidad**

<b>Plan de Aseguramiento de la Calidad</b>		
<b>Técnica</b>	<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>
Contar con personal capacitado	<p>Para asegurar que los productos a entregar estén siendo producidos a un suficiente nivel de calidad se requiere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El personal involucrado en el desarrollo del proyecto FOCA Plan Piloto debe recibir la capacitación necesaria para garantizar que se cuenta con personal experto</li> <li>• El personal capacitado debe transferir los conocimientos adquiridos al personal que por alguna circunstancia no participe de la capacitación</li> <li>• Se debe mantener un registro de capacitación de todo el personal para demostrar que cuenta con las competencias requeridas. Se confeccionará una matriz de capacitación recibida</li> <li>• No debe laborar personal temporal, de nuevo ingreso o recién graduado sin recibir la capacitación requerida</li> </ul>	A lo largo del proyecto
Realizar revisiones de Aseguramiento de la Calidad	El encargado de calidad realizará revisiones de las actividades del cronograma para asegurarse de que el proyecto transcurra conforme lo planeado en el tiempo obteniendo oportunamente los productos definidos	1 vez al mes
Mantener los estándares	El encargado de calidad se asegurará de que el trabajo esté realizado de acuerdo con los estándares	A lo largo del proyecto

<b>Plan de Aseguramiento de la Calidad</b>		
<b>Técnica</b>	<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>
	<p>definidos.</p> <p>Las auditorías de calidad determinarán el nivel de conformidad con estos estándares.</p> <p>Cualquier desviación importante será elevada al Director del Proyecto y al Equipo del Proyecto para la resolución que corresponda.</p>	
Implementación del Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo	El encargado de Seguridad y Salud en el Trabajo de la DT DEP, coordinará las inspecciones necesarias para asegurar el cumplimiento del programa; esto con el fin de eliminar o minimizar los riesgos para los empleados y otras partes interesadas que pueden verse expuestas a riesgos de seguridad y salud en el trabajo asociados con sus actividades.	A lo largo de la fase de instalación
Implementación del Programa de Gestión Ambiental	El encargado de Gestión Ambiental de la DT DEP, coordinará las inspecciones necesarias para asegurar el cumplimiento del programa; esto con el fin de prevenir la contaminación (utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos)	A lo largo de la fase de instalación
Auditorías de Calidad	<p>Se programarán al menos 3 auditorías de calidad.</p> <p>La primera se efectuará aproximadamente al mes posterior de la aprobación del Plan de Gestión del Proyecto y la siguiente auditoría se programará transcurridos 8 meses de la auditoría anterior.</p> <p>Cada auditoría consta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reunión de apertura</li> <li>• Auditoría documental (incluye sitio colaborativo)</li> <li>• Entrevistas in sitio</li> <li>• Elaborar informe de auditoría</li> <li>• Reunión de cierre</li> <li>• Elabora planes de acción</li> </ul> <p>La auditoría será ejecutada por un Auditor Líder o</p>	Cada 8 meses

<b>Plan de Aseguramiento de la Calidad</b>		
<b>Técnica</b>	<b>Descripción</b>	<b>Frecuencia</b>
	por un equipo de auditores ajenos al proyecto.	
Planes de acción	A partir de las no conformidades y observaciones detectadas durante la auditoría, los miembros del equipo del proyecto documentarán e implementarán las acciones correctivas o preventivas necesarias para asegurar el mejoramiento continuo del proyecto	A lo largo del proyecto
Revisiones por la Dirección	Se programarán al menos 3 Revisiones por la Dirección con el Director del Proyecto a los 4 meses posteriores de la reunión de cierre de la auditoría.	Cada 8 meses

### **Auditoria final**


Se pretende que al final del proyecto se haga una auditoria general del proyecto en donde se analice todo lo sucedido con el mismo con el fin de mejora continua de los procesos y con la firme intención de madurar en la administración de proyectos.

### **5.5 Plan de Riesgos**

Este punto se desarrollara con base a lo solicitado en el Procedimiento de Administración de Proyecto Institucionales. Lo que principalmente solicita este procedimiento es el llenado y seguimiento de la Plantilla F08-20.00.002.2005, la cual forma parte de este punto. Esta plantilla será el producto principal en el que se basará el Director del Proyecto para llevar a cabo la administración de los riesgos del proyecto.

# Matriz de Riesgos

Tabla 11. Matriz de Riesgos (ICE, 2005)

 INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD ORGANIZACIÓN PARA LA NORMALIZACIÓN MATRIZ DE RIESGOS Código F08-20.00.001.2005		Versión 1											
Solicitud de Cambio No:	Elaborado por: OPN / CT - 20	Aprobado por: GERENCIA GENERAL	Rige a partir de:										
Registro No. *													
<b>MATRIZ DE RIESGOS</b>													
NOMBRE DEL PROYECTO:	<Nombre del proyecto>												
ENCARGADO DEL PROYECTO:	< Persona o área nombrado para lograr los objetivos del Proyecto>												
ELABORADO POR:	<Nombre de la persona que elaboró este documento>												
PATROCINADOR:	<Persona o grupo que ofrece recursos financieros, monetarios o en especie, para el proyecto>												
IDENTIFICACIÓN		VALORACIÓN			PLAN DE ACCIÓN								
No de Riesgo	Descripción del riesgo	Actividad del EDT	#EDT	Interno / Externo	Impacto	Categoría	Probabilidad de ocurrencia (%)	Afecta a: Costo, Cronograma, Desempeño.	Disparador	Tipo de acción	Descripción de la Acción	Costo Estimado	Responsable
1	Si <riesgo> entonces <consecuencia>											€0.0	
2	Si <riesgo> entonces <consecuencia>											€0.0	
3	Si <riesgo> entonces <consecuencia>											€0.0	
UBICACIÓN ELECTRÓNICA DE ESTE DOCUMENTO EN LA INTRANET													
<URL del sitio colaborativo donde se publicó este documento>													
Administrador del Sitio: <Nombre, teléfono, dirección electrónica y ubicación física>													

**Matriz 1: Medición del Impacto**

Impacto	Definición de Categoría
Crítico (C)	Un evento, que si ocurre, causaría fallas en el proyecto (inhabilita el alcance de los requerimientos mínimos aceptables).
Serio (S)	Un evento, que si ocurre, causaría incrementos severos en el costo y el tiempo. Requerimientos secundarios pueden no ser alcanzados.
Moderado (Mo)	Un evento, que si ocurre, causaría incrementos moderados en el costo y el tiempo, pero los requerimientos importantes pueden aún lograrse.
Menor (Me)	Un evento, que si ocurre, causaría incrementos bajos en el costo y el tiempo. Los requerimientos pueden ser alcanzados.
Despreciable (D)	Un evento, que si ocurre, no tendría efecto en el proyecto.

**Matriz 2: Categorización y probabilidad del riesgo**

		IMPACTO					CATEGORÍA
		D	Me	Mo	S	C	
PROBABILIDAD	0-10%	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	
	11-40%	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto	
	41-60%	Bajo	Medio	Medio	Medio	Alto	
	61-90%	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto	
	91-100%	Medio	Alto	Alto	Alto	Alto	

La dirección de proyectos, reconoce que existe incertidumbre sobre el resultado de los eventos, que en el caso particular del proyecto FIBRA ÓPTICA DE CONECTIVIDAD AVANZADA pueden haber varios eventos por actividad, que pueden causar una repercusión en los límites del proyecto tales como: Alcance, Tiempo, Costo y Calidad principalmente.

Entiéndase por un evento a un incidente u ocurrencia, de fuentes internas o externas a una entidad, que puede afectar la implementación de la estrategia o el logro de objetivos del proyecto.

Por lo tanto, mediante la metodología para identificar eventos de un proyecto, se establecen un conjunto de técnicas que miran tanto al pasado como al futuro, para la toma de decisiones. En este proyecto, puede haber eventos positivos (oportunidades) y negativos (Riesgos).

La intención principal de realizar este tipo de administración en el proyecto, radica en prever continuamente posibles problemas para llevar a cabo acciones correctivas a tiempo en vez de improvisar y buscar soluciones tardías, buscando en todo momento ser proactivos para mitigar lo máximo posible los efectos de los riesgos si estos se presentan.

Es labor de todo el equipo de proyecto evaluar los eventos que pueden afectar el logro de los objetivos del proyecto desde dos perspectivas: Probabilidad e Impacto. Al mismo tiempo debe establecer mecanismos para identificar, valorizar, evaluar y seleccionar los controles, para los potenciales eventos que puedan ocurrir durante el desarrollo del proyecto.

Es a través de las respuestas al riesgo que se consideran los efectos sobre la probabilidad e impacto de los eventos. Las posibles respuestas al riesgo son:

1. Aceptar el riesgo
2. Mitigar el riesgo
3. Transferir el riesgo
4. Eliminar el riesgo

También se identifican factores limitantes:

1. Criterio: a la hora de tomar malas decisiones.
2. Subjetividad: Algunas personas que tiene la responsabilidad de la gestión de riesgos pueden equivocarse.
3. Compromiso: Algunas personas pueda ser que no manejen o se identifiquen con el método y afecte al correcto seguimiento y control del cumplimiento del mismo.

Recursos limitados: Los responsables de la dirección del proyecto aceptan correctamente un grado de riesgo cuando el costo de ese riesgo excede el beneficio.

La matriz siguiente muestra la categorización con base a la probabilidad e impacto del Riesgo identificado:

Tabla 12. Probabilidad e impacto del Riesgo identificado (PMI, 2004)

		IMPACTO					CATEGORÍA
		D	Me	Mo	S	C	
PROBABILIDAD	0-10%	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Medio	
	11-40%	Bajo	Bajo	Medio	Medio	Alto	
	41-60%	Bajo	Medio	Medio	Medio	Alto	
	61-90%	Medio	Medio	Medio	Medio	Alto	
	91-100%	Medio	Alto	Alto	Alto	Alto	

El ranking de los riesgos se realiza con base al Impacto detectado cuya simbología significa lo siguiente:

1. **Critico (C):** Un evento, que si ocurre, causaría fallas en el proyecto (inhabilita el alcance de los requerimientos mínimos aceptables).
2. **Serio (S):** Un evento, que si ocurre, causaría incrementos severos en el costo y el tiempo. Requerimientos secundarios pueden no ser alcanzados.
3. **Moderado (Mo):** Un evento, que si ocurre, causaría incrementos moderados en el costo y el tiempo, pero los requerimientos importantes pueden aún lograrse.
4. **Menor (Me):** Un evento, que si ocurre, causaría incrementos bajos en el costo y el tiempo. Los requerimientos pueden ser alcanzados.
5. **Despreciable (D):** Un evento, que si ocurre, no tendría efecto en el proyecto.

Para la determinación de los riesgos que presenta el proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (FOCA), se les solicito a los funcionarios de las diferentes aéreas que están presentes en el proyecto, la identificación de los riesgos inherentes a sus actividades. Luego de recibir esta lista de riesgos se decidió trabajar sobre los riesgos que presentan una amenaza fuerte sobre el


proyecto y que lo afecta seriamente en la parte del costo, cronograma y desempeño.

En resumen hay un total de 17 Riesgos identificados en este proyecto, de los cuales en la tabla siguiente se evidencia la cantidad y orden de prioridad:

**Tabla 13. Resumen de Riesgos Proyecto Foca**

<b>Tipo de riesgos</b>	<b>Cantidad de riesgos</b>
Crítico	6
Severo	8
Moderado	3
Menor	0
Despreciable	0
<b>Total de Riesgos</b>	<b>17</b>

Tabla 14. Lista de Riesgos del Proyecto FOCA

 INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD ORGANIZACIÓN PARA LA NORMALIZACIÓN MATRIZ DE RIESGOS Código F08.20.00.001.2005		Versión 1										
Solicitud de Cambio No:		Elaborado por: OPN / CT - 20	Aprobado por: GERENCIA GENERAL	Rige a partir de:								
MATRIZ DE RIESGOS				Registro N°.								
NOMBRE DEL PROYECTO: <b>Proyecto FOCA Plan Piloto.</b> ENCARGADO DEL PROYECTO: <b>Ing. Gabriel Viquez Jimenez.</b> ELABORADO POR: <b>Grupo de Gestión del Proyecto.</b> PATROCINADOR: <b>Msc: Iván Flores A.</b>												
IDENTIFICACIÓN		VALORACIÓN			PLAN DE ACCIÓN							
No. de Riesgo	Descripción del riesgo	Actividad del EDT	Interno / Externo	Impacto	Categoría	Probabilidad de ocurrencia (%)	Afecta a: Costo, Cronograma, Desempeño.	Disparador	Tipo de acción	Descripción de la Acción	Costo Estimado	Responsable
1	<b>Competencia</b> - Servicios "Duo Play" van a ser ofrecidos por la competencia en el corto plazo y servicios Triple Play en el mediano plazo.		Externo	S	Alta	81-90%	C-T-D	El anuncio de parte de los competidores de brindar servicios similares a los del proyecto. Nuevos desarrollos tecnológicos que permitirán brindar servicios Triple Play con anchos de banda del orden de 20 a 40 Mbps sobre cable coaxial.	Aceptar	Tanto la Sub Gerencia como los patrocinadores, así como el director y miembros del equipo deberán realizar la gestión del proyecto con sentido de oportunidad y eficiencia para brindar de paquetes de servicios más atractivos y con mejores precios que los de la competencia.	0.0	Administrador del proyecto.
2	<b>Disponibilidad de capital</b> - Acceso insuficiente al capital amenaza la capacidad de la empresa de crecer, ejecutar su modelo de negocios y generar ganancias en el futuro.		Externo	S	Alta	91-100%	C-T-D	Recortes de presupuestos.	Transferir	Buscar nuevos tipos de financiamiento alternativos, por medio de proveedores o alianzas estratégicas.	0.0	Administrador del proyecto y Finanzas.
3	<b>Recursos Humanos</b> - Falta de conocimientos, habilidades y experiencias requeridas entre el personal clave de la empresa amenaza la ejecución de su modelo de negocios con redes de nueva generación (NGN). En particular se analiza el caso de proyectos de acceso con fibras ópticas como las tecnologías GPON y P2P Ethernet.		Interno	C	Alta	91-100%	C-T-D	Ejecución del contrato	Aceptar	Mejorar los conocimientos y la experiencia vía capacitación de los técnicos en la tecnologías Gpon y P2P Ethernet.		Lider técnico del Proyecto y administrador del proyecto.
4	<b>Cambio en el líder técnico del proyecto</b> - Esto produciría atrasos en el proyecto, mientras se busca el personal idóneo que tenga la experiencia suficiente para entrar al proyecto y lo lidere desde el punto de vista técnico.		Interno	Mo	Alta	91-100%	C-T-D	Anuncio de parte de la Sub Gerencia de Telecomunicaciones de que el director del proyecto FOCA Plan Piloto pasa a tiempo completo al desarrollo del proyecto FOCA.	Aceptar	Hacer modificaciones en la organización del proyecto para reforzar los liderazgos técnicos.		Director del Proyecto y nuevos líderes técnicos.
5	<b>El proyecto FOCA Plan Piloto</b> : Interactúa con otros proyectos como VoIP Plataforma Nacional, IPTV, Ampliación de la RA, etc, los cuales se manejan en forma independiente y hasta el momento no se ha logrado la coordinación necesaria.		Interno	S	Alta	61-90%	C-T-D	Ejecución del contrato y puesta en marcha de los servicios.	Mitigar	Coordinar con los administradores de los proyectos asociados al proyecto FOCA, y conocer el proceso de avance de los mismos para mitigar inconvenientes.		Administrador del Proyecto.
6	<b>Se presente una apelación</b> : por parte de algunos de los oferentes. Que retrasaría el proceso de contratación administrativa en mayor medida si se acepta la apelación.	Contratación Administrativa	Externo	C	Alta	61-90%	C-T-D	Recomendación en firme de la contratación administrativa.	Mitigar	El Área Contratación Administrativa centre esfuerzos para resolver apelaciones presentadas por oferentes en el tiempo establecidos.		Contratación Administrativa CCA.
7	<b>Que las dos partes no se pongan de acuerdo</b> : en algunas cláusulas y que la negociación consuma mucho tiempo o no se logre un acuerdo favorable para ambas partes.	Contratación Administrativa	Externo	C	Media	61-90%	T-D	Recomendación en firme de la contratación administrativa.	Mitigar	El Área Contratación Administrativa centre esfuerzos para llegar a acuerdos en donde ambas partes sean beneficiadas.		Contratación Administrativa CCA.
8	<b>Necesidad de construir más canalización</b> : Ante la obligación del contratista de definir los sitios de ubicación de los ADO's, las cantidades a canalizar pueden aumentar ocasionando aumento de costos y tiempo.	Canalización fibra óptica	Externo	C	Alta	61-90%	C-T	Ejecución del contrato.	Transferir	De requerir más canalización, coordinar con el contratista para que las obras se realicen de manera acelerada para que estas actividades no afecten el cronograma del proyecto.		Lider técnico
9	<b>Trámite de permisos municipales</b> : Para construir la infraestructura para el proyecto FOCA es necesario tramitar con antelación los permisos municipales correspondientes para no alterar los tiempos de ejecución.	Canalización fibra óptica	Externo	S	Alta	61-90%	T	Ejecución del contrato.	Aceptar	Establece previamente cuales son los permisos que se requieren y tramitarlos en las municipalidades correspondientes, antes que la obras inicien para no provocar demoras.		Administrador del Proyecto.



10	<b>Importación de COD:</b> En caso que el material a instalar sea el Corrugate Optic Duct (COD) se presenta el riesgo que la importación de este material representa una demora no contemplada en el proyecto. Lo anterior debido a que este material se trae exclusivamente de Korea.	Canalización fibra óptica	Externo	C	Media	41-60%	T	Ejecución del contrato	Mitigar	Asegurarse antes que se inicie las obras que el material requerido, se encuentra disponible en la cantidad necesaria para no provocar retrasos en la ejecución del proyecto.		Lider técnico
11	<b>Inexperiencia en supervisión de instalación de equipos FTTH:</b> Debido a la inexperiencia con la instalación de equipos similares, la supervisión podría incurrir en omisiones que afecten la óptima calidad del trabajo realizado.	Instalar los equipos activos (OLT's) en San Pedro/Escazu	Interno	S	Media	61-90%	D	Ejecución del contrato	Aceptar	Agilizar el proceso de capacitación, y trabajar estrechamente con los proveedor ganador de la contratación, para poder empoderarse del conocimiento para beneficio del proyecto así como del ICE		Lider técnico
12	<b>Inopia de instaladores con experiencia en FTTH:</b> El recurso asignado por el contratista podría no ser el requerido para una instalación adecuada (falta de conocimiento y experiencia), lo que provocaría atrasos en los tiempos de instalación debido al tiempo de familiarización con las normas y expectativas del equipo supervisor del ICE.	Instalar los equipos activos (OLT's) en San Pedro/Escazu	Externo	S	Alta	91-100%	T	Ejecución del contrato	Transferir	Requerir al contratista certificaciones que las personas asignadas al proyecto cuente con la experiencia requerida en tecnología FTTH.		Lider técnico
13	<b>Indefinición o conflicto entre los diferentes parámetros para un integración adecuada:</b> Por tratarse de una integración de servicios pensado como una unidades por sí mismos, pueden surgir conflictos respecto a cuales parámetros, condiciones y calidades se deben alcanzar, medir y provisionar para lograr la integración.	Integración del sistema GPON al SNT.	Interno	Mo	Media	41-60%	T	Ejecución del contrato	Aceptar	Coordinación entre el administrador del proyecto FOCA y los técnicos de la empresa adjudicada para establecer los parámetros que se van a usar para garantizar en todo momento que los servicios se van a brindar sean de las calidades óptimas para su comercialización.		Lider técnico
14	<b>Estimación y medición de capacidades del núcleo de transporte no determinadas:</b> El núcleo encargado de llevar hasta los puntos de interconexión los servicios, podría no contar con la capacidad de velocidad, retraso, tasa de transmisión y demás aspectos necesarios de los servicios de tiempo real, tales como VOIP e IPTV	Integración del sistema GPON al SNT.	Interno	C	Alta	61-90%	T	Ejecución del contrato	Aceptar	Coordinar con los administradores de los proyectos asociados al proyecto FOCA, y conocer el proceso de avance de los mismos para mitigar inconvenientes.		Lider técnico
15	Falta plan de desarrollo de(l) (los) servicio(s): Se requiere que los equipos de la División de Servicios, Clientes y DTI, se reúnan y establezcan las actividades a desarrollar por cada una para tener a tiempo todos los procesos de los OSS y BSS, para comercializar los servicios que se brindarán por medio del Proyecto FOCA.		Interno	S	Alta	61-90%	D	Ejecución del contrato	Aceptar	Coordinar con los responsable de las diferentes divisiones involucradas en los procesos OSS y BSS, para que los planes de comercialización este a tiempo para comercializar los servicios que se brindarán por medio del proyecto FOCA.		Lider técnico
16	<b>Financiamiento del proyecto -</b> Cambios en la forma de financiamiento del proyecto ya no con recursos propios de la institución, sino haciendo uso de otra figura nueva, como lo es la financiación por medio de proveedores. Esto puede ocasionar atrasos, ya que se pueden presentar recursos de apelación entre los proveedores y la institución. Actualmente los reglamentos que regulan esta actividad están siendo creados por el área de Finanzas y por el Área Legal del ICE. Se estaría usando el proyecto FOCA Plan Piloto para usar por primera vez esta forma de financiamiento. Por tal motivo no se tiene mucha experiencia en el manejo de este tipo de financiamiento.		Externo	S	Alta	91-100%	C-T-D	Impugnación del cartel.	Aceptar	Buscar el mejor tipo de financiación, seleccionando al mejor proveedores para trabajar conjuntamente con la institución. Respuesta inmediata a una posible impugnación. Identificación de actores a nivel de C.A.	@O.O	Administrador del proyecto y Finanzas.
17	<b>Aseguramiento de la calidad de los servicios:</b> Debido a la falta de experiencia con que se cuenta actualmente para medir la calidad de los servicios triple play, se requiere contar con los protocolos y mediciones necesarias para asegurar la calidad de los servicios que se brindan con el Proyecto FOCA, a sus clientes.		Interno	Mo	Media	41-60%	D	Ejecución del contrato	Aceptar	Coordinar con la División de Clientes, para que por medio de los compañeros de la DT-SO C se puedan desarrollar las pruebas requeridas, para asegurar la calidad de los servicios que se brindaran por medio del Proyecto FOCA.		Lider Técnico

## **6 CONCLUSIONES**

Las conclusiones que se realizan a continuación, se desglosan tomando en cuenta el entregable principal de este PFG el Plan de Gestión del Proyecto FOCA (Fibra Óptica de Conectividad Avanzada), la aplicación de la Administración de Proyectos como práctica profesional. Adicionalmente se realizan conclusiones para cada uno de los objetivos específicos alcanzados.

### **Del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada**

#### **El entorno actual de las telecomunicaciones fijas**

El sector de las telecomunicaciones lleva tiempo afrontando un cambio estructural rápido y dinámico. Se ven afectados en primer lugar por cambios en la demanda de los clientes que solicitan soluciones de comunicaciones digitales más óptimas y personalizadas.

En segundo lugar, un entorno competitivo más intenso, con participantes, tanto globales como de nicho, que parcialmente han consolidado infraestructuras propias, y presionan los márgenes a la baja a través de políticas comerciales agresivas, acelerando la madurez del mercado de voz tradicional y, por tanto, erosionando su valor como producto.

En tercer lugar, la innovación tecnológica que, además de optimizar y abaratar las operaciones gracias a los nuevos sistemas de gestión, está impulsando la convergencia entre los negocios de telecomunicaciones, informática y media, con un claro impacto en la cadena de valor que se amplía y fragmenta con la participación de nuevos agentes (fabricantes de dispositivos, productores de contenidos, etc.).

#### **Redes de nueva generación**

Es por los motivos antes descritos que se hace necesario invertir en redes de nueva generación capaces de desplazar las tradicionales redes de cobre y ofrecer los servicios antes descritos con facilidad buscando siempre la conformidad de los clientes.

Con estas nuevas redes de comunicaciones se pueden ofrecer servicios triple play (voz, video y datos) de alta velocidad y calidad de gran demanda en

nuestros días. El proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (FOCA) viene a ser un proyecto de redes de nueva generación con tecnología GPON (Gigabit Capable Passive Optical Network) o (Red Óptica Pasiva con Capacidad de Gigabit), capaces de ofrecer estos servicios y otros más que surgen en el mercado de las telecomunicaciones.

Asimismo para mantenerse en un mercado competitivo con servicios diferenciados surge mas la necesidad de invertir en este tipo de redes. El ICE desde su posición de operador dominante de las telecomunicaciones tiene por delante la gran tarea de ir migrando sus redes para ofrecer servicios diferentes, confiables, dinámicos para un mercado cada día más selectivo y exigente.

Este PFG tiene una base solida que puede servir de insumo principal para llevar adelante el proyecto y así ir consolidando un caso de negocio en un proyecto real.

### **Aplicación de la Administración de Proyectos en el Proyecto FOCA**

Al realizar la planificación de un proyecto un grupo de profesionales con formación en ingeniería, en veces se torna difícil introducir el concepto de la Administración de Proyectos Profesional, en definitiva hay mucha resistencia al cambio en cuanto a la forma en la que comúnmente se llevan a cabo los proyectos en el ICE. Esta forma común y que está en proceso de cambio en la Institución, tiene como característica los siguientes casos: no se planifica o se hace en forma incorrecta o no adecuada, o simplemente no se hace, no se definen fecha de inicios y fin de actividades, y si se definen no se respetan, no se realiza el seguimiento y control efectivo, se tiene la idea que incorporar calidad en el producto y el proyecto no es necesario, todo esto entre otros casos.

El equipo del proyecto FOCA tiene mucha experiencia en formación técnica pero adolece mucho en la parte de administración de proyectos, por lo que existía el riesgo de que el proyecto se llevara a cabo de la forma anteriormente descrita. En este proyecto se incorpora un grupo de funcionarios con amplio conocimiento en la administración de proyectos, con el principal objetivo de

orientar al equipo principal de proyecto. Este ejercicio busca la confrontación asertiva, argumentos de conveniencia y convencimiento, paciencia, la búsqueda de la mejor solución, características que deben estar presentes en todo momento, esto para no perder la dirección correcta la cual consiste en: Administrar el proyecto de una manera profesional.

Es importante desde el inicio del proyecto, “vender la idea”, de estas prácticas, dado que al tener un procedimiento de administración de proyectos, plantillas para documentar y una directriz de aplicación obligatoria en los proyectos, el equipo de trabajo considera que es solamente un aspecto burocrático administrativo que se debe cumplir, dejando de lado el aprendizaje y aplicación de las mejores prácticas que tiene la administración de proyectos profesional. Es necesario que el equipo sienta la importancia de todas estas plantillas y prácticas, para que sientan que su trabajo es más fácil de llevar a cabo manteniendo el proyecto bajo control en cada momento.

La administración de proyectos requiere de un cambio paulatino en la forma como se dirigen los proyectos a nivel de la Institución. Con la aplicación de este PFG, la DT-DET continúa en su proceso de maduración en la administración de proyectos.

Este proceso como todos tiene un tiempo de maduración y requiere de mucha paciencia de la parte de administración de proyectos para convencer al resto del equipo del proyecto de su importancia de aplicación.

Los planes desarrollados se han adaptado al procedimiento de administración de proyectos Institucional, el cual está basado en la Guía del PMBOK, 2004.

### **La Gestión del Alcance**

Fue el primer proceso que se llevo a cabo con todo el equipo del proyecto.

1. Esta área de conocimiento implico la primera etapa de incorporación a la administración de proyectos.
2. La participación y aceptación efectiva que se logro en este proceso fue crucial para poder continuar con el resto de los procesos.

3. Desde este primer proceso que se llevo a cabo se vio que la integración de todas las personas a la definición del proyecto logra una identificación de las personas con el proyecto, el nivel de compromiso se empieza a notar y hay un empoderamiento de las personas que sienten como “mío” el proyecto lo que hace que desde el inicio del mismo se logre un buen ambiente de trabajo que se ve reflejado en la definición del alcance y los procesos por venir.
4. Herramientas como la lluvia de ideas y el juicio de expertos en la declaración del alcance permiten delimitarlo correctamente. La definición de los requerimientos son el insumo principal para luego poder desglosar las actividades, su duración y los recursos que se utilizaran en la ejecución de las mismas. Estas herramientas mencionadas, podrían considerarse simples, sin embargo la buena guía debe estar presente, ya que al menos una lluvia de ideas mal liderada se puede convertir en una lluvia de discusiones y desaciertos que desvían el objetivo de la herramienta.
5. Tomar el tiempo necesario en desarrollar una declaración del alcance, sin presiones de querer ver resultados a corto plazo, asegura una declaración realista. La “ligereza” debe ser excluida de este proceso. Aunque esta área tiene un ámbito muy amplio lo importante de este proceso es la definición de los siguientes aspectos: supuestos, identificación de interesados y la creación del EDT (Estructura detallada de trabajo). Si estos factores son desarrollados con apego a la realidad, el desarrollo de las otras aéreas de conocimiento con sus grupos de procesos tendrán una buena base para ser desarrollados y de esta forma fortalecer la planificación el proyecto.

### **Gestión de tiempo**

Establecimiento del programa de un proyecto para estimar cuanto durara cada actividad desde el inicio hasta el final.

1. El objetivo planteado se llevo a cabo, pero la definición de las fechas de entrega, y la asignación de recursos a las actividades, se convirtieron en

puntos de referencia, dado que al no estar los recursos asignados en su totalidad al desarrollo del proyecto, ya que tienen que realizar funciones cotidianas, que pueden repercutir en la ejecución a tiempo de las tareas asignadas.

2. Nuevamente el compromiso empeñado en un inicio por el equipo del proyecto, fue primordial para desarrollar un cronograma cercano a la realidad ya que estar desarrollando el cronograma y tener que realizar cambios en el proceso se vuelve muy desgastante para el equipo.

### **Gestión de la Calidad**

El objetivo de este proceso quedó plasmado en el Plan de Gestión de la Calidad del proyecto. En este proceso fue muy importante la colaboración que prestaron los funcionarios del área de Gestión de la Calidad de la DT-DEP. Los cuales colaboraron directamente con el administrador del proyecto para definir todo un marco referencial para el desarrollo del plan de calidad. Este proceso no solo incluyó dotar de calidad en el aspecto de procedimiento documental del proyecto, sino que se buscó conocer el nivel de satisfacción del cliente.

1. Este proceso incluye una revisión de todos los documentos y el control de los procedimientos dados por la oficina de administración de proyectos de la DT-DEP, que son aplicados en el proyecto FOCA. Se desea que los aspectos de calidad se extendieran también al cliente para lo cual se determinaron realizar encuesta de satisfacción de clientes, para su análisis y puesta en marcha de mejoras para etapas sucesivas del proyecto.
2. También se incursionó en temas de Seguridad y Salud en el Trabajo, ya que para este proyecto se está buscando la subcontratación de obras a terceros. El ICE se ve en la obligación de coordinar inspecciones necesarias para asegurar el cumplimiento de normativa referente a la seguridad en el trabajo; esto con el fin de eliminar o minimizar los riesgos para los empleados y otras partes interesadas que pueden verse

expuestas a riesgos de seguridad y salud en el trabajo asociados con el desarrollo de sus actividades.

3. Asimismo el encargado de Gestión Ambiental de la DT DEP, coordinará las inspecciones necesarias para asegurar el cumplimiento de la normativa en temas de gestión ambiental; esto con el fin de prevenir la contaminación (utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos)

### **Auditorías de calidad se programarán al menos 3.**

La primera se efectuará aproximadamente al mes posterior de la aprobación del Plan de Gestión del Proyecto y la siguiente auditoría se programará trascurridos 8 meses de la auditoría anterior.

La auditoría será ejecutada por un Auditor Líder o por un equipo de auditores ajenos al proyecto.

### **Plan de Riesgos**

En este punto nuevamente se tuvo una colaboración importante y vital de parte de todo el equipo del proyecto. Ya que los mismos fueron elaborados por los mismos funcionarios de las aéreas involucradas en el proyecto. Nadie mejor que ellos que están en el campo de trabajo y conocen y tiene la experticia necesaria para determinar cuáles riesgos pueden estar asociados a sus labores.

1. En el levantamiento de los riesgos se detectaron un conjunto grande de riesgos los cuales se determino por la cantidad que eran, resultaba complicado su seguimiento y control, por lo cual se tomo como decisión por el equipo de seleccionar los riesgos que afectaban seriamente al proyecto desde el punto de cronograma, tiempo, alcance y costo.
2. Fue así que al final solo se seleccionaron para la matriz de riesgos 17 de los mismos que contaban con la característica antes descrita que afectaban al proyecto seriamente.

## **Plan de Comunicaciones**

Al igual que los procesos anteriormente descritos para el desarrollo de este plan se conto con la colaboración de todos los miembros del equipo del proyecto.

1. Con dicha colaboración se logro establecer el flujo de información requerida para los distintas oficinas dentro de la organización, Subgerencia, División de Redes & Sistemas, Dirección Técnica de Desarrollo y Ejecución de Proyectos, Oficina de Proyectos etc.
2. Cumpliendo con lo establecido en la plantilla de Plan de Comunicaciones se logro ubicar los interesados y el tipo de información que requiere cada uno, así como la prioridad de envío de la misma.
3. La comunicación orienta, y produce buenos resultados, permite mover los recursos humanos ya que si estos son bien retroalimentados ejecutaran las tareas lográndose el cumplimiento a tiempo y con la calidad requerida.
4. La parte importante a destacar en este apartado es que la comunicación es la base para lograr el cumplimiento de la triada alcance-tiempo-calidad.
5. Otro de los aspectos importantes que tiene la comunicación dentro del proyecto es que este puede establecer canales para promocionar al proyecto tanto dentro de la organización como fuera de la misma, desarrollando afiches, anuncios, brochures, que sirvan para informar.



## **7 RECOMENDACIONES**

### **Aspectos generales a considerar para la implementación del plan**

- El desarrollo del proyecto se debe realizar con estricto apego a la administración profesional de proyectos. Para asegurar el éxito del mismo, siguiendo la metodología y considerar todas las áreas de conocimiento que encierra la administración de proyectos.
- Dado que el director de proyectos atiende funciones de coordinación en otras áreas de la Dirección Técnica es recomendable que un recurso con conocimiento en administración de proyectos esté disponible un 80% del tiempo para que esté atento en la ejecución, los cambios y seguimiento del proyecto, con el objetivo de que este retroalimentando al Director del proyecto y que este a su vez tome las decisiones pertinentes para la buena ejecución del proyecto.
- Evaluar y poner atención a la asignación de recursos a las actividades del cronograma del proyecto para que estos estén disponibles antes de iniciar los trabajos. De no ser así buscar de manera alterna quienes pueden asumir estos trabajos para su ejecución.
- Analizar con sumo cuidado las solicitudes de cambios que se soliciten en el proyecto, documentarlas, analizarlas y justificarlas para valorar el impacto que se pueda presentar en el alcance, tiempo, costo y calidad, y tomar las medidas requeridas para evitar el desvío del logro del objetivo principal del proyecto.
- Continuar con reuniones de coordinación, esto con el propósito de mantener a todos los miembros de equipo informados y comprometidos con el proyecto. También divulgar logros por medio de los sitios colaborativos, así como de boletines informativos tanto electrónicos como físicos para mantener la expectativa de los miembros del equipo firmes.
- Mantener una buena relación de trabajo, comunicación y de coordinación con las empresas adjudicadas en la contratación

administrativa, para que las obras por realizar por estas estén a tiempo según cronograma del proyecto.

- Tomarse el tiempo necesario para la planificación es esencial para llevar a cabo con éxito cualquier proyecto. Esto debido a que se incurre en el error de planificar y ejecutar en forma paralela y esto no es una buena práctica. Un buen tiempo de planificación da como resultado un menos tiempo en la ejecución, y se obtienen resultados acorde con los requerimientos que previamente se identificaron de forma correcta.

## 8 BIBLIOGRAFÍA

### Literatura Consultada

#### Libros:

1. Chamoun, Yamal. **Administración Profesional de Proyectos.** La Guía. México: Mc Graw Hill, 2002.
2. Gido, Jack / Clements, James P. **Administración Exitosa de Proyectos.** 2 Edición. México: Internacional Thomson Editores S.A. de C.V., 2003.
3. P.M.I. (Project Management Institute). **Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®).** Tercera Edición. USA, 2004.
4. Real Academia Española. **Diccionario de la Lengua Española.** 22<sup>a</sup> Edición. Madrid, España: 2001.
5. U.C.I (Universidad para la Cooperación Internacional). **Gestión de Recursos Humanos y Comunicaciones del Proyecto.** Curso. San José, Costa Rica: 2006.
6. U.C.I. (Universidad para la Cooperación Internacional). **Gestión del Alcance del Proyecto.** Curso. San José, Costa Rica: 2006.
7. U.C.I. (Universidad para la Cooperación Internacional). **Gestión del Tiempo y Costo I.** Curso. San José, Costa Rica: 2006
8. U.C.I. (Universidad para la Cooperación Internacional). **Gestión de la Calidad.** Curso. San José, Costa Rica: 2006

## Sitios Web consultados

1. I.C.E. **Instituto Costarricense de Electricidad Historia.** [en Línea].  
<[www.grupoice.com/http://www.grupoice.com/esp/qsomos/infobase/historia.htm](http://www.grupoice.com/http://www.grupoice.com/esp/qsomos/infobase/historia.htm)> [Consulta: 09 febrero 2010].
2. I.C.E. **Proyectos de inversión del ICE.** [en línea].  
<[www.grupoice.com/http://proveeduria.grupoice.com/esp/invers/proyect.htm](http://www.grupoice.com/http://proveeduria.grupoice.com/esp/invers/proyect.htm)> [consulta: 22 febrero 2010].
3. I.C.E. **Proyectos de Inversión de telecomunicaciones del ICE.** [en línea].  
<[www.grupoice.com/http://icelec.ice.cr/esp/invers/serv\\_telecom.htm](http://www.grupoice.com/http://icelec.ice.cr/esp/invers/serv_telecom.htm)> [Consulta: 22 de febrero 2010]
4. I.C.E. **Organización Subgerencia Telecomunicaciones.** [en línea].  
<[www.grupoice.com/http://telecom.intranet.ice/serv\\_telecom.htm](http://www.grupoice.com/http://telecom.intranet.ice/serv_telecom.htm)> [Consulta:04 de febrero 2010]
5. I.C.E. **Organización de División Redes & Sistemas.** [En línea]  
<[www.grupoice.com/http://redesistemas.intranet.ice/org.htm](http://www.grupoice.com/http://redesistemas.intranet.ice/org.htm)> [Consulta: 09 de febrero del 2010]

## **9 ANEXOS**

Anexo No.1: Charter del PFG

Anexo No.2: Estructura detallada del trabajo (EDT) del PFG

Anexo No. 3: Cronograma del PFG

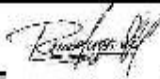
Anexo No.4: Perfil del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada

Anexo No.5: Estructura detallada del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada

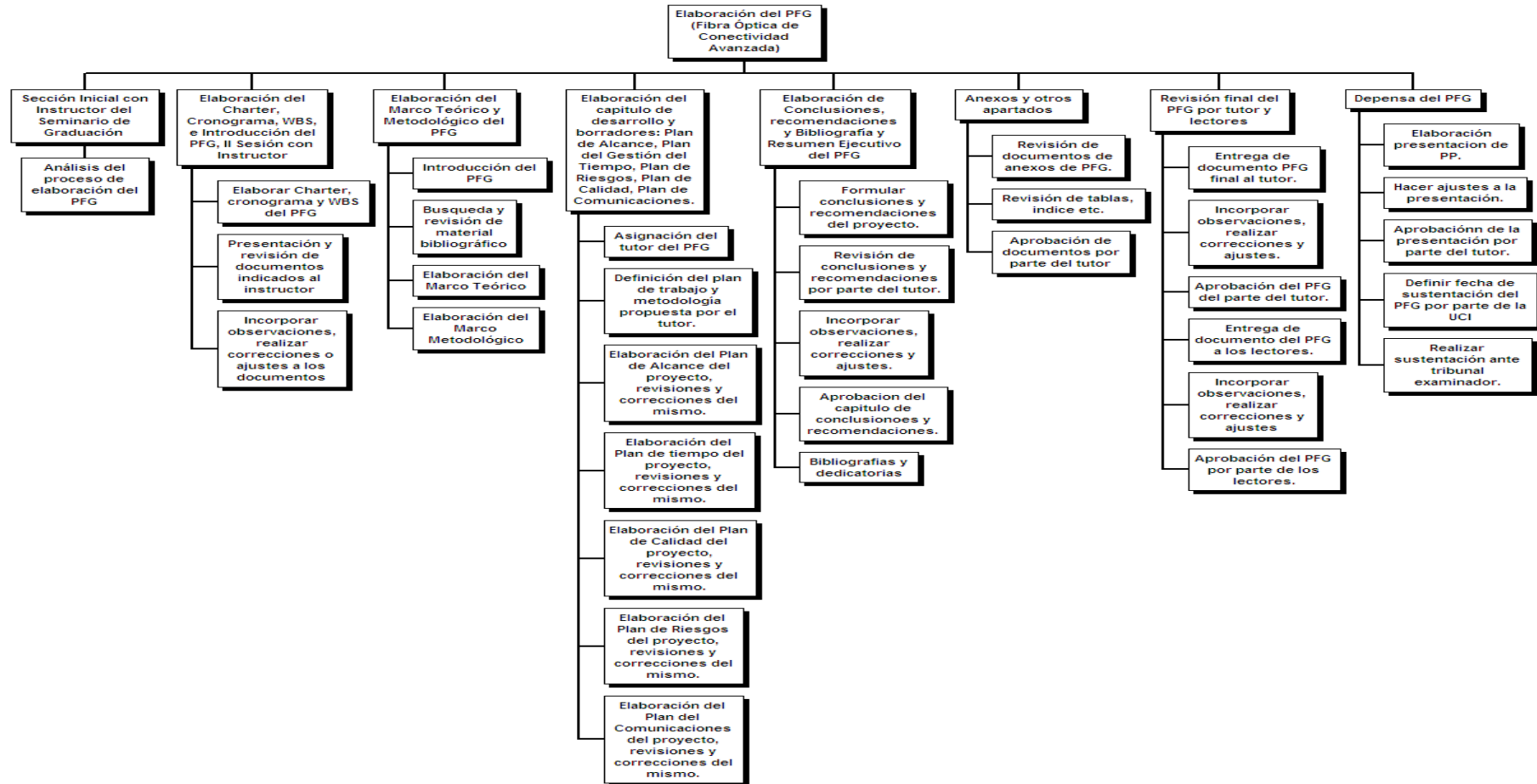
Anexo No.6: Cronograma del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada

## 1. PFG Aprobado por Universidad para la Cooperación Internacional

ACTA DEL PROYECTO	
<b>Fecha</b>	<b>Nombre de Proyecto</b>
17/11/2009	Propuesta del Plan de Gestión del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada "FOCA" (Plan Piloto)
<b>Áreas de conocimiento / procesos:</b>	<b>Área de aplicación (Sector / Actividad):</b>
Gestión del Alcance Gestión del Tiempo Gestión de Calidad Gestión de Riesgos Gestión de las Comunicaciones Gestión de Aprovisionamiento Procesos: Planificación Control Seguimiento	Telecomunicaciones/Administración de Proyectos
<b>Fecha de inicio del proyecto</b>	<b>Fecha tentativa de finalización del proyecto</b>
25/11/2009	25/02/2010
<b>Objetivos del proyecto (general y específicos)</b>	
<p><b>OBJETIVO GENERAL:</b></p> <p>Elaborar el Plan de Gestión de Alcance, Tiempo, Calidad, Riesgo, Comunicaciones y Adquisiciones del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada "FOCA" (Plan Piloto), para migrar parte de la Red de Acceso Fija a una red de Nueva Generación para servir aproximadamente a 7.712 clientes con servicios de banda ancha, con la calidad de transmisión y seguridad necesarios para brindar servicios convergentes Triple Play (Voz, Video y Datos), a un costo no mayor de EUA \$ 14.5 millones y que esté disponible para vender servicios e II Semestre del 2010.</p> <p><b>OBJETIVOS ESPECIFICOS.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- Desarrollar una definición del alcance del proyecto que permita delimitar adecuadamente el trabajo a realizar.</li> <li>2- Establecer un cronograma de trabajo acorde con las necesidades del proyecto.</li> <li>3- Identificar los principales riesgos que podrían afectar el proyecto y establecer a su vez las respuestas adecuadas a los eventos identificados.</li> <li>4- Desarrollar el Plan de Gestión de la Calidad, para el proyecto bajo los procesos de Planificación, Aseguramiento y Control de la Calidad, para asegurar que satisfaga las necesidades requeridas.</li> <li>5- Desarrollar el Plan de gestión de las comunicaciones, para el proyecto, para asegurar en forma oportuna la generación, recolección, disseminación, almacenamiento y disposición de la información.</li> <li>6- Desarrollar el Plan de Gestión de las Adquisiciones para el proyecto, la selección de la figura de contratación administrativa más adecuada, la elaboración de los carteles de contratación y los suministros requeridos.</li> </ol>	
<b>Justificación o propósito del proyecto (Aporte y resultados esperados)</b>	
<p>El proyecto surge como una necesidad de los clientes del ICE de contar con servicios de info-comunicaciones de banda ancha es decir: Servicios Triple Play (Voz, Video y Datos), que no se pueden brindar actualmente debido a las limitaciones de ancho de banda de sus redes de cobre.</p> <p>También surge como una necesidad del ICE, Sector de Telecomunicaciones de ofrecer nuevos servicios a sus clientes y continuar con la modernización y evolución de sus redes de cobre, para ir las adecuando a las Redes de Nueva Generación (New Generation Networks).</p>	
<b>Descripción del producto o servicio que generará el proyecto – Entregables finales del proyecto</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1- El producto será el documento denominado Plan de Gestión, donde se detallarán los aspectos relacionados con la planificación de los procesos, basados en las 5 áreas del conocimiento indicadas anteriormente: Alcance del trabajo y el desarrollo de la estructura detallada de trabajo correspondiente. Tiempos de ejecución de las actividades del proyecto su duración y secuencia correspondiente. Identificación de los riesgos que pueden afectar al proyecto, su análisis cualitativo, así como desarrollar la estrategia requeridas para mitigar y controlar los riesgos identificados. Desarrollar los indicadores de</li> </ol>	

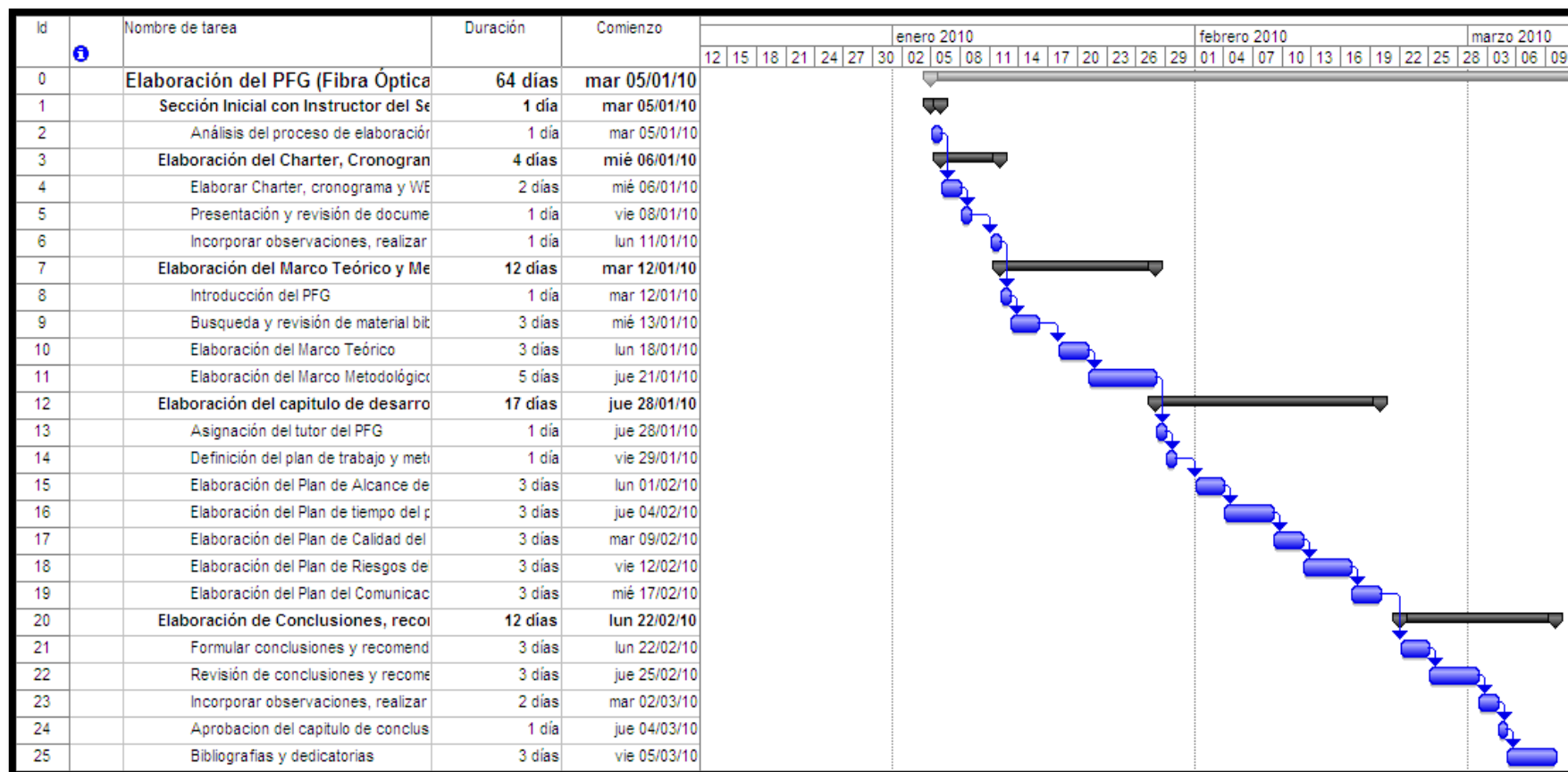
calidad en la aceptación final del producto, estableciendo puntos de control y parámetros de aceptación, así como desarrollar todo el plan de adquisiciones de bienes y servicios que se requieren para el desarrollo del mismo.	
<b>Supuestos</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Se cuenta con el tiempo y disposición requerida para desarrollar el Proyecto Final de Graduación.</li> <li>2- Se cuenta con el visto bueno de la oficina de Formulación de Proyectos de la Dirección Técnica de Ejecución de Proyectos del ICE para desarrollar el PFG en dicha dependencia.</li> <li>3- Se cuenta con los recursos tanto humanos como financieros para desarrollar el PFG.</li> </ol>	
<b>Restricciones</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Solamente se analizará las áreas del conocimiento propuestas.</li> <li>2- El plan de gestión de proyecto se enmarca en el cronograma establecido por la UCI para desarrollar los PFG, por lo tanto una vez que se tenga la aprobación del PFG, se tiene un periodo de 3 meses para el desarrollo del plan de gestión propuesto.</li> </ol>	
<b>Información histórica relevante</b>	
Proyectos que aportan información histórica relevante para el proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada: RAI (Red Avanzada de Internet) FR-FR (Red Frontera a Frontera)	
<b>Identificación de grupos de interés (Stakeholders)</b>	
<b>Ciente(s) directo(s):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficina de Gestión de Proyectos</li> <li>• Directores de Proyecto</li> <li>• Miembros de Equipo</li> </ul> <b>Ciente(s) indirecto(s):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• División de Redes y Sistemas</li> <li>• División de Clientes</li> <li>• División de Servicios</li> <li>• Direcciones Técnicas</li> <li>• Áreas de Apoyo.</li> </ul>	
Elaborado por: Carlos Chacón T.	Firma:
Aprobado por: Ramiro Fonseca Micrini 19-11-09	Firma: 
Nota: el EDT debe ser revisado y aprobado por el profesor tutor, igual que es el charter que fue aprobado en términos generales.	

## 2. ESTRUCTURA DETALLADA DEL TRABAJO (WBS) Del Proyecto Final de Graduación (PFG).





### 3. Cronograma del Proyecto Final de Graduación





#### 4. Perfil del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada

 <b>INSTITUTO COSTARRICENSE DE ELECTRICIDAD ORGANIZACIÓN PARA LA NORMALIZACIÓN PERFIL DEL PROYECTO</b>				Versión 1.1 <sup>3</sup>
		Código F01.20.00.001.2005		
<b>Solicitud de Cambio No:</b>	<b>Elaborado por:</b> OPN/CT - 20	<b>Aprobado por:</b> GERENCIA GENERAL	<b>Rige a partir de:</b> 2007-08-10	
<b>Actualizado el:</b> 2010-05-25 16:26			<b>Registro No. F01:</b>	Versión 1.0
INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO				
<b>NOMBRE</b> FIBRAS OPTICAS PARA LA CONECTIVIDAD AVANZADA (FOCA). PLAN PILOTO.		<b>CODIGO</b> 5.4.000491		
<b>DIRECTOR</b> ING:GUILLERMO RIVERO G.		<b>PATROCINADOR</b> MAE. CLAUDIO BERMUDEZ A.		
PERFIL DEL PROYECTO				
<b>ELABORADO POR</b> ING: RAFAEL AGÜERO M.		<b>FECHA DE ELABORACIÓN</b> 2009-JUNIO-04		
<b>NOMBRE DEL SOLICITANTE</b> ING GABRIEL VIQUEZ JIMENEZ		<b>DEPENDENCIA SOLICITANTE</b> SUBDIRECCION DE PLANIFICACION DE LA DT. DESARROLLO Y EJECUCION DE PROYECTOS.		
ENFOQUE DEL PROYECTO- VISIÓN EJECUTIVA				
<b>DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.</b>				
<p>Con este proyecto se estarán brindando 7 712 puertos de banda ancha con tecnología GPON (Gigabit Passive Optical Network) por sus siglas en inglés. Esto significa 7712 casas pasadas y 3856 casas conectadas a una red de FO para brindar servicios 3Play con redes FTTx, en las localidades de San Pedro y Escazú, como plan piloto del proyecto Fibras Ópticas para la Conectividad Avanzada (FOCA).</p> <p>También se estarán brindando 500 soluciones VDSL2.</p> <p>Esta tecnología de avanzada, permitirá el acceso de los clientes del Sector de Telecomunicaciones del ICE, dispuestos a adquirir servicios de info-</p>				

<sup>3</sup> Adaptado por la Dirección Tecnologías de Información

comunicaciones 3 Play (voz, datos y video), con calidad y eficacia y le permitirán al Sector mantener su competitividad, alineándose a sus Objetivos Estratégicos y el Mapa Estratégico Sectorial.

Al igual que muchos otros operadores en el mundo, el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) está incursionando en el suministro de servicios de telecomunicaciones, que requieren grandes anchos de banda.

El crecimiento constante de la demanda de estos servicios conlleva a buscar tecnologías que permitan llevar las grandes cantidades de información hasta los clientes que así lo requieran.

Tradicionalmente, el ICE ha adquirido tecnologías que han utilizado los enlaces de cobre para llevar los servicios básicos de (voz, datos) hasta la casa del cliente y dependiendo del requerimiento que se le exija, utiliza la fibra óptica, como medio para proveer servicios a clientes del tipo empresarial.

Sin embargo, los medios guiados como el cobre no permiten contar con grandes velocidades de datos, debido a la distorsión y efectos de interferencia electromagnética que recibe externamente, lo cual limita bastante su utilización en redes telecomunicaciones.

Aún a pesar de lo anterior, el ICE ha implementado el suministro de los servicios básicos mediante la tecnología denominada "líneas de usuarios digital", por sus siglas en inglés DSL (digital subscriber line) y sus diferentes modalidades denominadas xDSL (ADSL, SDSL, VDSL, ADSL2+ y VDSL2); sin embargo, aunque han podido resultar en una buena medida para la atención de la demanda pendiente, asimismo limitan atender clientes a distancias superiores de 2.5 Kms desde de los equipos principales, generalmente ubicados en los nodos del ICE.

Dicha distancia máxima limita considerablemente la intención de atender otros clientes, que pudieran ser muy rentables para el ICE, así como ofrecer servicios más atractivos para los clientes meta, como por ejemplo Internet de Alta Velocidad con anchos de banda de alrededor de 20 Mbps o superiores, incluyendo servicios como: Televisión IP (IPTV) y Video en Demanda (VoD).

Asimismo, y como es bien conocido por todos, las redes de cobre sufren el robo y vandalismo de los cables; lo cual también es un factor negativo para continuar

implementando este tipo de redes guiadas.

Por otra parte, la existencia de redes no guiadas que utilizan el aire como medio de transmisión, por ejemplo el WiMAX implican distancias superiores, pero su limitación aérea sólo le permite brindar servicios de anchos de banda superiores a las obtenidas con el cobre, pero con la imposibilidad de brindar servicios con mayores anchos de banda, tal es el caso de la televisión digital o Internet de alta velocidad.

Estas limitaciones en los servicios que tienen las redes inalámbricas, también limita su utilización en la prestación de servicios denominados “3Play”, los cuales son el requerimiento básico que el mercado mundial está exigiendo de un operador.

Por tal motivo, ante la exigencia de brindar los servicios “3Play”, el ICE debe hacer uso del medio que permite transmitir anchos de banda ilimitados, tal es el caso de la fibra óptica.

La utilización de la luz como portador de la información requerida y guiada a través de un conducto reflectivo como es la fibra óptica, le permite ser inmune a todas las alteraciones y distorsiones innatas de una red de cobre y de las limitaciones que cuentan las redes inalámbricas, posibilitando de esta manera obtener mayores distancias y transportar grandes cantidades de información, lo cual repercute en la factibilidad de poder brindar servicios de grandes anchos de banda.

A modo de referencia en el cuadro No.1 se muestra los servicios (y los anchos de banda respectivos) que son requeridos actualmente a cualquier operador de telecomunicaciones a nivel mundial. (Fuente: “FTTH Deployment Options for Telecom Operators”, Jani Saheb y otros).

Servicio o aplicación	Ancho de banda requerido (Mbps)
Video Alta definición	20
Video estandar	7
Internet	2
Juegos por Internet	2
Conferencia video	2
Audio de alta calidad	0.5
<b>TOTAL</b>	<b>33.5</b>

Cuadro No.1 Servicios actualmente requeridos a un operador de telecomunicaciones

En el cuadro No.2 se indican los anchos de banda y la distancia máxima que la tecnología xDSL puede ofrecer. *(Fuente: "FTTx in the U.S.: Can we see the light?, Jason Bourgeois).*

Versión de xDSL	Ancho de banda	Rango máximo
	Mbps	Kms
ADSL	12	0.3
	8.4	2.7
	6.3	3.6
	2	4.8
	1.5	5.4
ADSL2+	26	0.3
	20	1.5
	7.5	2.7
VDSL	52	0.3
	26	0.9
	13	1.3
VDSL2	50 - 75	1-2

Cuadro No.2 Distancia y anchos de banda según modalidad xDSL

De este último cuadro se desprende que la máxima velocidad que se puede ofrecer mediante xDSL, en su versión VDSL, es de 52 Mbps, permitiendo el ofrecer los servicios indicados en el cuadro No.1, pero haciendo dicha solución difícil de implementar, al tener la limitante de que la máxima distancia a la que debe estar el cliente es de 300 metros.

En el caso de tecnologías inalámbricas en el cuadro No.3 se indican algunos valores para referencia. *(Fuente: "FTTx in the U.S.: Can we see the light?, Jason Bourgeois).*

Tecnología inalámbrica	Ancho de banda	Rango máximo
	Mbps	Kms
3G	2 máx.	según área de cobertura solicitada
WiMAX	2.8 - 11.3	10 -16
WiFi	11 ó 54	0.1 máx.

**Cuadro No.3 Características ancho de banda y distancia según tecnología inalámbrica**

En el caso de las tecnologías inalámbricas, las limitaciones de poder ofrecer servicios de grandes anchos de banda es limitado tanto en la tecnología como en distancia, ya que la tecnología Wi-Fi es la que tiene el mayor ancho de banda posible pero a una distancia únicamente de 100 metros; asimismo, con la tecnología celular de punta, denominada tercera generación (3G), el requerimiento de distancia depende de la concentración de clientes que haya en una determinada área a servir, pero nuevamente la limitante del ancho de banda es notoria al contar únicamente con 2 Mbps máximo. Dentro de esta última tecnología (3G), existe la posibilidad de incrementar el ancho de banda soportado de hasta 14.4 Mbps, mediante la inclusión de una técnica de modulación especial denominada HSDPA, pero su rango de aplicación es concentrada en pequeñas islas de usuarios y a distancias más cortas.

Dentro de las soluciones que utilizan fibra óptica, se encuentran las redes denominadas FTTx, en sus siglas en inglés “fiber to the x”, denotando la letra “x” las diferentes versiones que son posibles según la aplicación a servir; de tal manera que llevar la fibra óptica hasta la casa de un cliente implica una red FTTH, es decir “fiber to the home” en sus siglas en inglés; una red FTTB, implica fibra hasta el edificio (B, por “building” en inglés); una red FTTC alude a una fibra hasta la acera (C, por “curb” en inglés), etc.

Las redes FTTx ofrecen la posibilidad de brindar servicios con anchos de banda posibles entre 155 Mbps a 2500 Mbps, hacia el cliente, y entre 155 Mbps a 1000 Mbps, desde el cliente.

Con estas capacidades de manejo de ancho de banda, los servicios indicados en el cuadro No.1, son perfectamente factibles en su implementación comercial por

parte del ICE.

El ICE Sector de Telecomunicaciones, enfrenta uno de los retos más grandes de su historia, renovar sus viejas redes basadas en cables de cobre, tanto a nivel de la red primaria como a nivel de la red secundaria, por modernas redes de telecomunicaciones basadas en fibras ópticas que le permitan a sus clientes no solo un mayor ancho de banda, sino también la posibilidad de acceder a una gran variedad de servicios en convergencia (voz, datos y video), denominados también servicios (Triple Play).

#### **PROBLEMA/NECESIDAD/OPORTUNIDAD DE NEGOCIOS U ORGANIZACIONAL A RESOLVER**

El ICE tiene instalado alrededor de 2.500 Km de cables primarios y unos 20.000 Km de cables secundarios de cobre. El costo de estos cables de cobre instalados en el sistema Nacional de Telecomunicaciones (SNT) representa alrededor del 60% del costo total de la red y su reemplazo por fibras ópticas, requiere de inversiones de varios miles de millones de dólares de los EU.

Uno de los costos de operación y mantenimiento más alto de la Red de la Planta Externa del ICE es el de los cables de cobre.

El ICE también tiene instalados alrededor de 2300 Km de fibras ópticas en su red, sin embargo el costo de operación y mantenimiento de sus redes ópticas basadas en fibras no excede de \$100.00/Km/año es decir alrededor de  $\phi 56.066$  /Km/año.

La operación y el mantenimiento de la red de la planta externa basada en cobre, representa entre un 65 y un 70 % del costo total de operación y mantenimiento de la red.

Entre otras cosas el cambio a redes ópticas le permitirá al ICE reducir el costo de la operación y mantenimiento de sus redes.

El otro factor es la obsolescencia de los cables de cobre, algunos de los cuales tienen más de 40 años de estar en servicio. Por ejemplo algunos cables primarios de cobre tiene aislamiento dieléctrico de papel y por los años de servicio y por la humedad, las características dieléctricas del cable no son las apropiadas para la transmisión de voz, menos de datos y todavía menos de los servicios multimedia como la televisión por la Internet (IPTV).

Los clientes del ICE se verán beneficiados con las nuevas redes ópticas, que le



permitirán acceder a una mayor cantidad y calidad de servicios.

## **OBJETIVOS ESTRATÉGICOS.**

### **Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010.**

#### **4. PND. 3.2.6 Servicios de Telecomunicaciones.**

El PND establece en este punto la necesidad de "...aumentar la calidad y cobertura de los servicios de telecomunicaciones, promoviendo el desarrollo de nuevos servicios a partir de la noción de convergencia tecnológica y la competencia del mercado. En particular se habrá logrado aumentar la provisión de los servicios de banda ancha, el número de soluciones de los servicios de Internet por vivienda, el acceso a Internet para centros educativos públicos y porcentajes de terminación satisfactoria de llamadas telefónicas".

#### **Objetivos Estratégicos del Sector de Telecomunicaciones del ICE.**

El proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada, es producto del Plan de Evolución de la Red 2006-2010, con el fin de continuar con la evolución del Sistema Nacional de Telecomunicaciones hacia una Red de Nueva Generación. Para mitigar la inminente pérdida del mercado que se plantea por la apertura que ya se oficializó con la aprobación de la Ley General de Telecomunicaciones N°8642, publicada en GACETA N°125 del 30-6-08, se identifican en el Plan Estratégico del Sector los principales aspectos de naturaleza competitiva que deben ser considerados y que se describen a continuación:

1. El ICE debe ser una empresa que domine el mercado, capaz de competir con grandes operadores internacionales y posicionada sobre su marca para evitar ser absorbida o desplazada por ellos, tratando de evitar lo sucedido en el resto de América Latina. Para lograrlo, debe aplicar los principios de carácter empresarial, aún siendo parte de la estructura del Estado. Debe ser amplio en su visión de negocio, ser ambicioso en sus expectativas de expansión a nuevos mercados y ser asertivo en sus alcances para

mantener en su condición de institución pública costarricense, los grandes logros sociales que ha brindado a lo largo de su trayectoria.

2. Los resultados financieros deben orientar el negocio, ellos deben indicar a qué negocio enfocarse, qué inversiones desarrollar y qué servicios se llevan al mercado. Siempre visualizando la rentabilidad de cada actividad, sin descuidar la rentabilidad social en la que el ICE ha sido el eje del desarrollo nacional.
3. La conducción del Sector de Telecomunicaciones debe ser dirigida desde la perspectiva del mercado para garantizar la visión de negocio en las actividades que se emprendan, entendiendo mercado en el concepto más amplio, que implica la orientación de todo el accionar de la empresa hacia los clientes.
4. Los servicios de Internet, móvil y banda ancha deben destacarse como los grandes negocios para el futuro, según lo indican las tendencias mundiales, considerando la convergencia entre ellos como uno de los aspectos medulares que se está dando en diferentes países y que orientan el desarrollo de la mayoría de los operadores.
5. Mantener la vanguardia en tecnología de punta para brindar al país las plataformas y redes más efectivas que permitan alcanzar el desarrollo económico necesario para permanecer en el mercado.

Las razones expuestas anteriormente, llevan la formulación proyecto de FOCA, que busca suplir la demanda pendiente de clientes, enfocando a aquel segmento de mercado “3Play”, que el estado de la red de cobre impide suministrarle servicios de banda ancha, de modo que la institución pueda mantener y aumentar la participación relativa en el mercado, con soluciones y servicio que favorezcan la fidelidad y retención de los clientes existentes y la captura oportuna de clientes futuros, todo esto alineado a la estrategia sectorial.

También el proyecto FOCA está alineado al Mapa Estratégico Sectorial, en lo correspondiente a PROCESOS INTERNOS, para la optimización y evolución de la red, logrando confiabilidad y seguridad evolucionando hacia la red convergente NGN.



Figura 1. Mapa estratégico sectorial

Adicionalmente, el Sector impulsa con este proyecto su imagen hacia una empresa de telecomunicaciones moderna y a la altura de los mejores operadores mundiales, eficiente y ágil, al apalancar las tecnologías de punta para ofrecer soluciones de banda ancha residenciales y comerciales mediante el uso de fibras ópticas hasta el cliente en la mayoría de los casos, lo cual se alinea con la estrategia del Sector de Enfoque al Mercado Nacional e Internacional, a la cual se le asocian los siguientes objetivos estratégicos:

- Diversificación de Servicios / Precios
- Segmentación/Personalización
- Calidad Relativa al Mercado
- Velocidad de Respuesta al Mercado.

**Objetivos estratégicos de la DT DEP.**

- OEDEP.1. Dar a la red capacidad y cobertura.
- OEDEP.4 Dar a la red inteligencia.
- OEDE. 5 Dar a la red flexibilidad.

En conclusión, con este proyecto se estarán brindando aproximadamente 100 000 puertos de banda ancha con tecnología GPON. Esta tecnología de avanzada permite suministrar altas prestaciones con calidad y eficacia, que le permitirán al Sector mantener su competitividad, alineándose a sus objetivos estratégicos y al Mapa Estratégico Sectorial, según se indicó anteriormente. Este proyecto se encuentra dentro de la Cartera de Proyectos del Sector, documento que interrelaciona los proyectos en los tres ejes: Clientes, Servicios y Redes.

Cabe indicar que el proyecto FOCA sustituye al proyecto Banda ancha Metropolitano a nivel de proyectos de redes de acceso fijo, al ampliar su alcance no sólo a nivel metropolitano como se visualizó inicialmente, sino mejorando y haciendo extensiva a nivel nacional la posibilidad

de brindar soluciones de banda ancha.

**OBJETIVO DEL PROYECTO.**

Migrar parte de la Red de Acceso Fija actual a una de Nueva Generación basa en tecnología de fibra óptica pasiva (GPON) para servir aproximadamente 200.000 clientes y que proporcione el ancho de banda, la calidad de transmisión y seguridad necesarios para brindar servicios convergentes (3 Play), a un costo no mayor de 231 USD millones y que permita iniciar la conexión de los servicios el I semestre del 2010.

Objetivo del Plan Piloto.

Migrar parte de la Red de Acceso Fija actual a una de Nueva Generación basa en tecnología de fibra óptica pasiva (GPON) y brindar servicios 3Play (voz, datos y video), con redes GPON a 7712 casas pasadas y 3856 casas conectadas a una red de FO del tipo FTTx, en las localidades de San Pedro y Escazú. También se estarán brindando 500 soluciones VDSL2 en las mismas localidades. Todo el proyecto tendrá un costo de inversión no mayor de EUA \$14.5 millones y estará concluido en el segundo semestre del 2011.

**ALCANCE DEL PROYECTO**

**PRODUCTOS ENTREGABLES**

1. Plan de gestión del Plan Piloto.
2. Ancho de banda que se ofrecerá a los clientes, según sus necesidades y el tipo de conexión que recibirá.
3. Diseño de la red de conectividad preliminar, con los equipos y distribución, que mejor se adapten a la demanda del proyecto y la ubicación de la misma.
4. Preparación del SNT para recibir el nuevo proyecto y los servicios que brindará.
5. Especificaciones técnicas preliminares.
6. Cartel para la contratación administrativa.
7. Publicación del cartel.
8. Recepción de Ofertas.
9. Análisis de ofertas y recomendación de adjudicación.
10. Adjudicación.

11. Elaboración de contrato.
12. Refrendo del contrato.
13. Diseños definitivos de la red con el proveedor.
14. Especificaciones técnicas definitivas con el proveedor de la red.
15. Fabricación de los materiales y equipos y control de calidad en fábrica.
16. Despacho de materiales y equipos y des-almacenaje.
17. Control de calidad al arribo de materiales y equipos en el ICE.
18. Traslado al sitio de instalación.
19. Cartas de instalación.
20. Instalación.
21. Integración del sistema de gestión del proyecto con los sistemas de gestión comercial OSS y gestión corporativo BSS del ICE.
22. Lote de repuestos.
23. Equipos de medición y monitoreo.
24. Capacitación.
25. Plan de Gestión de Proyecto.
26. Protocolo de pruebas.
27. Inspección y pruebas de aceptación.
28. Pruebas de(l) (los) servicios a nivel de cliente.
29. Servicio de soporte de operación y mantenimiento.
30. Informe de cierre del proyecto.

#### **EXCLUSIONES**

1. Contratos con proveedores de contenido.
2. Suministro e instalación, de equipos y sistemas para el servicio de VoIP.
3. Suministro e instalación de equipos y sistemas para los servicios IPTV y VoD.
4. No se incluyen servicios de RFTV sobre VDSL2.

#### **RESTRICCIONES**

1. Disponibilidad de presupuesto.
2. Recursos humanos disponibles. Se debe buscar el compromiso de todas las partes y direcciones del ICE para la ejecución exitosa del proyecto. Las

personas involucradas en el proyecto tienen otras responsabilidades, lo que limita su disponibilidad para trabajar en el mismo.

3. Disponibilidad de la infraestructura existente.
4. Poco personal con conocimiento de la tecnología a adquirir.
5. Autoridad del Director del Proyecto para demandar la asignación de personal fuera de la DT- DEP.

### **SUPUESTOS**

1. El tamaño y la ubicación del proyecto dependerá del estudio proyección de la demanda y ubicación de los clientes, de acuerdo con el Análisis de Viabilidad de Mercado incluido en Estudio de Factibilidad.
2. El personal de las áreas encargadas de la comercialización, ingeniería, desarrollo, ejecución, operación y mantenimiento del ICE tienen los conocimientos suficientes para recibir la capacitación correspondiente que posteriormente permita a la institución asumir toda la responsabilidad de los sistemas equipos y servicios instalados por el adjudicatario.
3. Se asume que la RAI estará preparada para soportar los servicios 3 Play con Calidad de Servicio clase universal.
4. El proyecto es de interés para la Administración del ICE por lo que se tiene el respaldo de la Sub Gerencia, de la División de Red y Sistemas y la Dirección Técnica DEP.
5. El ICE dispone de los recursos económicos y financieros para desarrollar y hacerle frente a todos los gastos del proyecto.
6. Se dispone o se dispondrán de todos los recursos materiales (maquinaria, vehículos, herramientas, y suministros) necesarios para el desarrollo del proyecto.
7. El Estudio de Factibilidad serán suministrados por la División de Gestión Sectorial.
8. Los sistemas institucionales que soportarán las operaciones llevarán la gestión comercial y el aprovisionamiento de los servicios 3 Play.

### **PROBLEMA**

1. Ampliación de las capacidades de acceso y transporte de la RAI.

2. Instalación exitosa de la plataforma nacional VoIP.
3. Instalación exitosa de la plataforma IPTV y VoD.
4. Contratos de contenidos debidamente firmados y operativizables.

## **RIESGOS**

1. Personal limitado para el diseño e instalación de los equipos y sistemas del proyecto.
2. Desconocimiento de las técnicas de instalación.
3. Desconocimiento de los equipos de medición y de las técnicas empleadas para las mediciones.
4. Existe el riesgo de incompatibilidad y no interoperabilidad entre los equipos y sistemas del proyecto FOCA y los equipos de la RAI, los equipos de la plataforma nacional e internacional de VoIP, los equipos y sistemas del proyecto IPTV y VoD.
5. Cambios en las prioridades del Sector.
6. Dado que no se cuenta con la experiencia en la nueva tecnología, se puede incurrir en errores en las especificaciones preliminares, en la adjudicación del cartel y en la instalación, supervisión y puesta en marcha.
7. Recursos de Objeción al Cartel y Recursos de Apelación a la Adjudicación.
8. Inestabilidad social, económica y financiera en el país.
9. Cambios en el marco jurídico.
10. Disponibilidad de infraestructura ya que otros proyectos compiten por recursos comunes.
11. DTOM, DTCNGS y la DATI no tenga implementado los sistemas de gestión y comercialización.
12. Cambios en la política del gobierno central que impida la ejecución de este proyecto.
13. Restricciones presupuestarias.
14. Cambios en las prioridades de desarrollo del Sector de Telecomunicaciones.
15. Falta de capacitación adecuada a las nuevas tecnologías del equipo de trabajo.

16. Infraestructura insuficiente para cubrir todos los sitios requeridos.

### **FACTORES CRÍTICOS DE ÉXITO**

1. Ampliaciones de las capacidades de acceso a la RAI en forma oportuna.
2. Interoperabilidad de los equipos del proyecto con la plataforma nacional e internacional de VoIP.
3. Interoperabilidad de los equipos del proyecto con la RAI.
4. Interoperabilidad de los equipos del proyecto con la plataforma IPTV.
5. Contratos de servicios de contenido (TV) debidamente firmados y listos para entrar a operar.
6. Contrato de servicios de VoD debidamente firmados y listos para entrar a operar.
7. Tarifas y paquetes de servicios aprobados por el Ente Regulador (ARESEP).
8. Plan de Comercialización y Mercadeo exitoso.
9. Calidad del servicio.
10. Solución de los problemas de implementación de la tecnología VSDL2.

### **OTROS PROYECTOS RELACIONADOS**

#### **PROYECTOS RELACIONADOS:**

1. VoIP Plataforma Internacional.
2. VoIP Plataforma Nacional.
3. IPTV.
4. Ampliación de la RAI.
5. Nodos de Acceso Multiservicio NAM (FTTC).

### **FIRMAS DE PARTICIPANTES**

<b>PARTICIPANTE</b>	<b>FECHA</b>
ING: GABRIEL VIQUEZ JIMENEZ.	2008-11-04
<b>PARTICIPANTE</b> ING: OMAR ALVARADO ZAMORA.	<b>FECHA</b>
<b>PARTICIPANTE:</b> ING: RAFAEL AGÜERO MARTINEZ.	<b>FECHA</b>

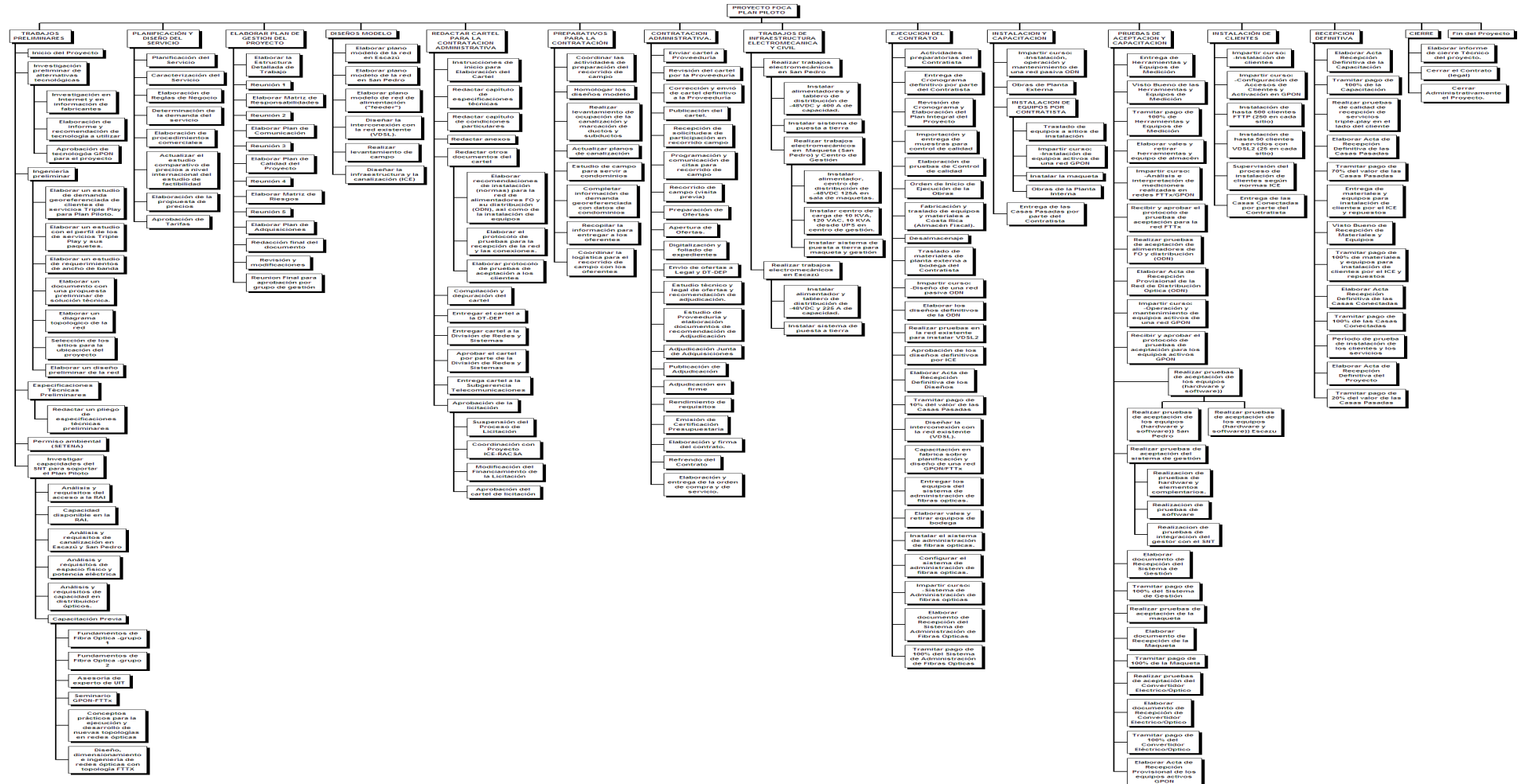
### **AUTORIZACIÓN PARA EL PROYECTO**

<b>PATROCINADOR</b>	<b>FECHA</b>
---------------------	--------------

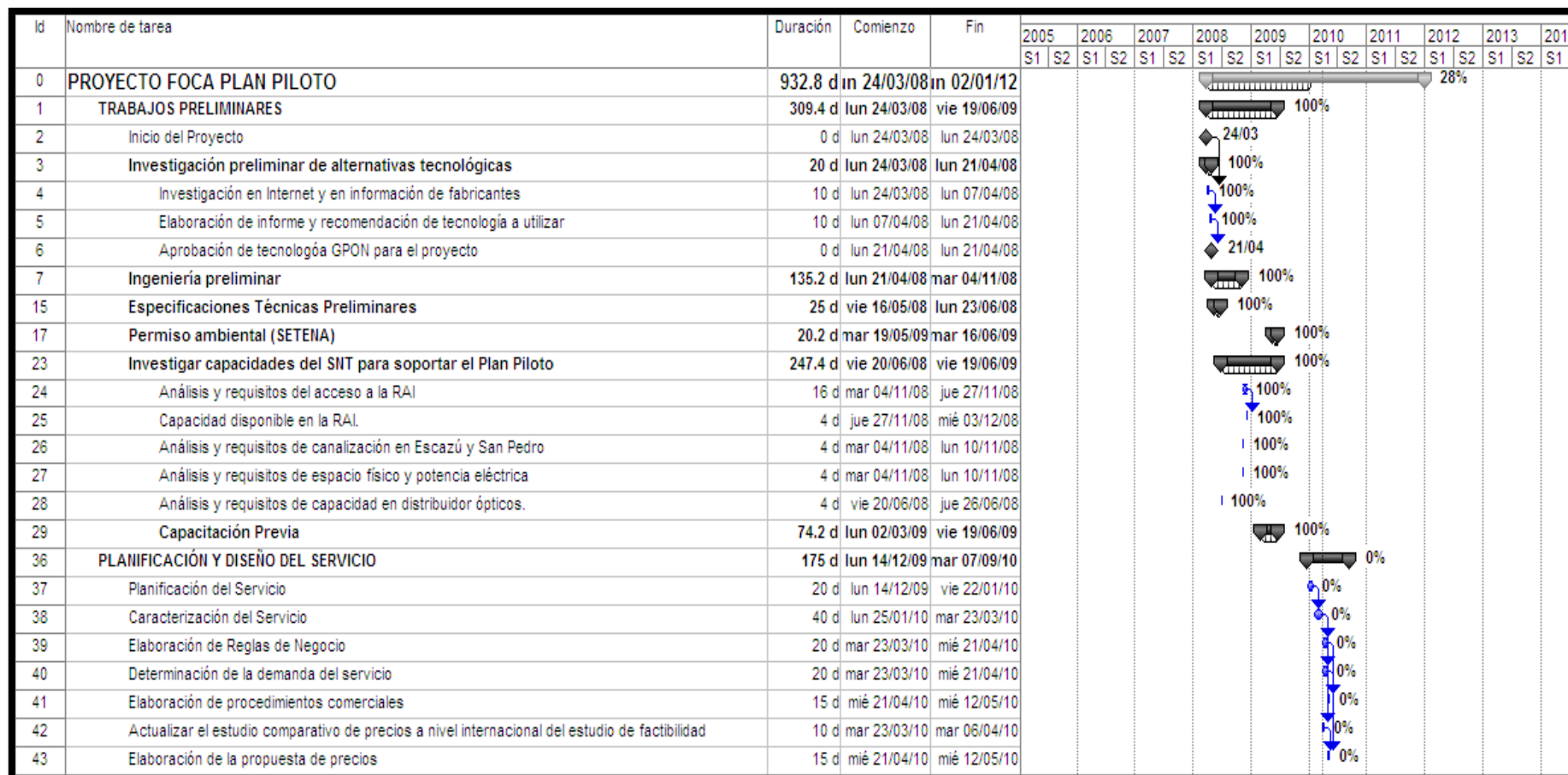


<b>ING: CLAUDIO BERMUDEZ A.</b>	
<b>DIRECTOR DEL PROYECTO:</b> <b>ING: GABRIEL VIQUEZ J.</b>	<b>FECHA</b>
<b>UBICACIÓN ELECTRÓNICA DEL DOCUMENTO</b>	
<b>DIRECCIÓN:</b>	
<b>RESPONSABLE:</b>	

# 5. Estructura Detallada de Trabajo (wbs) Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (FOCA) Plan Piloto.



## 6. Cronograma completo del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada



### Cronograma completo del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (Continuación)

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
					S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
44	<b>Aprobación de Tarifas</b>	80 d	jue 13/05/10	mar 07/09/10										
45	Estudio de la estructura de costos del proyecto	10 d	jue 13/05/10	jue 27/05/10										
46	Propuesta tarifaria a lo interno	20 d	jue 27/05/10	vie 25/06/10										
47	Aprobación interna	15 d	vie 25/06/10	vie 16/07/10										
48	Solicitud a SUTEL	5 d	lun 19/07/10	lun 26/07/10										
49	Aprobación de tarifas por SUTEL	30 d	lun 26/07/10	mar 07/09/10										
50	<b>ELABORAR PLAN DE GESTION DEL PROYECTO</b>	124 d	mié 01/04/09	vie 02/10/09										
51	Elaborar la Estructura Detallada de Trabajo	7.5 d	mié 01/04/09	mar 14/04/09										
52	Reunión 1	0.5 d	mar 14/04/09	mié 15/04/09										
53	Elaborar Matriz de Responsabilidades	15 d	mié 15/04/09	jue 07/05/09										
54	Reunión 2	0.5 d	jue 07/05/09	vie 08/05/09										
55	Elaborar Plan de Comunicación	15 d	vie 08/05/09	vie 29/05/09										
56	Reunión 3	0.5 d	vie 29/05/09	lun 01/06/09										
57	Elaborar Plan de Calidad del Proyecto	30 d	jue 11/06/09	vie 24/07/09										
58	Reunión 4	0.5 d	vie 24/07/09	vie 24/07/09										
59	Elaborar Matriz de Riesgos	15 d	lun 27/07/09	lun 17/08/09										
60	Reunión 5	0.5 d	lun 17/08/09	mar 18/08/09										
61	Elaborar Plan de Adquisiciones	15 d	mar 18/08/09	mar 08/09/09										
62	Redacción final del documento	15 d	mar 08/09/09	jue 01/10/09										
63	Revisión y modificaciones	1 d	jue 01/10/09	vie 02/10/09										
64	Reunion Final para aprobación por grupo de gestión	0.5 d	vie 02/10/09	vie 02/10/09										
65	<b>DISEÑOS MODELO</b>	99.75 d	lun 08/12/08	mar 05/05/09										
66	Elaborar plano modelo de la red en Escazú	48 d	lun 08/12/08	vie 13/02/09										
67	Elaborar plano modelo de la red en San Pedro	96 d	lun 08/12/08	mar 28/04/09										
68	Elaborar plano modelo de red de alimentación ("feeder")	30 d	lun 08/12/08	mar 20/01/09										
69	Diseñar la interconexión con la red existente (VDSL).	5 d	lun 16/02/09	mar 05/05/09										
70	Realizar levantamiento de campo	15 d	mar 27/01/09	mar 17/02/09										
71	Diseñar la infraestructura y la canalización (ICE)	6 d	mié 18/02/09	jue 26/02/09										

### Cronograma completo del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (Continuación)

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
					S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
72	<b>REDACTAR CARTEL PARA LA CONTRATACION ADMINISTRATIVA</b>	395.8 d	lun 16/06/08	mar 02/02/10						100%				
73	Instrucciones de inicio para Elaboración del Cartel	0 d	lun 16/06/08	lun 16/06/08					16/06					
74	Redactar capítulo de especificaciones técnicas	120 d	lun 16/06/08	lun 08/12/08					100%					
75	Redactar capítulo de condiciones particulares	45 d	mié 10/09/08	vie 14/11/08					100%					
76	Redactar anexos	35 d	lun 08/12/08	mar 27/01/09					100%					
77	<b>Redactar otros documentos del cartel</b>	40 d	mar 27/01/09	jue 26/03/09					100%					
78	Elaborar recomendaciones de instalación (normas) para la red de alimentadores FO y su distrib	20 d	mar 27/01/09	mié 25/02/09					100%					
79	Elaborar el protocolo de pruebas para la recepción de la red y las conexiones.	10 d	mié 25/02/09	mié 11/03/09					100%					
80	Elaborar protocolo de pruebas de aceptación a los clientes	10 d	jue 12/03/09	jue 26/03/09					100%					
81	Compilación y depuración del cartel	4 d	jue 26/03/09	mié 01/04/09					100%					
82	Entregar el cartel a la DT-DEP	0 d	mié 01/04/09	mié 01/04/09					01/04					
83	Entregar cartel a la División de Redes y Sistemas	3 d	mié 01/04/09	lun 06/04/09					100%					
84	Aprobar el cartel por parte de la División de Redes y Sistemas	45 d	lun 06/04/09	vie 12/06/09					100%					
85	Entrega cartel a la Subgerencia Telecomunicaciones	0 d	mié 22/04/09	mié 22/04/09					22/04					
86	<b>Aprobación de la licitación</b>	175.4 d	mié 06/05/09	mar 02/02/10						100%				
97	<b>PREPARATIVOS PARA LA CONTRATACIÓN</b>	31 d	jue 14/05/09	lun 29/06/09						94%				
98	Coordinar las actividades de preparación del recorrido de campo	1 d	jue 14/05/09	jue 14/05/09					100%					
99	Homologar los diseños modelo	5 d	vie 15/05/09	vie 22/05/09					100%					
100	Realizar levantamiento de ocupación de la canalización y marcación de ductos y subductos	15 d	vie 15/05/09	vie 05/06/09					100%					
101	Actualizar planos de canalización	5 d	vie 05/06/09	vie 12/06/09					100%					
102	Estudio de campo para servir a condominios	10 d	vie 22/05/09	vie 05/06/09					100%					
103	Completar información de demanda georeferenciada con datos de condominios	5 d	vie 05/06/09	vie 12/06/09					100%					
104	Recopilar la información para entregar a los oferentes	10 d	lun 15/06/09	lun 29/06/09					80%					
105	Coordinar la logística para el recorrido de campo con los oferentes	1 d	vie 05/06/09	lun 08/06/09					0%					

### Cronograma completo del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (Continuación)

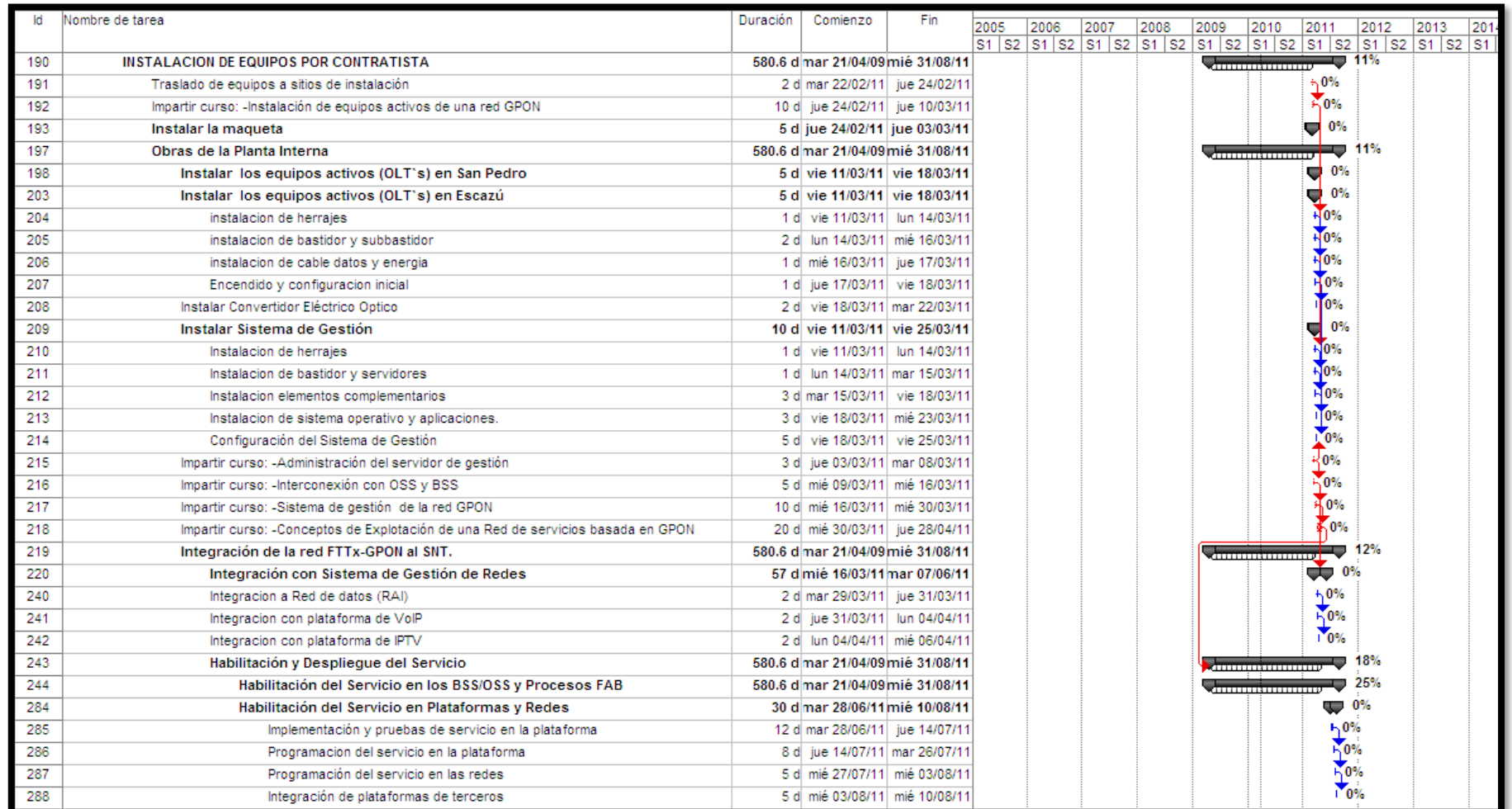
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
					S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
106	<b>CONTRATACION ADMINISTRATIVA.</b>	202 d	mar 02/02/10	mar 23/11/10							0%			
107	Enviar cartel a Proveeduría	1 d	mar 02/02/10	mié 03/02/10						100%				
108	Revisión del cartel por la Proveeduría	8 d	mié 03/02/10	lun 15/02/10						0%				
109	Corrección y envío de cartel definitivo a la Proveeduría	3 d	mar 16/02/10	jue 18/02/10						0%				
110	Publicación del cartel.	5 d	vie 19/02/10	vie 26/02/10						0%				
111	Recepción de solicitudes de participación en recorrido campo	5 d	vie 26/02/10	vie 05/03/10						0%				
112	Programación y comunicación de citas para recorrido de campo	7 d	vie 19/02/10	mar 02/03/10						0%				
113	Recorrido de campo (visita previa)	12 d	vie 12/03/10	mié 31/03/10						0%				
114	Preparación de Ofertas	30 d	vie 26/02/10	lun 12/04/10						0%				
115	Apertura de Ofertas.	1 d	lun 12/04/10	mar 13/04/10						0%				
116	Digitalización y foliado de expedientes	3 d	mar 13/04/10	vie 16/04/10						0%				
117	Envío de ofertas a Legal y DT-DEP	1 d	vie 16/04/10	lun 19/04/10						0%				
118	Estudio técnico y legal de ofertas y recomendación de adjudicación.	28 d	lun 19/04/10	vie 28/05/10						0%				
119	Estudio de Proveeduría y elaboración documentos de recomendación de Adjudicación	18 d	lun 31/05/10	jue 24/06/10						0%				
120	Adjudicación Junta de Adquisiciones	26 d	jue 24/06/10	lun 02/08/10						0%				
121	Publicación de Adjudicación	5 d	lun 02/08/10	lun 09/08/10						0%				
122	Adjudicación en firme	10 d	mar 10/08/10	mar 24/08/10						0%				
123	Rendimiento de requisitos	10 d	mar 24/08/10	mar 07/09/10						0%				
124	Emisión de Certificación Presupuestaria	3 d	mar 07/09/10	vie 10/09/10						0%				
125	Elaboración y firma del contrato.	20 d	lun 13/09/10	lun 11/10/10						0%				
126	Refrendo del Contrato	25 d	lun 11/10/10	mar 16/11/10						0%				
127	Elaboración y entrega de la orden de compra y de servicio.	5 d	mar 16/11/10	mar 23/11/10						0%				
128	<b>TRABAJOS DE INFRAESTRUCTURA ELECTROMECHANICA Y CIVIL</b>	23 d	mié 24/11/10	lun 27/12/10						0%				
129	<b>Realizar trabajos electromecánicos en San Pedro</b>	23 d	mié 24/11/10	lun 27/12/10						0%				
130	Instalar alimentadores y tablero de distribución de -48VDC y 400 A de capacidad.	10 d	mié 24/11/10	mié 08/12/10						0%				
131	Instalar sistema de puesta a tierra	3 d	mié 08/12/10	lun 13/12/10						0%				
132	<b>Realizar trabajos electromecánicos en Maqueta (San Pedro) y Centro de Gestión</b>	10 d	lun 13/12/10	lun 27/12/10						0%				
136	<b>Realizar trabajos electromecánicos en Escazú</b>	9 d	mié 24/11/10	mar 07/12/10						0%				



### Cronograma completo del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (Continuación)

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
					S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
139	<b>EJECUCION DEL CONTRATO</b>	78 d	mié 24/11/10	jue 17/03/11							0%			
140	Actividades preparatorias del Contratista	20 d	mié 24/11/10	mié 22/12/10							0%			
141	Entrega de Cronograma definitivo por parte del Contratista	0 d	mié 01/12/10	mié 01/12/10							01/12			
142	Revisión de Cronograma y Elaboración del Plan Integral del Proyecto	10 d	mié 01/12/10	mié 15/12/10							0%			
143	Importación y entrega de muestras para control de calidad	15 d	mié 24/11/10	mié 15/12/10							0%			
144	Elaboración de pruebas de Control de calidad	22 d	mié 15/12/10	lun 17/01/11							0%			
145	Orden de Inicio de Ejecución de la Obras	0 d	lun 17/01/11	lun 17/01/11							17/01			
146	Fabricación y traslado de equipos y materiales a Costa Rica (Almacén Fiscal).	20 d	lun 17/01/11	mar 15/02/11							0%			
147	Desalmacenaje	5 d	mar 15/02/11	mar 22/02/11							0%			
148	Traslado de materiales de planta externa a bodega del Contratista	5 d	mar 22/02/11	mar 01/03/11							0%			
149	Impartir curso: -Diseño de una red pasiva ODN	10 d	mié 15/12/10	mié 29/12/10							0%			
150	Elaborar los diseños definitivos de la ODN	45 d	mié 15/12/10	vie 18/02/11							0%			
151	Realizar pruebas en la red existente para instalar VDSL2	20 d	jue 13/01/11	vie 11/02/11							0%			
152	Aprobación de los diseños definitivos por ICE	50 d	mié 22/12/10	vie 04/03/11							0%			
153	Elaborar Acta de Recepción Definitiva de los Diseños	5 d	lun 07/03/11	lun 14/03/11							0%			
154	Tramitar pago de 10% del valor de las Casas Pasadas	3 d	lun 14/03/11	jue 17/03/11							0%			
155	Diseñar la interconexión con la red existente (VDSL).	30 d	jue 20/01/11	vie 04/03/11							0%			
156	Capacitación en fabrica sobre planificación y diseño de una red GPON/FTTx	10 d	jue 20/01/11	jue 03/02/11							0%			
157	Entregar los equipos del sistema de administración de fibras opticas.	8 d	mié 24/11/10	lun 06/12/10							0%			
158	Elaborar vales y retirar equipos de bodega	8 d	lun 06/12/10	jue 16/12/10							0%			
159	Instalar el sistema de administración de fibras opticas.	4 d	jue 16/12/10	mié 22/12/10							0%			
160	Configurar el sistema de administración de fibras opticas.	40 d	mié 22/12/10	vie 18/02/11							0%			
161	Impartir curso: -Sistema de Administración de fibras opticas	10 d	mié 22/12/10	jue 06/01/11							0%			
162	Elaborar documento de Recepción del Sistema de Administración de Fibras Opticas	3 d	vie 18/02/11	mié 23/02/11							0%			
163	Tramitar pago de 100% del Sistema de Administración de Fibras Opticas	3 d	mié 23/02/11	lun 28/02/11							0%			
164	<b>INSTALACION Y CAPACITACION</b>	580.6 d	mar 21/04/09	mié 31/08/11							5%			
165	Impartir curso: -Instalación, operación y mantenimiento de una red pasiva ODN	15 d	jue 30/12/10	jue 20/01/11							0%			
166	<b>Obras de Planta Externa</b>	88 d	jue 13/01/11	lun 23/05/11							0%			
167	Canalización fibra óptica sector San Pedro	34.2 d	jue 13/01/11	lun 14/03/11							0%			
172	Red FTTx sector San Pedro	78 d	jue 20/01/11	vie 13/05/11							0%			
177	Canalización fibra óptica sector Escazú	34.2 d	jue 13/01/11	lun 14/03/11							0%			
182	Red FTTx sector Escazú	73 d	jue 20/01/11	vie 06/05/11							0%			
187	Elaborar documento de aceptación de la obra civil	5 d	lun 14/03/11	lun 21/03/11							0%			
188	Inspección de las redes (ODN)	80 d	jue 20/01/11	mar 17/05/11							0%			
189	Aceptación conjunta de la interconexión de VDSL con la red existente	25 d	vie 15/04/11	lun 23/05/11							0%			

## Cronograma completo del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (Continuación)





## Cronograma completo del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (Continuación)

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014
					S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1
289	<b>Despliegue del Servicio</b>	36 d	jue 28/04/11	lun 20/06/11																			
290	Aprobación de procedimientos comerciales	8 d	jue 28/04/11	mar 10/05/11																			
291	Entrega del servicio a comercialización	4 d	mar 10/05/11	lun 16/05/11																			
292	Plan Comercial	10 d	mar 17/05/11	mar 31/05/11																			
293	Plan de Comunicación y Promoción	8 d	vie 27/05/11	mié 08/06/11																			
294	Entrenamiento y Certificación de Personal	8 d	mié 08/06/11	lun 20/06/11																			
295	<b>Preparación Logística para Instalación de Clientes</b>	20 d	jue 28/04/11	vie 27/05/11																			
296	Aprovisionamiento de Instrumentos y Herramientas	5 d	jue 28/04/11	jue 05/05/11																			
297	Entrenamiento y Prácticas con nuevos Instrumentos y Herramientas	5 d	jue 05/05/11	jue 12/05/11																			
298	Acondicionamiento de lugares de almacenamiento y bodegas	10 d	jue 28/04/11	jue 12/05/11																			
299	Aprovisionamiento de Materiales de Instalación	10 d	jue 12/05/11	vie 27/05/11																			
300	Aprovisionamiento de Repuestos	10 d	jue 12/05/11	vie 27/05/11																			
301	Servicio en producción y comercialización	0 d	mié 31/08/11	mié 31/08/11																			
302	Entrega de las Casas Pasadas por parte del Contratista	0 d	mar 17/05/11	mar 17/05/11																			
303	<b>PRUEBAS DE ACEPTACION Y CAPACITACION</b>	110 d	jue 13/01/11	mié 22/06/11																			
304	Entrega de Herramientas y Equipos de Medición	0 d	jue 13/01/11	jue 13/01/11																			
305	Visto Bueno de las Herramientas y Equipos de Medición	5 d	jue 13/01/11	jue 20/01/11																			
306	Tramitar pago de 100% de Herramientas y Equipos de Medición	3 d	jue 20/01/11	mar 25/01/11																			
307	Elaborar vales y retirar herramientas y equipo de almacén	15 d	jue 20/01/11	vie 11/02/11																			
308	Impartir curso: -Análisis e interpretación de mediciones realizadas en redes FTTx/GPON	10 d	vie 11/02/11	vie 25/02/11																			
309	Recibir y aprobar el protocolo de pruebas de aceptación para la red FTTx	3 d	vie 18/02/11	mié 23/02/11																			
310	<b>Realizar pruebas de aceptación de alimentadores de FO y distribución (ODN)</b>	62.4 d	mié 23/02/11	lun 13/06/11																			
311	Prueba OLR (pérdidas de retorno óptico).	75 d	mié 23/02/11	lun 13/06/11																			
312	Prueba OTDR (Reflectómetro Óptico en el Dominio del Tiempo).	75 d	mié 23/02/11	lun 13/06/11																			
313	Medición de potencia (Inserción).	75 d	mié 23/02/11	lun 13/06/11																			
314	Pruebas de aceptación de los ONU	10 d	vie 29/04/11	vie 13/05/11																			
315	Elaborar Acta de Recepción Provisional de la Red de Distribución Óptica (ODN)	5 d	lun 13/06/11	lun 20/06/11																			
316	Impartir curso: -Operación y mantenimiento de equipos activos de una red GPON	20 d	vie 11/03/11	vie 08/04/11																			
317	Recibir y aprobar el protocolo de pruebas de aceptación para los equipos activos GPON	3 d	vie 25/03/11	mié 30/03/11																			
318	<b>Realizar pruebas de aceptación de los equipos (hardware y software)</b>	10 d	mié 30/03/11	mié 13/04/11																			
319	<b>Realizar pruebas de aceptación de los equipos (hardware y software) San Pedro</b>	10 d	mié 30/03/11	mié 13/04/11																			
323	<b>Realizar pruebas de aceptación de los equipos (hardware y software) Escazu</b>	10 d	mié 30/03/11	mié 13/04/11																			
327	<b>Realizar pruebas de aceptación del sistema de gestión</b>	50 d	mié 30/03/11	vie 10/06/11																			
331	Elaborar documento de Recepción del Sistema de Gestión	5 d	vie 10/06/11	vie 17/06/11																			
332	Tramitar pago de 100% del Sistema de Gestión	3 d	lun 20/06/11	mié 22/06/11																			
333	<b>Realizar pruebas de aceptación de la maqueta</b>	10 d	mié 30/03/11	mié 13/04/11																			
336	Elaborar documento de Recepción de la Maqueta	2 d	jue 14/04/11	lun 18/04/11																			
337	Tramitar pago de 100% de la Maqueta	3 d	lun 18/04/11	jue 21/04/11																			
338	Realizar pruebas de aceptación del Convertidor Eléctrico/Optico	1 d	mar 22/03/11	mié 23/03/11																			
339	Elaborar documento de Recepción de Convertidor Eléctrico/Optico	2 d	mié 23/03/11	vie 25/03/11																			
340	Tramitar pago de 100% del Convertidor Eléctrico/Optico	3 d	vie 25/03/11	mié 30/03/11																			
341	Elaborar Acta de Recepción Provisional de los equipos activos GPON	5 d	vie 10/06/11	vie 17/06/11																			

### Cronograma completo del Proyecto de Fibra Óptica de Conectividad Avanzada (Continuación)

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014	
					S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2
342	<b>INSTALACIÓN DE CLIENTES</b>	85 d	jue 26/05/11	mar 27/09/11																				
343	Impartir curso: -Instalación de clientes	10 d	jue 26/05/11	lun 20/06/11																				
344	Impartir curso: -Configuración de Accesos de Clientes y Activación en GPON	3 d	mar 21/06/11	jue 23/06/11																				
345	Instalación de hasta 500 clientes FTTP (250 en cada sitio)	65 d	vie 24/06/11	mar 27/09/11																				
346	Instalación de hasta 50 clientes servidos con VDSL2 (25 en cada sitio)	65 d	vie 24/06/11	mar 27/09/11																				
347	Supervisión del proceso de instalación de clientes según normas ICE	65 d	vie 24/06/11	mar 27/09/11																				
348	Entrega de las Casas Conectadas por parte del Contratista	0 d	mar 27/09/11	mar 27/09/11																				
349	<b>RECEPCION DEFINITIVA</b>	126 d	mar 21/06/11	mié 21/12/11																				
350	Elaborar Acta Recepción Definitiva de la Capacitación	5 d	vie 24/06/11	vie 01/07/11																				
351	Tramitar pago de 100% de la Capacitación	3 d	vie 01/07/11	mié 06/07/11																				
352	Realizar pruebas de calidad de recepción de servicios triple-play en el lado del cliente	5 d	mar 21/06/11	mar 28/06/11																				
353	Elaborar Acta de Recepción Definitiva de las Casas Pasadas	5 d	mar 28/06/11	mar 05/07/11																				
354	Tramitar pago de 70% del valor de las Casas Pasadas	3 d	mar 05/07/11	vie 08/07/11																				
355	Entrega de materiales y equipos para instalación de clientes por el ICE y repuestos	1 d	vie 05/08/11	lun 08/08/11																				
356	Visto Bueno de Recepción de Materiales y Equipos	22 d	lun 08/08/11	jue 08/09/11																				
357	Tramitar pago de 100% de materiales y equipos para instalación de clientes por el ICE y repuestos	3 d	jue 08/09/11	mar 13/09/11																				
358	Elaborar Acta Recepción Definitiva de las Casas Conectadas	5 d	mar 27/09/11	mar 04/10/11																				
359	Tramitar pago de 100% de las Casas Conectadas	3 d	mié 05/10/11	lun 10/10/11																				
360	Período de prueba de instalación de los clientes y los servicios	42 d	lun 10/10/11	jue 08/12/11																				
361	Elaborar Acta de Recepción Definitiva del Proyecto	5 d	jue 08/12/11	jue 15/12/11																				
362	Tramitar pago de 20% del valor de las Casas Pasadas	3 d	vie 16/12/11	mié 21/12/11																				
363	<b>CIERRE</b>	8 d	mié 21/12/11	lun 02/01/12																				
364	Elaborar informe de cierre Técnico del proyecto.	2 d	mié 21/12/11	vie 23/12/11																				
365	Cerrar el Contrato (legal)	5 d	vie 23/12/11	vie 30/12/11																				
366	Cerrar Administrativamente el Proyecto.	1 d	vie 30/12/11	lun 02/01/12																				
367	Fin del Proyecto	0 d	lun 02/01/12	lun 02/01/12																				