

**PROPUESTA PARA LA IMPLANTACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED  
DE LA GOBERNACION DEL GUAVIARE, BAJO LA GUIA DEL PMI**

**TRABAJO DE GRADO**



**PARTICIPANTES**

**ING. FAIBER VACA BARRERA - CÓDIGO: 1512010670**

**ING. LEONEL POSSO VALENCIA - CÓDIGO: 1512010093**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE  
TELECOMUNICACIONES  
2016**

**PROPUESTA PARA LA IMPLANTACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED  
DE LA GOBERNACION DEL GUAVIARE, BAJO LA GUIA DEL PMI**

**TRABAJO DE GRADO**



**PARTICIPANTES**

**favacaba@poligran.edu.co**

**ldpossov@poligran.edu.co**

**Asesor(es)**

**PIEDRAHITA SOLORZANO GIOVANNY ANDRES**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS  
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE PROYECTOS DE  
TELECOMUNICACIONES  
2016**

## **AGRADECIMIENTOS**

Queremos expresar nuestra gratitud al grupo de tutores y en especial nuestro a nuestro asesor, el ingeniero Giovanni Piedrahita por su apoyo y orientación en la construcción del proyecto.

A la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas del Politécnico Gran Colombiano por brindarnos el conocimiento y la posibilidad de continuar con nuestra formación académica y profesional.

A nuestras familias por apoyarnos en todo momento y soportar la lejanía momentánea que requeríamos para concentrarnos en esta iniciativa y continuar con nuestros proyectos de vida.

## TABLA DE CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	5
2. JUSTIFICACIÓN.....	7
3. MARCO TEÓRICO Y REFERENTES / ESTADO DEL ARTE.....	9
4. ESTUDIO TÉCNICO.....	16
CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TECNICO .....	21
5. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO.....	22
CONCLUSIONES ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO .....	28
6. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL.....	29
CONCLUSION DEL ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL.....	33
7. GERENCIA DE PROYECTO / RIESGOS.....	34
CONCLUSIONES DE LA GERENCIA DEL RIESGO .....	37
8. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL PROYECTO.....	38
9. BIBLIOGRAFÍA.....	39
10. LISTA DE ANEXOS.....	40
11. LISTA DE FIGURAS.....	41
12. LISTA DE TABLAS.....	42

# 1. RESUMEN EJECUTIVO

RESUMEN EJECUTIVO		
<b>DATOS BÁSICOS DEL PROYECTO</b>		
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>		
PROPUESTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED DE LA GOBERNACION DEL GUAVIARE, BAJO LA GUIA DEL PMI		
<b>LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO</b>		
<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>UBICACION</b>
GUAVIARE	SAN JOSE DEL GUAVIARE	GOBERNACION DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE Y SUS DEPENDENCIAS
<b>DESCRIPCION DEL PROBLEMA</b>		
<p>El proyecto surge de la necesidad que actualmente tiene la Gobernación del Guaviare, de solucionar los inconvenientes que presenta su infraestructura de red de telecomunicaciones. Es evidente que ésta infraestructura es deficiente e insuficiente, por cuanto se presentan intermitencias constantes en su disponibilidad, lentitud en las comunicaciones, pérdidas de datos, reprocesos, pérdidas de tiempo y desplazamientos innecesarios de sus funcionarios tanto internos como externos, sus proveedores y la comunidad en general. Estos problemas que se han ido acentuando con el pasar del tiempo y de continuar así, en un momento dado la red podría quedar inoperante, dejando a los usuarios sin los servicios que para ellos son necesarios y que se ven reflejados en la prosperidad de la región.</p>		
<b>PROPUESTA DEL PROYECTO</b>		
<p>El proyecto nace de la iniciativa del área de tecnología adscrita a la secretaria administrativa de la Gobernación del Guaviare, que propone realizar la renovación tecnológica de la infraestructura de telecomunicaciones existente, contemplando el rediseño físico y lógico de la red, lo cual nos permitirá solucionar los inconvenientes presentados al maximizar los beneficios y las prestaciones de una red de telecomunicaciones óptima.</p>		
<b>OBJETIVOS</b>		
<b>GENERAL</b>	<b>ESPECIFICOS</b>	
Proponer la implantación de la infraestructura de red de la Gobernación del Guaviare y sus dependencias externas, bajo la guía del PMI según el PMBOK en su quinta edición, para solucionar los inconvenientes presentados actualmente por ésta, beneficiando a sus funcionarios, agilizando los procesos y aumentando la productividad de la Gobernación.	Realizar el diseño físico y lógico de la red de telecomunicaciones de la Gobernación del Guaviare y sus dependencias externas.  Proponer la implementación de dichos diseños, como un proyecto bajo la guía del PMBOK en su quinta edición.  Demostrar la viabilidad técnica y financiera del proyecto.	

<b>ALCANCE DEL PROYECTO</b>	
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>ENTREGABLES</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se realizará una revisión detallada de los equipos existentes en la infraestructura de red, con intención de identificar cuáles son reutilizables por cuanto no estén deteriorados o sean obsoletos.</li> <li>2. Diseño físico y lógico propuesto para la implementación de la infraestructura de red de la Gobernación del Guaviare.</li> <li>3. Propuesta de implementación del diseño físico y lógico de la infraestructura de red de telecomunicaciones de la Gobernación del Guaviare.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inventario de elementos reutilizables.</li> <li>2. Diseño físico y lógico propuesto, para la infraestructura de red de la Gobernación del Guaviare.</li> <li>3. Estudios técnicos, económico y financiero, administrativo y legal</li> </ol>
<b>FACTORES DIFERENCIADORES DEL PROYECTO</b>	
<p>La implementación del proyecto innovará el uso de las comunicaciones y generará beneficios económicos y de tiempo al interior de la Gobernación del Guaviare. Aprovechando los beneficios y las prestaciones de una red de telecomunicaciones IP, pretendemos mejorar las variables que se relacionan a continuación, ya que dentro de los diseños de la infraestructura de red de la Gobernación del Guaviare nunca se contempló el crecimiento de la planta de personal, la creación de nuevas dependencias, cobertura total de la Gobernación y sus dependencias tanto internas como externas, entre otros.</p>	
<b>VARIABLES A MEJORAR</b>	
<p><b>COSTO:</b> el proyecto pretende minimizar los costos asociados al traslado de personal de las dependencias externas al Edificio Administrativo Departamental de la Gobernación del Guaviare, cuando existen fallas totales o parciales de la red de telecomunicaciones.</p> <p><b>TIEMPO:</b> el proyecto pretende minimizar el tiempo improductivo o de desplazamiento de los funcionarios de la Gobernación del Guaviare, cuando existen fallas totales o parciales de la red de telecomunicaciones.</p> <p><b>COMUNICACIONES:</b> el proyecto pretende disminuir las fallas totales o parciales en las comunicaciones de la Gobernación implementando una infraestructura de red planificada.</p>	
<b>VENTAJAS COMPETITIVAS</b>	
<p>La implementación del proyecto ofrece varias ventajas con respecto a la situación actual:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora en procesos internos de la gobernación</li> <li>• Rapidez en los tiempos de respuesta</li> <li>• Reducción de desplazamientos de funcionarios entre las diferentes dependencias</li> <li>• Comunicación permanente entre las dependencias</li> <li>• Reducción de tiempo improductivo por intermitencia de red.</li> </ul>	
<b>IMPACTO DEL PROYECTO</b>	
<p>Los beneficiarios directos del proyecto son los funcionarios de la Gobernación del Guaviare y sus dependencias e indirectamente la comunidad, a quien van dirigidos los esfuerzos de la Gobernación para generar desarrollo en la región. La aplicación del PMI en la planificación y desarrollo del proyecto, nos permite su adecuada estructuración.</p>	

## 2. JUSTIFICACIÓN

Las redes de computadores son actualmente el sistema central de las organizaciones. La Gobernación del Guaviare no es la excepción, la red de comunicaciones que se tiene actualmente debe soportar todos sus procesos los cuales forman parte del engranaje que hace posible que la Gobernación sea productiva.

Esta red de telecomunicaciones actualmente está presentando problemas de intermitencia, lentitud y fallas de comunicación constantes con todas las dependencias.

La información que fluye a través de la red en ocasiones es lenta y existen pérdidas de datos cada vez que se generan desconexiones totales o parciales en la misma. La periodicidad en la intermitencia del servicio de red es alta, a tal punto que puede durar hasta veinte días en darse la solución a un fallo de red, esto debido al proceso interno de contratación y compras de la Gobernación, el cual está establecido para una institución de carácter público como la que nos ocupa. Adicionalmente no existe un plano detallado de la red para resolver problemas de conectividad entre los puntos de red y los diferentes dispositivos de telecomunicaciones.

Se ha determinado que es alta la cantidad de desplazamientos de usuarios externos, hacia la Gobernación o hacia otras dependencias cada vez que ocurre un fallo total o parcial de la red, esto implica una pérdida económica y de tiempo en procesos, retrasos en los pedidos, respuestas o contratación de personal, insumos y suministros, presentación de informes que rinde la Gobernación a los entes territoriales como la Procuraduría, la Dian, Contraloría, etc.

Debido al carácter álgido de una infraestructura de telecomunicaciones fiable y robusta, es imprescindible que la implementación de una red de telecomunicaciones se realice de una manera planificada. Se hace evidente que se requiere de una metodología para su implementación, por lo cual para el desarrollo de la solución propuesta nos apoyaremos la metodología utilizada por Cisco, que describe las fases por las que atraviesa una red utilizando el llamado ciclo de vida de redes PPDIOO (Preparación, Planificación - Diseño - Implementación - Operación - Optimización).

El proyecto es relevante dentro del área del conocimiento de la Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines, ya que nos permite ver la forma en que la ingeniería y la dirección de proyectos puede ayudar a solucionar problemas al interior de las organizaciones sean públicas o privadas, beneficiando directa o indirectamente a los usuarios mediante el uso de la tecnología y su evolución.

En el proceso de aprendizaje la realización de este proyecto permite poner en práctica los conceptos y conocimientos adquiridos a lo largo de la especialización, en un entorno específico para solucionar una situación real.

Este proyecto es relevante e importante como trabajo de grado, ya que en el contexto del Politécnico Grancolombiano refleja la aplicación de los conocimientos adquiridos a lo largo de la especialización en Gerencia de proyectos de Telecomunicaciones y sirve como referencia a futuros especialistas o estudiantes.

Los indicadores relacionados a continuación, nos sirven de base para entender que se requiere de manera prioritaria y urgente, una solución a los problemas que presenta actualmente la infraestructura de red existente en la Gobernación del Guaviare:

- Cantidad de desplazamientos que deben hacer los funcionarios de la Gobernación y de sus dependencias externas, cada vez que se ven obligados por un fallo de red.
- Cantidad mensual de desconexiones de red totales o parciales.
- Periodicidad de intermitencia de la red.

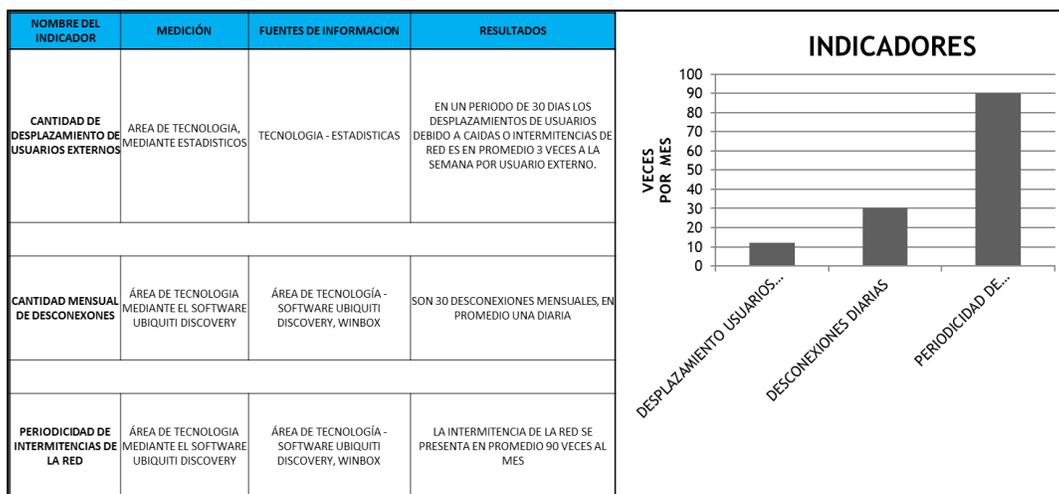


Figura 1. Indicadores que evidencia la existencia del problema

El proyecto beneficiara de manera directa a los funcionarios de la Gobernacion del Guaviare que se encuentran ubicados en el Centro Administrativo Departamental y fuera de él (dependencias externas), e indirectamente la comunidad, a quienes van dirigidos todos los esfuerzos de la Gobernación para generar desarrollo en la región.

Nosotros como estudiantes de la especialización en Gerencia de proyectos de Telecomunicaciones también somos beneficiarios ya que podemos aplicar el conocimiento que nos ha sido compartido.

Dada la importancia de las redes de computo en la actualidad, es necesario que su diseño e implementación sean realizados atendiendo metodologías y las mejores prácticas como las del PMI, consignadas en el PMBOK en su quinta versión, la cual aplicaremos como herramienta fundamental para la planificación y desarrollo del proyecto.

### 3. MARCO TEÓRICO Y REFERENTES / ESTADO DEL ARTE

A continuación, exponemos algunos conceptos claves para entender lo que son las redes de cómputo y sus beneficios, los cuales pretendemos implantar con la solución propuesta. Así mismo debemos entender que para el diseño e implementación de éstas, se requiere que sea planificado, desarrollado y controlado bajo directrices y mejores prácticas al respecto.

#### METODOLOGIA PMI

De acuerdo con la información registrada en la página web de la OBS Business School:

“PMI son las siglas de “**Project Management Institute**”, una organización internacional sin ánimo de lucro, que se dedica al estudio y promoción de la Dirección de Proyectos.

Esta organización pretende establecer un conjunto de directrices que orienten la dirección y gestión de proyectos, proponiendo aquellos procesos de gestión más habituales que la práctica ha demostrado que son efectivos.

La asociación describe los fundamentos de la Dirección de Proyectos a través del Project Management Book Of Knowledge (PMBOK), una guía donde se establecen los estándares que orientan la gestión de proyectos, y que configura lo que se considera como el método PMI.

El PMBOK ofrece una serie de directrices que orientan la gestión y dirección de proyectos, válidas para la gran mayoría de proyectos. Sin embargo, este método no debe concebirse como algo cerrado. El PMBOK facilita información sobre los procesos que se pueden llevar a cabo para una gestión eficaz, y diferentes técnicas y herramientas útiles, pero los contenidos expuestos deben ser adaptados a las peculiaridades de cada proyecto.” [1]

En nuestro caso, para el desarrollo del proyecto utilizaremos la GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (Guía del PMBOK®) — Quinta edición.

#### PROYECTO

“El PMI define el proyecto como un emprendimiento **temporal** que se lleva a cabo para crear un **producto o servicio**. Es un proceso, con una duración determinada y un fin concreto, compuesto por actividades y tareas diferentes, que puede ser elaborado de manera **gradual**.” [1]

## REDES DE COMPUTO

El concepto básico de red hace referencia a dos o más computadoras conectadas entre sí a través de un dispositivo específico. De este modo, pueden compartir recursos, como archivos, impresoras, conexión a Internet, aplicaciones o una combinación de todos ellos, que podrán ser vistos por todos los usuarios o sólo por un grupo, aplicando una simple política desde el sistema operativo o firewall. [2]

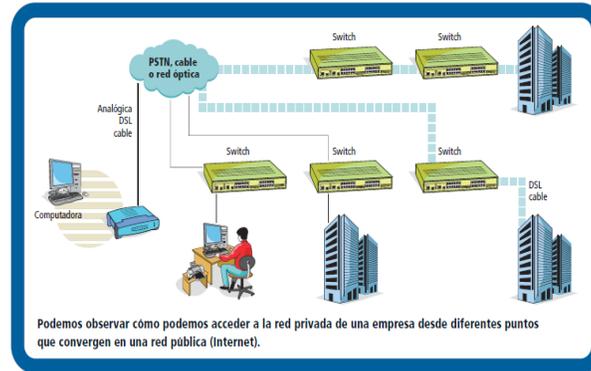


Figura 2. Acceso a una red privada

Las redes son actualmente, por decirlo de alguna manera la columna vertebral en muchas organizaciones, en nuestros hogares y están presentes en nuestra cotidianidad. Al conectarnos con el celular a Facebook u otras aplicaciones estamos accediendo a una red, de pronto sin saberlo. También sin saberlo estamos generando una red al compartirle el internet a un amigo desde nuestro celular.

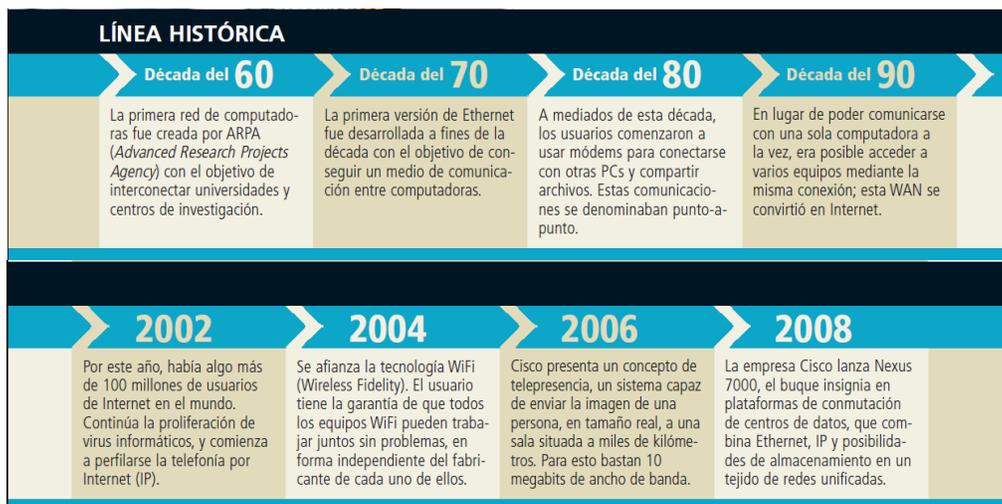


Figura 3. Línea Histórica evolución de las redes

## CLASIFICACION DE LAS REDES

“Las redes de computadoras se clasifican según su tamaño, es decir, por la extensión física en la que se ubican sus componentes, desde una red hogareña hasta una empresa, un campus, una ciudad, un país o, incluso, el mundo entero. La clasificación determina los medios de conexión, los dispositivos y los protocolos requeridos para operarlas.” [2]

Las redes entonces se clasifican en:

LAN	CAMPUS	MAN	WAN	SAN	WPAN
Son redes ubicadas en un área local y son de propiedad privada. Están en una oficina, piso o edificio de una empresa. Las velocidades de conexión varían entre 10 Mbps y 10 Gbps.	Son redes LAN ubicadas en edificios dentro de un área fija, las cuales, interconectadas, conforman una red única. Esta interconexión se realiza a través de enlaces de alta velocidad.	Interconectan las redes de área local a través de enlaces de alta velocidad y con una infraestructura de conectividad redundante. Esto evita la pérdida de conectividad de extremo a extremo del proveedor de servicios.	Son redes que interconectan las redes de área local. Son de propiedad privada y no tienen altas velocidades de transmisión. Presentan una variante llamada Broadband Access, como ADSL y cablemódem.	Si bien su nombre indica que se trata de una red, su aplicación está orientada a dar servicios a empresas, para resguardar importantes volúmenes de información.	Es un tipo de red capaz de operar en forma independiente. Debe soportar un amplio rango de velocidades de transmisión, como computadoras y teléfonos celulares, entre otros dispositivos, soportando tasas de datos de baja velocidad.

Tabla 1. Clasificación de las redes de computo

A continuación, veremos la configuración típica de una red, según su extensión:

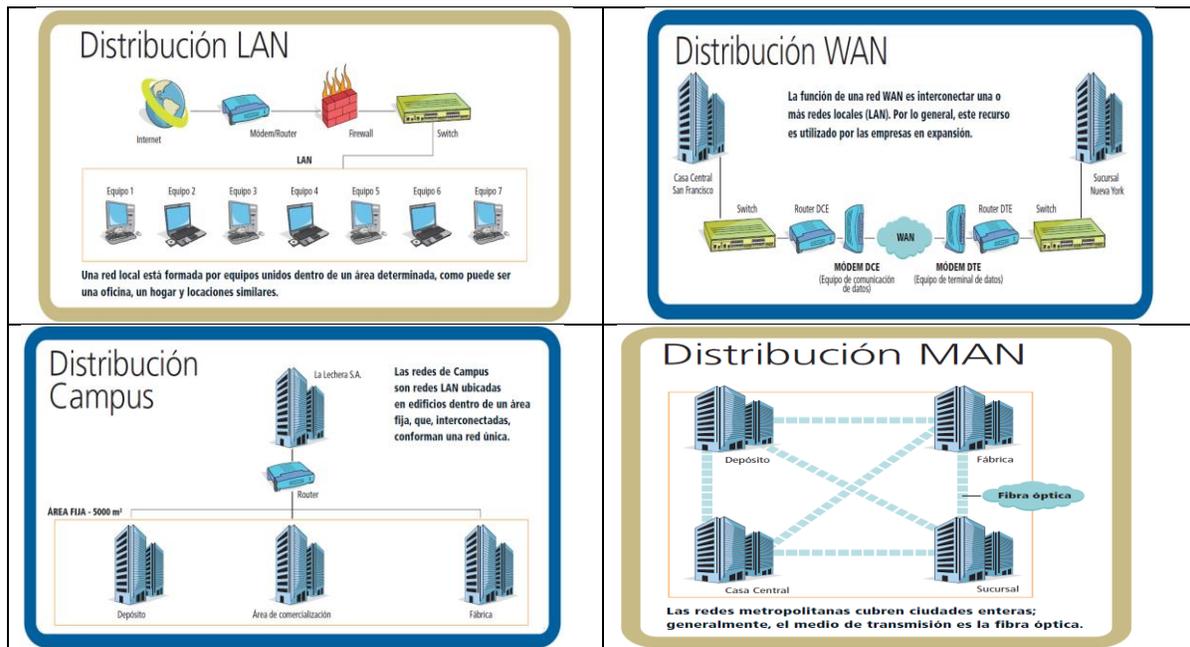


Figura 4. Clasificación de las redes

## REDES INALAMBRICAS (WLAN – WIRELESS LAN)

“En las empresas, los usuarios se conectan a la red de área local para acceder a Internet, a su correo electrónico, a servicios online o bien a la información compartida. Con la aparición de las redes inalámbricas, los usuarios pueden acceder a los mismos servicios de red sin tener que buscar algún lugar para conectarse físicamente. Al mismo tiempo, tanto las empresas como el usuario doméstico pueden configurar o ampliar su red sin pensar por dónde pasar los cables.

Las redes inalámbricas ofrecen ventajas importantes con respecto a las cableadas, como, por ejemplo:

**-Mayor movilidad.** Hoy en día, son cada vez más las funciones inalámbricas que se incorporan en los diferentes equipos, como palmtops, agendas, PDAs y teléfonos. Al conectarlos por medios inalámbricos a la red de la empresa, estos equipos serán herramientas fundamentales para la productividad de los empleados que no siempre trabajan en sus escritorios.

**-Aumento en la productividad.** Mediante una conexión inalámbrica, los empleados pueden trabajar desde cualquier lugar que se encuentre dentro del alcance de un Access Point (punto de acceso), y llegar a sus aplicaciones y a los datos basados en la red. Por este motivo, pueden mantenerse conectados desde cualquier parte y maximizar su productividad.” [2]

### WLAN INDOOR

“Una WLAN es una red de área local, pero inalámbrica; consiste en un sistema de comunicación de datos que los transmite y recibe a través del aire utilizando tecnología de radio. Las WLAN se utilizan en entornos tanto empresariales como privados, bien como extensiones de las redes existentes o en entornos de pequeñas empresas, o como una alternativa a las redes de cable. Las WLAN proporcionan todas las ventajas y características de las tecnologías de las redes de área local (LAN), sin las limitaciones que imponen los cables.” [2]

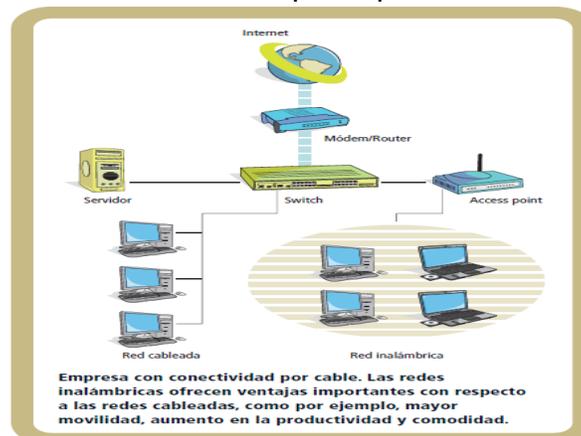


Figura 5. Configuración típica de una red WLAN INDOOR

## WLAN OUTDOOR

“Con la misma tecnología de radio, las redes situadas en edificios que se encuentren separados entre sí por varios kilómetros pueden integrarse en una sola red de área local. Esto puede proporcionar a las empresas una conectividad entre dos lugares en los que, si no existieran las redes inalámbricas, sería imposible o demasiado costosa la conectividad, como, por ejemplo, el cableado entre dos puntos separados por obstáculos, como autopistas o lagos. Con la instalación de bridges inalámbricos, estos problemas se solventan con suma facilidad. Los bridges inalámbricos transmiten los datos por el aire, por lo que proporcionan una integración rápida y rentable de ubicaciones y usuarios remotos.

A menudo, se puede instalar un enlace entre edificios a un precio que es inferior al de la conexión fija por cable tradicional y, a diferencia de estos sistemas tradicionales, el uso del enlace es gratuito, o sea, no hay gastos de mantenimiento adicionales. Los bridges punto a punto, o punto a varios puntos tradicionales, pueden conectar edificios u oficinas entre sí.” [2]

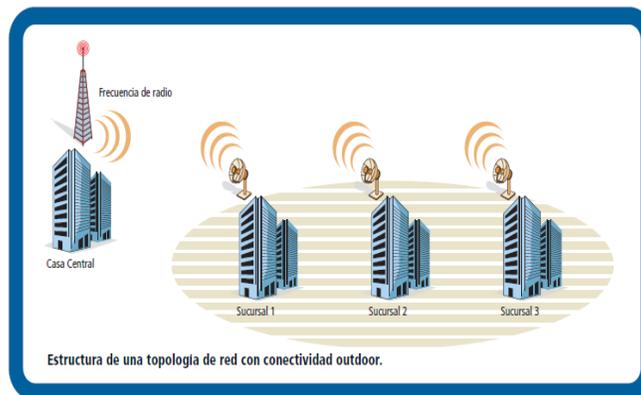


Figura 6. Configuración típica de una red WLAN OUTDOOR

## COMPONENTES DE LA RED

Entre los componentes de una red de telecomunicaciones podemos encontrar comúnmente los siguientes:

- **HARDWARE.** Computadores, Servidores, tarjetas de red, Impresoras, Routers, Switch, Bridges, Firewall, Hub, Access Point, entre otros.
- **SOFTWARE.** Sistemas operativos, firewall, antivirus, aplicaciones, drivers, entre otros.
- **MEDIO DE COMUNICACIÓN.**
  - ✓ Guiados (Cable coaxial, par trenzado, fibra óptica)
  - ✓ No guiados (Ondas electromagnéticas).

## TOPOLOGIA DE RED

“El termino topología se refiere a la forma como está diseñada la red, bien físicamente o bien lógicamente. Dos o más dispositivos se conectan a un enlace; dos o más enlaces forman una topología. La topología de una red es la representación geométrica de la relación entre todos los dispositivos y los dispositivos que los enlazan entre sí (habitualmente denominados nodos). Hay cinco topologías básicas: malla, estrella, árbol, bus y anillos.” [3]

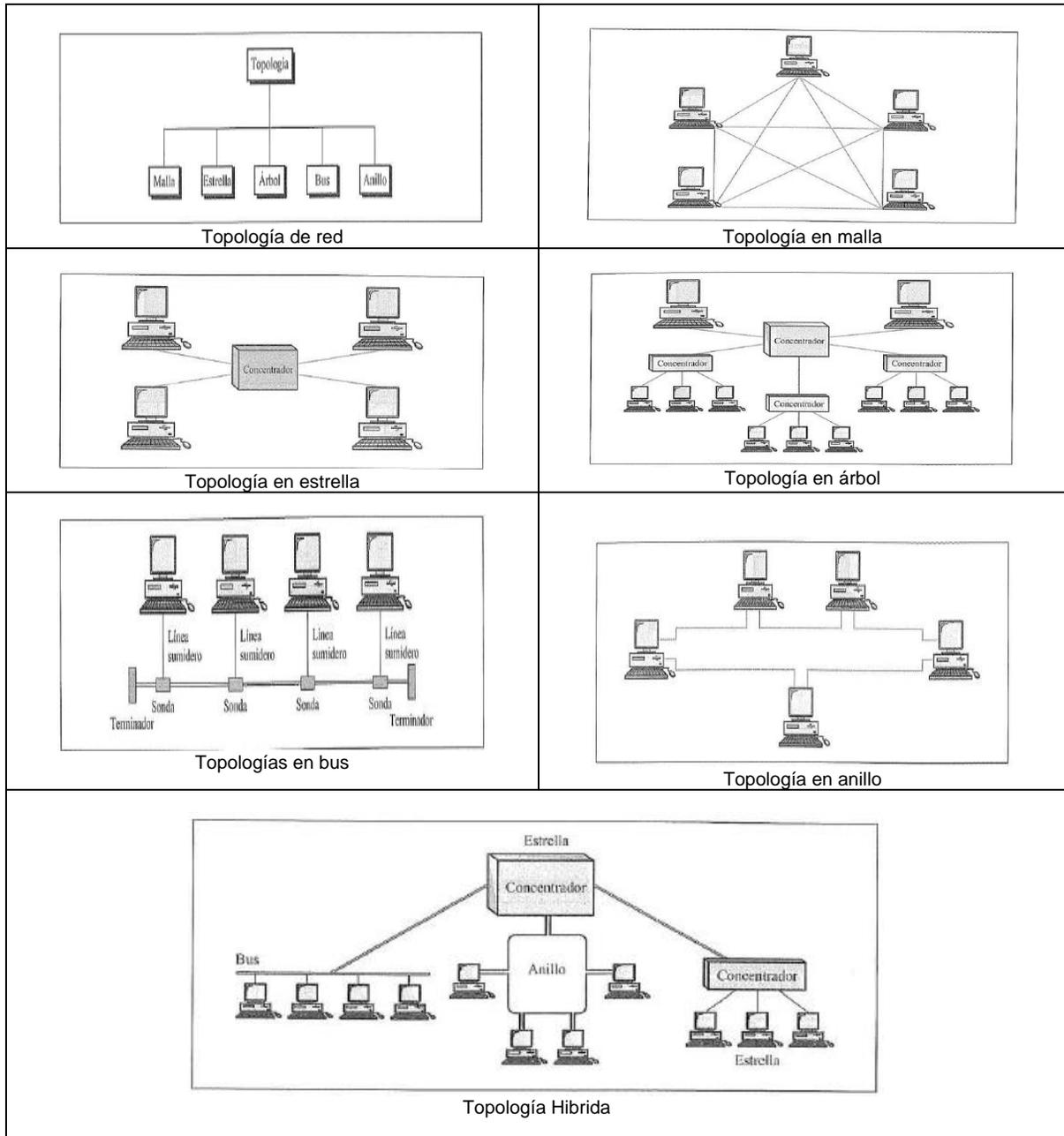


Figura 7. Topologías de red

## **ANTECEDENTES DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DE LA GOBERNACION DEL GUAVIARE**

### **SISTEMA DE TELEFONÍA**

En la actualidad la Gobernación del Guaviare cuenta con un sistema de comunicación telefónica análogo administrado a través de una planta telefónica Panasonic.

### **INFRAESTRUCTURA DE RED**

Hasta el año 1.995 la Gobernación del Guaviare estuvo ubicada donde es actualmente la empresa de Energía del Departamento (EnerGuaviare), para el año de 1.996 se da inicio a la construcción del Centro Administrativo Departamental de la Gobernación cuyo nombre es Centro Administrativo Departamental, en un terreno propio. En los diseños del edificio no se tuvo en cuenta el diseño de la red de datos ni de voz.

Para el año 2001 se contrata la construcción de la red de datos y de voz para los primeros dos pisos la cual se realizó en canaleta metálica y en cableado UTP categoría 5E, con un gabinete y un switch de 24 puertos.

Para el año 2003 se hacen los estudios previos para contratar el diseño de la red de datos y de voz que cubriera la totalidad del edificio, el diseño se realizó para 100 puntos de red y de voz distribuidos en los cinco pisos de la Gobernación, con tres racks, dos ubicados en el segundo piso y uno en el tercer piso. De esta forma quedo en red el edificio de la Gobernación, quedando incomunicados con las Secretarías de Salud, Educación, de Cultura, de Obras, el Aeropuerto, el INDERG (instituto de recreación y deporte del Guaviare), Unidad de Vectores y el Laboratorio de Salud Pública, ya que estas están ubicadas geográficamente apartadas del Centro Administrativo Departamental.

Para el año 2004 se contrató la instalación de una fibra óptica que permitiera tener en red las Secretarías de Salud y de Educación.

Para el 2012 se contrató la construcción de una red por radioenlace con una antena sectorial ubicada en el Centro Administrativo Departamental y otras antenas ubicadas en los puntos remotos (Secretaría de Cultura, Aeropuerto, INDERG, Vectores, Laboratorio de Salud Pública y Secretaría de Obras), cuyo objetivo es soportar la administración de los recursos Departamentales y de la Nación dirigido a toda la población del Departamento para cumplir con los Programas de Gobierno y Metas Sociales que permitan el desarrollo de nuestro territorio.

La infraestructura de la red de telecomunicaciones de la Gobernación del Guaviare presenta serios problemas de tipo operativo y a nivel de servicio el cual se ve afectado por la forma en que está actualmente construida, sin pensar en crecimiento y sin tener en cuenta una metodología que apoyara su construcción.

## 4. ESTUDIO TÉCNICO

A continuación, se presentan algunas características que se deben tener en cuenta para el diseño de una red y consideraciones en las cuales se basa el proyecto.

### PROVEEDORES

Se relacionan a continuación varios proveedores de soluciones de redes de telecomunicaciones a los cuales se consultó sobre las soluciones que ofrecen:

<p>PROSEGUR</p>	<p>Prosegur es una compañía multinacional que ofrece soluciones de seguridad globales e integrales, adaptadas a las necesidades de nuestros clientes. Somos referentes en cada uno de los mercados en los que desarrollamos nuestra actividad. Hoy en día somos una empresa con presencia en Asia – China, India y Singapur –, Europa - Alemania, España, Francia, Luxemburgo y Portugal-, Oceanía - Australia- y Latinoamérica - Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Paraguay, Perú y Uruguay-. En Prosegur, al mismo tiempo que aplicamos nuestra concepción global, actuamos de forma local y siendo conscientes de las particularidades de cada país. Trabajamos bajo estrictos parámetros de excelencia apostando por la innovación y adaptándonos a las necesidades específicas del cliente. Basamos nuestro trabajo en una estrategia de negocio claramente diferenciada; cercanía al cliente, innovación y excelencia en el servicio unido a una sólida posición financiera. Actualmente ofrecemos servicios que abarcan distintos ámbitos de la seguridad: Vigilancia, Logística de Valores y Gestión de Efectivo, Tecnología y Alarmas.</p>	<p>LOGÍSTICA DE VALORES Y GESTIÓN DE EFECTIVO (571) 344 4420 Vigilancia: (571) 330 4000 Tecnología: (571) 437 8002</p>
<p>CM LABORATORIO TÉCNICO</p>	<p>Realizamos el diseño, implementación y mejoras en redes voz y datos Cableado estructurado instalación y adecuación. Implementación y mantenimiento de toda la red. Soluciones de Almacenamiento. en sitio o Nube Consultoría para un mejor desempeño de su red LAN o WAN Instalación y configuración de Conmutadores Telefónicos Revisión de líneas y extensiones Revisión de puntos de red y adecuación de nuevos Telefonía fija Certificación de puntos Organización de rack y gabinetes Traslado de cableado y racks</p>	<p>Realicé todas sus consultas en nuestras líneas de atención  Telefono-2053294  PBX 205-3294  3105595301 contáctenos vía whatsapp Cel 311-8120925 ó vía whatsapp  servicioalcliente@cmlabtec.com</p>
<p>DATA CYL Solutions</p>	<p>Servicios y Soluciones En DATA CYL ofrecemos una gran variedad de Servicios y Soluciones para los sistemas informáticos en el entorno empresarial.  Servicios: - Instalación de Redes de Área Local cableadas e Inalámbricas. Mantenimiento de ordenadores y sistemas informáticos. Soluciones de Acceso Remoto y movilidad a través de Internet. Sistemas de protección de datos y control de red. Sistemas de vigilancia mediante cámaras de vídeo que se pueden controlar por internet. Recuperación de datos perdidos. Sistemas de servidores para centralizar datos y aplicaciones.</p>	<p>Puede contactar con nosotros de alguna de las siguientes formas:  Teléfono: 983 14 16 82 Fax: 983 13 16 64</p>

## **METODOLOGIAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCION DE REDES**

En cuanto al diseño de la infraestructura de red, actualmente existen varias metodologías para el diseño de redes de telecomunicaciones, las cuales, sin embargo, no son formalmente reconocidas, y las veremos a continuación:

### **METODOLOGÍA PROPUESTA POR JAMES MCCABE:**

Esta metodología está compuesta por dos fases:

- Fase de análisis de requerimientos, en la cual se establecen:
  - ✓ Mapas de aplicaciones.
  - ✓ Descripciones de flujos de datos, simples y compuestos.
- En la fase de diseño hay dos niveles:
  - ✓ Diseño lógico y
  - ✓ Diseño físico. [4]

### **METODOLOGÍA PROPUESTA POR CORMAC LONG**

Esta metodología propone 8 pasos:

1. Elegir parámetros de desempeño con base en las aplicaciones (ancho de banda, %pérdida de paquetes, latencia, disponibilidad).
2. Identificar restricciones de diseño (presupuesto, tiempo de implantación, restricciones físicas, restricciones de seguridad).
3. Establecer objetivos viables para los parámetros de desempeño, combinando 1 y 2
4. Elaborar el diseño de alto nivel (niveles jerárquicos, elección de conectividad WAN, Routing vs Switching, etc.)
5. ¿El diseño cumple con las restricciones? 1. No: ir al paso 2, 3 o 4
6. Elaborar diseño detallado teórico.
7. Realizar verificaciones en laboratorio de aspectos mayores, si no se cumple con los requerimientos, ir al paso 5.
8. Realizar la instalación y configuración final. [4]

### **METODOLOGÍA UNTIVEROS SERGIO**

En esta metodología nos dice que la administración de redes es la suma de todas las actividades de planeación y control, enfocadas a mantener una red eficiente y con altos niveles de disponibilidad.

La metodología presentada se basa en un modelo con tareas bien definidas y complementarias. Esta modularidad permite su mejor entendimiento y facilita su implementación y actualización.

Se basa en el modelo OSI, enfatiza en todos los aspectos relacionados en la buena operación de una red, como son el control sobre los sucesos en la red, la visualización de los tipos de tráfico, la determinación y atención oportuna de problemas, aspectos de seguridad, etc. [4]

## METODOLOGÍA PDIOO - CISCO

La metodología PPDIOO organiza el ciclo de vida de una red en seis Fases que son: Preparación, Planificación, Diseño, Implementación, Operación y Optimización. Cada fase tiene una función e interactúa con la fase anterior y posterior.

- **Preparar:** en esta fase se definen las características de la red de telecomunicaciones. Las características comprenden usuarios, aplicaciones, equipos y medios de transmisión.
- **Planear:** en esta fase se realiza el análisis de la red actual y la definición de los requerimientos de la organización.
- **Diseñar:** en esta fase se realiza el diseño físico y lógico de la red de telecomunicaciones.
- **Implementar:** en esta etapa se realiza la implementación del diseño físico y lógico realizado en la etapa anterior.
- **Operar:** en esta etapa entra en funcionamiento la implementación realizada de la infraestructura de red de telecomunicaciones.
- **Optimizar:** en esta etapa se realiza el feedback necesario para corregir inconvenientes y realizar los ajustes como el rendimiento, seguridad, etc.

En esta metodología lo primero que se realizará es identificar las metas, necesidades y requerimientos para lo cual se basa en:



Figura 8. Fases de la Metodología PPDIOO – Cisco

Los modelos a considerar en esta metodología son:

- **Modelo Lógico:** Representa la construcción básica a bloques divididos por función y la estructura del sistema.
- **Modelo Físico:** Representa los dispositivos y especifica las tecnologías e implementaciones.

El alcance de este proyecto abarca únicamente las tres primeras fases: Preparación, Planificación y Diseño, ya que se está proponiendo la implementación bajo la guía del PMI, plasmada en el PMBOK en su quinta edición.

## SITUACION ACTUAL DE LA RED DE LA GOBERNACION DEL GUAVIARE

La infraestructura de red de la gobernacion del Guaviare es deficiente, por cuanto se ha evidenciado que se presentan intermitencias constantes en su disponibilidad y lentitud en las comunicaciones, lo cual ocasiona perdidas de datos, perdidas de tiempo, reprocesos, desplazamientos constantes e innecesarios por parte de los funcionarios internos y externos de la Gobernacion, así como tambien de los usuarios en general. Esta situacion se ha acentuado y de continuar asi en un momento dado podria quedar inoperante.

Se requiere renovar la infraestructura de red de telecomunicaciones contemplando el rediseño fisico y logico y su posterior implantacion en el Centro Administrativo Departamental y en las diferentes dependencias que se encuentran ubicadas fuera de este.

No toda la infraestructura de red existente, es obsoleta por lo cual se contempla la reutilización de los equipos que se encuentren en buen estado, así como también el diseño de una red Wifi para el Centro Administrativo Departamental ya que actualmente no se cuenta con este recurso.

## CAPACIDAD INSTALADA ACTUAL

El Centro Administrativo Departamental (CAD) de la Gobernación del Guaviare tiene 4.500 metros cuadrados distribuidos en cinco (5) pisos, en los cuales se encuentran organizados por dependencias los puestos de trabajo de los funcionarios de la siguiente manera:

EDIFICIO PRINCIPAL		PUESTOS DE TRABAJO	PUNTOS DATOS	PUNTOS VOZ	TIPO DE COMUNICACIÓN	
PRIMER PISO	Secretaria de Hacienda	Tesorería	6	4	0	RED LAN
		Rentas	4	3	0	
		Contabilidad	3	1	0	
		presupuesto	7	5	0	
		Recepción y correspondencia	3	3	0	
		Fondo Mixto	5	0	0	
SEGUNDO PISO	Secretaria de Gobierno	10	8	0		
	Gestión Social	5	2	0		
	Vivienda	10	2	0		
	plan Departamental de Aguas	7	1	0		
	Instituto de Fomento y desarrollo	10	0	0		
	Control Interno Disciplinario	2	3	0		
TERCER PISO	Control Interno de Gestión	3	1	0		
	Secretaria Administrativa	12	8	0		
	Tecnología	3	7	0		
CUARTO PISO	Secretaria de Agricultura	25	10	0		
	Secretaria Jurídica	25	10	0		
QUINTO PISO	Secretaria de Planeación	19	10	0		
	Despacho del Gobernador	11	3	0		

Tabla 2. Dependencias del CAD – Centro Administrativo Departamental

Por otra parte, la Gobernación del Guaviare tiene ubicadas fuera del Centro Administrativo Departamental, otras dependencias que se relacionan a continuación:

DEPENDENCIA		PUESTOS DE TRABAJO	PUNTOS DATOS	PUNTOS VOZ	TIPO DE COMUNICACIÓN
Secretaría de Cultura		NO EXISTE RED	NO HAY PUNTOS DE DATOS	NO HAY PUNTOS DE VOZ	RADIO ENLACE
Unidad de Vectores					
Laboratorio de Salud Pública					
Aeropuerto					
Instituto Departamental de Recreación y Deporte					
Secretaría de Obras		12	16	0	
Secretaría de Educación	Planeación	6	3	0	FIBRA OPTICA
	Administrativa	7	5	0	
	Calidad	12	0	0	
	Contabilidad	4	1	0	
	Sistemas	1	2	0	
	Recursos Humanos	2	1	0	
	Jurídica	2	2	0	
Secretaría de Salud	Jurídica	3	2	0	FIBRA OPTICA
	Planeación	6	1	0	
	Referencia y contra referencia	9	3	0	
	Presupuesto	3	2	0	
	Sanidad	7	2	0	

Tabla 3. Dependencias ubicadas fuera de la CAD

No todas las dependencias poseen red de voz y datos que les permita gestionar la información. La comunicación entre la Gobernación y las siguientes dependencias se realiza interconectándolas con una antena de radio enlace o por fibra óptica la cual va conectada a un Router, el cual les facilita el acceso a Internet y a los diferentes aplicativos alojados en los servidores del Centro Administrativo Departamental, como se observa en el gráfico anterior.

## CAPACIDAD INSTALADA FUTURA

Una vez desarrollado el proyecto se pretende que el Centro Administrativo Departamental de la Gobernación del Guaviare y sus Dependencias externas tengan la siguiente infraestructura de red:

CENTRO ADMINISTRATIVO DEPARTAMENTAL		PUNTOS DATOS	PUNTOS VOZ	TIPO DE COMUNICACIÓN	
PRIMER PISO	Secretaría de Hacienda	Tesorería	6	6	RED LAN
		Rentas	4	4	
		Contabilidad	3	3	
		presupuesto	7	7	
		Recepción y correspondencia	3	3	
		Fondo Mixto	5	5	
SEGUNDO PISO	Secretaría de Gobierno	10	10		
	Gestión Social	5	5		
	Vivienda	10	10		
	Plan Departamental de Aguas	7	7		
	Instituto de Fomento y desarrollo	10	10		
	Control Interno Disciplinario	3	3		
	Control Interno de Gestión	3	3		
TERCER PISO	Secretaría Administrativa	12	12		
	Tecnología	7	7		
	Secretaría de Agricultura	25	25		
CUARTO PISO	Secretaría Jurídica	25	25		
	Secretaría de Planeación	19	19		
QUINTO PISO	Despacho del Gobernador	3	3		
	sala de juntas	4	4		
	Prensa y Asesores	4	4		
DEPENDENCIA EXTERNA		PUNTOS DATOS	PUNTOS VOZ	TIPO DE COMUNICACIÓN	
Secretaría de Cultura		20	20	RADIO ENLACE	
Unidad de Vectores		10	10		
Laboratorio de Salud Pública		14	14		
Aeropuerto		10	10		
Instituto Departamental de Recreación y Deporte		12	12		
Secretaría de Obras		16	16		
Secretaría de Educación	Planeación	7	7	FIBRA OPTICA	
	Administrativa	8	8		
	Calidad	20	20		
	Contabilidad	6	6		
	Sistemas	4	4		
	Recursos Humanos	4	4		
Secretaría de Salud	Jurídica	10	10		
	Jurídica	6	6		
	Planeación	6	6		
	Referencia y contra referencia	8	8		
	Presupuesto	4	4		
Sanidad		9	9		

Tabla 4. Capacidad instalada futura del CAD y las dependencias externas

## CONCLUSIONES DEL ESTUDIO TECNICO

Es evidente que se requiere de una metodología para el desarrollo de la solución propuesta, revisando las anteriores se tomó la decisión de utilizar la metodología de Cisco, que describe las fases por las que atraviesa un proyecto de diseño de redes, utilizando el llamado ciclo de vida de redes PPDIOO (Preparación - Planificación - Diseño - Implementación - Operación - Optimización), ya que ofrece mayor claridad y orden en su enfoque.

## 5. ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

El costo estimado del proyecto, luego de realizar los diferentes estudios, análisis y proyecciones es de \$442.235.720, los cuales se discriminan en la siguiente tabla:

RESUMEN DE COSTOS DEL PROYECTO				
SUMINISTROS Y EQUIPOS				
DESCRIPCION	CANTIDAD	VLR. UNITARIO	SUBTOTALES	
CANALETA METALICA (Tramos de 3 metros)	1930	\$ 36.000	\$ 69.480.000	
Troqueles Canaleta Metalica X 6 Unidades	349	\$ 25.000	\$ 8.725.000	
Cable Utp Cat 6A Qpcom Qp-66304a	62820	\$ 2.206	\$ 138.580.920	
Cable Interperie	150	\$ 2.472	\$ 370.800	
Keystone Jack Rj45 Cat6a Categoria 6a Blindado Amp	698	\$ 25.000	\$ 17.450.000	
Plato 2 Puntos De Red Keystone Jack Rj45 Faceplate Qpcom	349	\$ 17.000	\$ 5.933.000	
Patch Cord FfRp 1mt. Cat 6a Gris Qp-6a0140g Qpcom	698	\$ 17.500	\$ 12.215.000	
Patch Panel 48p Cat 6a Qpcom Qp-48a	15	\$ 1.580.000	\$ 23.700.000	
Switch Hp Giga 48 Puertos Websmart 4 Sfp 1920-48g Jg927a	15	\$ 3.250.000	\$ 48.750.000	
Ubiquiti Airfiber 5 Full Duplex Punto-punto Radio Gigabit	8	\$ 4.500.000	\$ 36.000.000	
Rack de comunicaciones tipo abierto	8	\$ 512.000	\$ 4.096.000	
Certificacion de puntos de red de voz y datos	349	\$ 15.000	\$ 5.235.000	
<b>TOTAL SUMINISTROS Y EQUIPOS</b>			<b>\$ 370.535.720</b>	
MANO DE OBRA				
PERSONAL	CANTIDAD	MESES	VALOR UNITARIO	SUBTOTALES
Gerente de Proyecto	1	4	\$ 2.500.000	\$ 10.000.000
Gerente de Operaciones	1	4	\$ 2.500.000	\$ 10.000.000
Diseñador de redes	1	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
tecnico de sistemas	2	4	\$ 1.000.000	\$ 8.000.000
tecnico de obra civil	6	4	\$ 1.000.000	\$ 24.000.000
Gestor Recurso Humano	1	4	\$ 1.500.000	\$ 6.000.000
Contador	1	4	\$ 1.800.000	\$ 7.200.000
Auxiliar suministros	1	4	\$ 1.000.000	\$ 4.000.000
<b>TOTAL MANO DE OBRA:</b>			<b>\$ 71.700.000</b>	
<b>TOTAL COSTOS PROYECTO:</b>			<b>\$ 442.235.720</b>	

Tabla 5. Costos del Proyecto

De la anterior tabla de costos del proyecto logramos deducir lo siguiente:

- Los suministros y equipos conforman el 84% del costo total del proyecto.
- La mano de obra del staff del proyecto es el 16% del costo total del proyecto.

## PRESUPUESTO MAESTRO

A continuación, se relacionan los costos presupuestados, asociados al proyecto:

PRESUPUESTO DE PRODUCCION					
ITEM	T1	T2	T3	T4	TOTAL
Instalacion puntos de red	88	87	87	87	349
PRESUPUESTO DE MATERIA PRIMA					
ITEM	T1	T2	T3	T4	TOTAL
Cantidad de Puntos que se debe instalar	88	87	87	87	349
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA POR PUNTO DE RED A INSTALAR					
Canaleta Metalica (Tramos de 3 metros)	5,5	5,5	5,5	5,5	22
Troqueles Canaleta Metalica X 6 Unidades	1,0	1,0	1,0	1,0	4
Cable Utp Cat 6A Qpcom Qp-66304a	180,0	180,0	180,0	180,0	720
Cable Interperie	0,4	0,4	0,4	0,4	2
Keystone Jack Rj45 Cat6a Categoria 6a Blindado Amp	2,0	2,0	2,0	2,0	8
Plato 2 Puntos De Red Keystone Jack Rj45 Faceplate Qpcom	1,0	1,0	1,0	1,0	4
Patch Cord Fftp 1mt. Cat 6a Gris Qp-6a0140g Qpcom	2,0	2,0	2,0	2,0	8
MATERIA PRIMA NECESARIA PARA LA INSTALACION DE LOS PUNTOS DE RED					
Canaleta Metalica (Tramos de 3 metros)	487	481	481	481	1930
Troqueles Canaleta Metalica X 6 Unidades	88	87	87	87	349
Cable Utp Cat 6A Qpcom Qp-66304a	15840	15660	15660	15660	62820
Cable Interperie	38	37	37	37	150
Keystone Jack Rj45 Cat6a Categoria 6a Blindado Amp	176	174	174	174	698
Plato 2 Puntos De Red Keystone Jack Rj45 Faceplate Qpcom	88	87	87	87	349
Patch Cord Fftp 1mt. Cat 6a Gris Qp-6a0140g Qpcom	176	174	174	174	698
INVENTARIO FINAL DESEADO DE MATERIA PRIMA					
Canaleta Metalica (Tramos de 3 metros)	0	0	0	0	0
Troqueles Canaleta Metalica X 6 Unidades	0	0	0	0	0
Cable Utp Cat 6A Qpcom Qp-66304a	0	0	0	0	0
Cable Interperie	0	0	0	0	0
Keystone Jack Rj45 Cat6a Categoria 6a Blindado Amp	0	0	0	0	0
Plato 2 Puntos De Red Keystone Jack Rj45 Faceplate Qpcom	0	0	0	0	0
Patch Cord Fftp 1mt. Cat 6a Gris Qp-6a0140g Qpcom	0	0	0	0	0
MENOS INVENTARIO INICIAL DE MATERIA PRIMA					
Canaleta Metalica (Tramos de 3 metros)	487	481	481	481	1930
Troqueles Canaleta Metalica X 6 Unidades	88	87	87	87	349
Cable Utp Cat 6A Qpcom Qp-66304a	15840	15660	15660	15660	62820
Cable Interperie	38	37	37	37	150
Keystone Jack Rj45 Cat6a Categoria 6a Blindado Amp	176	174	174	174	698
Plato 2 Puntos De Red Keystone Jack Rj45 Faceplate Qpcom	88	87	87	87	349
Patch Cord Fftp 1mt. Cat 6a Gris Qp-6a0140g Qpcom	176	174	174	174	698
MATERIA PRIMA QUE SE DEBE COMPRAR					
Canaleta Metalica (Tramos de 3 metros)	487	481	481	481	1930
Troqueles Canaleta Metalica X 6 Unidades	88	87	87	87	349
Cable Utp Cat 6A Qpcom Qp-66304a	15840	15660	15660	15660	62820
Cable Interperie	37,822	37,393	37,393	37,393	150
Keystone Jack Rj45 Cat6a Categoria 6a Blindado Amp	176	174	174	174	698
Plato 2 Puntos De Red Keystone Jack Rj45 Faceplate Qpcom	88	87	87	87	349
Patch Cord Fftp 1mt. Cat 6a Gris Qp-6a0140g Qpcom	176	174	174	174	698
PRECIO UNITARIO DE MATERIA PRIMA					
Canaleta Metalica (Tramos de 3 metros)	\$ 36.000	\$ 36.000	\$ 36.000	\$ 36.000	\$ 36.000
Troqueles Canaleta Metalica X 6 Unidades	\$ 25.000	\$ 25.000	\$ 25.000	\$ 25.000	\$ 25.000
Cable Utp Cat 6A Qpcom Qp-66304a	\$ 2.206	\$ 2.206	\$ 2.206	\$ 2.206	\$ 2.206
Cable Interperie	\$ 2.472	\$ 2.472	\$ 2.472	\$ 2.472	\$ 2.472
Keystone Jack Rj45 Cat6a Categoria 6a Blindado Amp	\$ 25.000	\$ 25.000	\$ 25.000	\$ 25.000	\$ 25.000
Plato 2 Puntos De Red Keystone Jack Rj45 Faceplate Qpcom	\$ 17.000	\$ 17.000	\$ 17.000	\$ 17.000	\$ 17.000
Patch Cord Fftp 1mt. Cat 6a Gris Qp-6a0140g Qpcom	\$ 17.500	\$ 17.500	\$ 17.500	\$ 17.500	\$ 17.500
COSTO DE COMPRA DE MATERIA PRIMA					
Canaleta Metalica (Tramos de 3 metros)	\$ 17.519.312,23	\$ 17.320.229,10	\$ 17.320.229,10	\$ 17.320.229,10	\$ 69.480.000
Troqueles Canaleta Metalica X 6 Unidades	\$ 2.200.000,00	\$ 2.175.000,00	\$ 2.175.000,00	\$ 2.175.000,00	\$ 8.725.000
Cable Utp Cat 6A Qpcom Qp-66304a	\$ 34.943.040,00	\$ 34.545.960,00	\$ 34.545.960,00	\$ 34.545.960,00	\$ 138.580.920
Cable Interperie	\$ 93.496,97	\$ 92.434,51	\$ 92.434,51	\$ 92.434,51	\$ 370.800
Keystone Jack Rj45 Cat6a Categoria 6a Blindado Amp	\$ 4.400.000,00	\$ 4.350.000,00	\$ 4.350.000,00	\$ 4.350.000,00	\$ 17.450.000
Plato 2 Puntos De Red Keystone Jack Rj45 Faceplate Qpcom	\$ 1.496.000,00	\$ 1.479.000,00	\$ 1.479.000,00	\$ 1.479.000,00	\$ 5.933.000
Patch Cord Fftp 1mt. Cat 6a Gris Qp-6a0140g Qpcom	\$ 3.080.000,00	\$ 3.045.000,00	\$ 3.045.000,00	\$ 3.045.000,00	\$ 12.215.000
<b>COSTO TOTAL MATERIA PRIMA:</b>	<b>\$ 63.731.849</b>	<b>\$ 63.007.624</b>	<b>\$ 63.007.624</b>	<b>\$ 63.007.624</b>	<b>\$ 252.754.720</b>

Tabla 6. Presupuesto de producción y materia prima

PRESUPUESTO PARA EL DESEMBOLSO DE COMPRA DE LA MATERIA PRIMA REQUERIDA					
ITEM	T1	T2	T3	T4	TOTAL
Cuentas por pagar del Año anterior	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Compras T1 (\$63.725.094)	\$ 63.731.849	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 63.731.849
Compras T2 (63.000.946)	\$ -	\$ 63.007.624	\$ -	\$ -	\$ 63.007.624
Compras T3 (63.000.946)	\$ -	\$ -	\$ 63.007.624	\$ -	\$ 63.007.624
Compras T4 (63.000.946)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 63.007.624	\$ 63.007.624
<b>TOTAL DESEMBOLSOS:</b>	<b>\$ 63.731.849</b>	<b>\$ 63.007.624</b>	<b>\$ 63.007.624</b>	<b>\$ 63.007.624</b>	<b>\$ 252.754.720</b>

PRESUPUESTO PARA EL DESEMBOLSO DE COMPRA DE EQUIPOS							
ITEM	COSTO UNITARIO	T1	T2	T3	T4	TOTAL	
Patch Panel 48p Cat 6a Qpcom Qp-48a	\$ 1.580.000	5			6	4	\$ 23.700.000
Switch Hp Giga 48 Puertos Websmart 4 Sfp 1920-48g Jg927a	\$ 3.250.000	5			6	4	\$ 48.750.000
Ubiquiti Airfiber 5 Full Duplex Punto-punto Radio Gigabit	\$ 4.500.000	2			6		\$ 36.000.000
Rack de comunicaciones tipo abierto	\$ 512.000				6	2	\$ 4.096.000
Certificación de puntos de red de voz y datos	\$ 15.000					349	\$ 5.235.000
<b>TOTAL DESEMBOLSO COMPRA DE EQUIPOS:</b>	<b>\$ 9.857.000</b>	<b>\$ 33.150.000</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 59.052.000</b>	<b>\$ 25.579.000</b>	<b>\$ 117.781.000</b>	

PRESUPUESTO MANO DE OBRA DIRECTA					
ITEM	T1	T2	T3	T4	TOTAL
Cantidad de Puntos que se debe instalar	88	87	87	87	349
tecnico de sistemas	2	2	2	2	8
tecnico de obra civil	6	6	6	6	24
Cantidad de Horas de mano de obra directa por punto instalado	1536	1536	1536	1536	6144
COSTO DE LA MANO DE OBRA DIRECTA	\$ 5.208,33	\$ 5.208,33	\$ 5.208,33	\$ 5.208,33	20833
<b>COSTO TOTAL DE LA MANO DE OBRA DIRECTA:</b>	<b>\$ 8.000.000</b>	<b>\$ 8.000.000</b>	<b>\$ 8.000.000</b>	<b>\$ 8.000.000</b>	<b>\$ 32.000.000</b>

PRESUPUESTO DE GASTOS GENERALES VARIABLES					
ITEM	T1	T2	T3	T4	TOTAL
Horas de mano de obra directa presupuestadas(ver presupuesto a	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 32.000.000
Costo unitario de gastos generales variables	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos generales variables presupuestados	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos generales Fijos	\$ 11.800.000	\$ 9.300.000	\$ 9.300.000	\$ 9.300.000	\$ 39.700.000
Total Gastos generales presupuestados	\$ 19.800.000	\$ 17.300.000	\$ 17.300.000	\$ 17.300.000	\$ 71.700.000
Menos depreciación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>DESEMBOLSOS DE CAJA PARA GASTOS GENERALES VARIABLES</b>	<b>\$ 19.800.000</b>	<b>\$ 17.300.000</b>	<b>\$ 17.300.000</b>	<b>\$ 17.300.000</b>	<b>\$ 71.700.000</b>

PRESUPUESTO STAFF ADMINISTRATIVO					
ITEM	T1	T2	T3	T4	TOTAL
Gerente de Proyecto	1	1	1	1	4
Gerente de Operaciones	1	1	1	1	4
Diseñador de redes	1	0	0	0	1
Gestor Recurso Humano	1	1	1	1	4
Contador	1	1	1	1	4
Auxiliar suministros	1	1	1	1	4
TOTAL DE HORAS	1152	960	960	960	4032
<b>COSTO TOTAL PERSONAL ADMINISTRATIVO:</b>	<b>\$ 11.800.000,00</b>	<b>\$ 9.300.000,00</b>	<b>\$ 9.300.000,00</b>	<b>\$ 9.300.000,00</b>	<b>\$ 39.700.000,00</b>

PRESUPUESTO DE EFECTIVO					
ITEM	T1	T2	T3	T4	TOTAL
Saldo efectivo inicial	\$ 116.681.849	\$ 80.307.624	\$ 139.359.624	\$ 105.886.624	\$ 442.235.720
Cobros a clientes	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total efectivo disponible	\$ 116.681.849	\$ 80.307.624	\$ 139.359.624	\$ 105.886.624	\$ 442.235.720
Costos Materia prima directa	\$ 63.731.849	\$ 63.007.624	\$ 63.007.624	\$ 63.007.624	\$ 252.754.720
Costos mano de obra directa	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 8.000.000	\$ 32.000.000
Costos personal Administrativo	\$ 11.800.000	\$ 9.300.000	\$ 9.300.000	\$ 9.300.000	\$ 39.700.000
Gastos generales Variables	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos en ventas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Compra maquinaria	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Impuesto de Renta	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total desembolsos	\$ 83.531.849	\$ 80.307.624	\$ 80.307.624	\$ 80.307.624	\$ 324.454.720
Déficit o Superávit	\$ 33.150.000	\$ -	\$ 59.052.000	\$ 25.579.000	\$ 117.781.000
Préstamo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Abono a préstamo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Intereses	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total costos financiación	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Saldo de efectivo final</b>	<b>\$ 33.150.000</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 59.052.000</b>	<b>\$ 25.579.000</b>	<b>\$ 117.781.000</b>

Tabla 7. Presupuesto maestro del proyecto

## ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS

El estado de PYG Presupuestado nos indica que no existe utilidad neta, por cuanto el proyecto se trata de una inversión en cual no tiene ventas, es decir, una implantación la cual solo conlleva gastos y costos, los cuales al final representan la satisfacción de las necesidades de la Gobernación del Guaviare y sus Dependencias con respecto a su red de telecomunicaciones:

<b>ESTADO DE P Y G PRESUPUESTADO</b>	
Ventas (ppto de ventas)	
<b>Menos: Gastos variables</b>	
Costos variables	\$ 370.535.720
Gastos variables en ventas (Ppto gastos en ventas)	\$ 32.000.000
Margen de contribución	
<b>Menos:</b>	
Gastos fijos (Ppto de gastos generales)	\$ 39.700.000
Gastos de Ventas y administrativos	\$ -
Ingresos de la Operación	\$ 442.235.720
<b>Menos intereses</b>	\$ -
Utilidad neta antes de Impuestos	\$ (0)
Menos impuesto del 20% a la Renta	\$ -
Utilidad Neta	\$ (0)

<b>BALANCE GENERAL PRESUPUESTADO</b>			
<b>ACTIVO</b>		<b>PASIVO Y PATRIMONIO</b>	
<b>Corrientes</b>		<b>Corrientes</b>	
Efectivo	\$ 442.235.720	Cuentas por pagar	\$ 442.235.720
Cuentas por cobrar	\$ -	Impuestos por pagar	\$ -
Inventario materia prima	\$ -	Acciones comunes	\$ -
Inventario mercancías	\$ -	Utilidades retenida	\$ -
	<u>\$ 442.235.720</u>		<u>\$ 442.235.720</u>
<b>Fijos</b>			
Terrenos	\$ -		
Edificaciones y Equipo	\$ -		
Depreciación Acumulada	\$ -		
	<u>\$ 442.235.720</u>		

## ANALISIS A LOS ESTADOS FINANCIEROS

Teniendo en cuenta que el proyecto se trata de la implantación de una renovación tecnológica que se realiza al interior de la Gobernación del Guaviare, en donde el presupuesto es aprobado y suministrado en tres (3) abonos, el análisis de los estados financieros presupuestados como el Balance General valida la ecuación patrimonial en donde Activo = Pasivo + Patrimonio y el Estado de P y G nos muestra que durante el proyecto solo existen gastos y costos y que no hay utilidad neta económica. Así mismo, el flujo de ingresos y egresos del proyecto nos muestra que el efectivo que ingresa es el mismo que sale del proyecto en forma de gastos y costos.

## FLUJO DE CAJA

A continuación, se muestra el flujo de ingresos y egresos del proyecto a través del tiempo de ejecución, en el cual se evidencia que el dinero invertido que ingresa al proyecto en tres abonos, es decir en los periodos 1,3 y 4, es el mismo que soporta la operación del proyecto en cuanto desembolsos y pagos realizados:

FLUJO DE INGRESOS PARA EL PROYECTO						
VALOR PROYECTO	T1 (50%)	T2 (0%)	T3 (30%)	T4 (20%)	TOTAL	
\$ 442.235.720	\$ 221.117.860		\$ 132.670.716	\$ 88.447.144	\$ 442.235.720	
FLUJO DE CAJA						
ITEM	T1 (50%)	T2 (0%)	T3 (30%)	T4 (20%)	TOTAL	
INGRESOS	\$ 221.117.860	\$ -	\$ 132.670.716	\$ 88.447.144	\$ 442.235.720	
MATERIAL Y EQUIPO	\$ 96.881.849	\$ 63.007.624	\$ 122.059.624	\$ 88.586.624	\$ 370.535.721	
GASTOS GENERALES VARIABLES	\$ 19.800.000	\$ 17.300.000	\$ 17.300.000	\$ 17.300.000	\$ 71.700.000	
<b>TOTAL DESEMBOLSOS:</b>	<b>\$ 116.681.849</b>	<b>\$ 80.307.624</b>	<b>\$ 139.359.624</b>	<b>\$ 105.886.624</b>	<b>\$ 442.235.721</b>	
FLUJO DE CAJA						
ITEM		T1	T2	T3	T4	TOTAL
INGRESOS		\$ 221.117.860		\$ 132.670.716	\$ 88.447.144	\$ 442.235.720
RESUMEN COSTOS		\$ 116.681.848	\$ 80.307.624	\$ 139.359.624	\$ 105.886.624	\$ 442.235.720
FLUJO DE CAJA NETO		\$ 104.436.012	\$ (80.307.624)	\$ (6.688.908)	\$ (17.439.480)	
INVERSION INICIAL	\$ 442.235.720					\$ -
<b>FLUJO NETO DESCONTADO</b>	<b>\$ 104.436.012</b>	<b>\$ (80.307.624)</b>	<b>\$ (6.688.908)</b>	<b>\$ (17.439.480)</b>	<b>\$ -</b>	

Tabla 8. Flujos del Proyecto

## EVALUACION FINANCIERA

### INDICADORES DE RENTABILIDAD

Alternativa 1

CORRIENTES	
VPN(I)	0
TIR (I)	0%
B/C (I)	1

Alternativa 2

CORRIENTES	
VPN(I)	0
TIR (I)	0%
B/C (I)	1

## ESCENARIOS FINANCIEROS

A continuación, se presentan las alternativas que se tienen en cuenta para evaluar el proyecto:

<b>ALTERNATIVA 1</b>						
Inversión	T1	T2	T3	T4		
	\$ 110.558.930	\$ 110.558.930	\$ 110.558.930	\$ 110.558.930	<b>INGRESOS</b>	
	\$ 116.681.848	\$ 80.307.624	\$ 139.359.624	\$ 105.886.624	<b>COSTOS</b>	
<b>\$ 442.235.720</b>						
<b>Activos</b>	\$ -					
<b>Valor de Recupera.</b>	\$ -					
<b>Vida útil</b>	0 años					
<b>TIO activos</b>	0% TV					
<b>Capital de trabajo</b>	\$ 442.235.720					
<b>TIO Kw</b>	13,8% MA					
<b>TX</b>	38,5%					
<b>Imp GON</b>	35%					
<b>Renta Presuntiva</b>	3%					
					TIO	12,83%
<b>ESCENARIO BÁSICO ALTERNATIVA 1</b>						
ITEM	INVERSION	T1	T2	T3	T4	
(-)	YBOT	\$ 110.558.930	\$ 110.558.930	\$ 110.558.930	\$ 110.558.930	
(-)	COT	\$ 116.681.848	\$ 80.307.624	\$ 139.359.624	\$ 105.886.624	
(-)	DEPRECIACIÓN	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
(=)	YNOATX	\$ -6.122.918	\$ 30.251.306	\$ -28.800.694	\$ 4.672.306	
(-)	TX	38,5%	\$ -	\$ -	\$ -	
(=)	YNODTX	\$ -6.122.918	\$ 30.251.306	\$ -28.800.694	\$ 4.672.306	
(+)	DEPRECIACIÓN	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
(+)	GON	35%	\$ -	\$ -	\$ -	
(=)	<b>FNEH</b>	<b>\$ 442.235.720</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
(*)	INFLACIÓN		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
(=)	<b>FNEI</b>	<b>\$ 442.235.720</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
	<b>Total Tx</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
<b>INDICADORES</b>						
<b>CORRIENTES</b>						
VPN(I)		0				
TIR (I)		0%				
B/C (I)		1				
CAUE (I)		-\$ 1.689.497				

**ALTERNATIVA 2**

Inversión	T1	T2	T3	T4	
\$	221.117.860		\$ 132.670.716	\$ 88.447.144	<b>INGRESOS</b>
\$	116.681.848	\$ 80.307.624	\$ 139.359.624	\$ 105.886.624	<b>COSTOS</b>
<b>\$</b>	<b>442.235.720</b>				

Activos	\$	-	0%
Valor de Recupera.	\$	-	
Vida útil			0 años
TIO activos			18% MA
Capital de trabajo	\$	442.235.720	
TIO Kw			15% MV
TX			36,75%
Imp GON			35%
Renta Presuntiva			3%

TIO 18,74%

**ESCENARIO BÁSICO ALTERNATIVA 2**

ITEM	INVERSIÓN	T1	T2	T3	T4
YBOT		\$ 221.117.860	\$ -	\$ 132.670.716	\$ 88.447.144
(-) COT		\$ 116.681.848	\$ 80.307.624	\$ 139.359.624	\$ 105.886.624
(-) DEPRECIACIÓN		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(=) YNOATX		\$ 104.436.012	\$ -80.307.624	\$ -6.688.908	\$ -17.439.480
(-) TX	36,75%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(=) YNODTX		\$ 104.436.012	\$ -80.307.624	\$ -6.688.908	\$ -17.439.480
(+) DEPRECIACIÓN		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(+) GON	35%	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
(=) FNEH	\$ -442.235.720	\$ 104.436.012	\$ -80.307.624	\$ -6.688.908	\$ -17.439.480
(*) INFLACIÓN		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
(=) FNEI	\$ -442.235.720	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Total Tx</b>		<b>\$ -</b>			

**INDICADORES**

CORRIENTES	
VPN(I)	0
TIR (I)	0%
B/C (I)	1
CAUE (I)	-\$ 20.864.143

**CONCLUSIONES ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO**

Al analizar las alternativas 1 y 2 del proyecto de inversión propio, se puede interpretar que al restar los egresos de los ingresos nos arroja un valor igual a cero, es decir que la tasa de descuento es igual a la TIR, entonces el inversionista ni perdió ni ganó, pero es relativo porque hizo una inversión de \$442.235.720 cuyo beneficio es la satisfacción de los requerimientos del proyecto, sin embargo se dice que distrajo un capital que pudo haber rentado una mayor tasa en otra decisión financiera, en otro proyecto que le diera una TIR superior a la tasa de descuento con que evaluó el proyecto.

## 6. ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL

### ESTRUCTURA ORGANICA

A continuación, se presenta la estructura orgánica del proyecto, bajo la cual se gestionará y desarrollará el mismo:



### DESCRIPCIÓN DE ROLES DEL PROYECTO

A continuación, se describen los roles, responsabilidades y competencias del recurso humano participante en el proyecto:

ROL	RESPONSABILIDADES	COMPETENCIAS
GERENTE PROYECTO	El Gerente de Proyecto es la persona asignada por la organización ejecutora para alcanzar los objetivos del proyecto, haciendo uso de sus conocimientos en Gerencia de Proyectos y su capacidad de liderazgo, ya que comprende que el éxito del proyecto se define por cuatro componentes: presupuesto, programa, criterios de desempeño y satisfacción del cliente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender los problemas, oportunidades y expectativas de un gerente de proyectos, así como también debe reconocer que los equipos de proyectos tendrán conflictos, pero que esto es una parte natural del desarrollo del grupo.</li> <li>Comprender quiénes son los que tienen participación en la empresa y sus agendas.</li> <li>Comprender que se debe crear un equipo unido al ser un motivador, un entrenador, un animador, un conciliador y solucionador de conflictos.</li> <li>Debe administrar con eficiencia su tiempo y el de los integrantes de su equipo de trabajo.</li> </ul>
GERENTE OPERATIVO	El Gerente Operativo está focalizado en proveer gestión de seguimiento para un área administrativa y un director de operaciones es responsable de una faceta de la base de negocios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinar la ejecución del proyecto (costos, tiempo, diseño).</li> <li>Vigilar el cumplimiento de metas del proyecto.</li> <li>Coordinar la unidad de capacitación del proyecto.</li> <li>Asegurar el manejo adecuado de materiales en cada uno de los programas.</li> <li>Coordinar la Unidad de información y ejecución.</li> <li>Asegurar que la información que se transmite corresponda a los requerimientos del proyecto.</li> </ul>

<p>TECNICO SISTEMAS</p>	<p>Su función es participar activamente en la etapa de instalación de la infraestructura de la infraestructura de red, canalizaciones, cableado estructurado, etc., en la configuración y afinación de equipos como switch, PC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe ser organizado, proactivo, responsable, puntual, honesto y transparente.</li> <li>• Debe ser capaz de trabajar en equipo y tener alto compromiso institucional.</li> <li>• Debe tener conocimientos en sistemas operativos.</li> <li>• Conocimiento en cableado estructurado.</li> <li>• Conocimientos en tecnología de PC y servidores.</li> <li>• Conocimientos en tecnología de respaldo y contingencia.</li> <li>• Redacción de informes técnicos.</li> <li>• Capacidad de trabajar en equipo.</li> <li>• Capacidad comunicativa.</li> </ul>
<p>GESTOR RR HH</p>	<p>El Gestor de Recursos Humanos del Proyecto debe identificar y documentar los roles, responsabilidades, y relaciones del personal del proyecto, así como crear el Plan de Gestión de Personal, tiene que ver con los procesos que organizan y gestionan al equipo humano de proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe obtener los recursos humanos necesarios para completar el proyecto.</li> <li>• Mejorar las competencias y la interacción de los miembros del equipo para mejorar la performance del proyecto.</li> <li>• Realizar seguimiento al rendimiento de los miembros de equipo, proporcionar retroalimentación, resolver temas pendientes, y coordinar cambios para mejorar el rendimiento</li> <li>• Ser socio estratégico: la estrategia de recursos humanos tiene que estar vinculada a la estrategia global del proyecto, vinculando a las personas con los resultados. No es suficiente con cumplir, hay que aportar valor al proyecto. Cada vez hay mayor presencia de responsables de RRHH en Comités Directivos.</li> <li>• Resolución de conflictos: esa posición intermedia mencionada anteriormente le posiciona en el epicentro de la resolución de numerosos conflictos, teniendo que tener capacidad para gestionarlos de la manera más satisfactoria posible para ambas partes.</li> </ul>
<p>CONTADOR</p>	<p>Producir estados financieros razonables que reflejen la situación económica del proyecto, que sirva a las directivas para el cumplimiento de metas y objetivos propuestos, al logro de los planes y el desarrollo del mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento de la normatividad para asegurar su cumplimiento y el manejo transparente de los recursos financieros del proyecto.</li> <li>• Entrega oportuna y confiable de los Informes contables.</li> <li>• Mantener el área contable actualizada de acuerdo con la normatividad vigente.</li> <li>• Asistir, recomendar y apoyar el proceso para la toma de decisiones.</li> <li>• Registrar las operaciones y/o transacciones financieras, objeto del desarrollo del proyecto.</li> <li>• Proyectar las acciones del área.</li> <li>• Contribuir a la gestión de las directivas para lograr el cumplimiento de objetivos del proyecto.</li> </ul>

AUXILIAR SUMINISTROS	<p>Proporcionar a todo solicitante interno o externo del proyecto los materiales que se requieren en forma oportuna y en la cantidad solicitada para correcta ejecución de las actividades propias del mismo.</p> <p>El auxiliar de suministros recibe, custodia y controla todos los materiales requeridos para la ejecución del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe ser organizado, proactivo, responsable, puntual, honesto y transparente.</li> <li>• Debe ser capaz de trabajar en equipo y tener alto Compromiso institucional.</li> <li>• Control y manejo del inventario, equipos y materiales.</li> <li>• Conocer las Normas de control interno gubernamental.</li> <li>• Conocer, métodos de conservación y almacenajes de materiales y equipos.</li> <li>• Conocer medidas de seguridad laboral.</li> <li>• Redacción y ortografía.</li> <li>• Básico de computadora.</li> </ul>
----------------------	---	---

## PLANEACION ESTRATEGICA

Se propone la planeación estratégica del proyecto, para lo cual se plantean las metas, Políticas y Estrategias para cada área de la Estructura Orgánica que se definió para el proyecto, así:

### METAS

La meta general de cualquier proyecto es la realización del mismo, en el tiempo adecuado, con el presupuesto indicado y cumpliendo a cabalidad el diseño. Por lo anterior se establecieron las siguientes metas para el proyecto:

- La ejecución del 100% del proyecto, lo cual daría el cubrimiento del 100% de las necesidades y requerimientos del cliente.
- Superar las expectativas de satisfacción del cliente, logrando como mínimo el 100% de las mismas.
- Lograr la calidad del proyecto al 100%

### POLITICAS

Dentro de las políticas establecidas para el proyecto se encuentran las siguientes:

- **POLÍTICA DE CALIDAD**

Todos y cada uno de los procesos y procedimientos del proyecto, así como los entregables deben cumplir con la exigencia de calidad del 100% en su realización.

- **POLÍTICA DE INGRESOS**

Los ingresos para la ejecución del proyecto serán recibidos de parte del cliente en tres abonos, con lo cual se garantiza el flujo de efectivo para la ejecución del proyecto, así:

- ◆ Un abono inicial, en el primer mes, correspondiente al 50% del costo del proyecto, un segundo abono en el tercer mes, correspondiente el 30% del costo del proyecto y un tercer abono a la entrega a satisfacción del proyecto, correspondiente el 20% del costo del proyecto.

- **POLÍTICA DE CONTROL**

A fin de cada mes se deben entregar a la Gerencia del proyecto informes periódicos del avance del mismo.

- **POLÍTICA DE PAGOS**

Los pagos a proveedores se realizarán mes vencido, es decir, los cinco (5) primeros días de cada mes.

- **POLÍTICA DE SEGURIDAD Y CONFIDENCIALIDAD**

Entendiendo que la información es el activo más valioso de las empresas y en nuestro caso particular la información de un ente Gubernamental, nos vemos obligados a hacer firmar a todos los integrantes del proyecto acuerdos de confidencialidad, los cuales buscan garantizar que no se divulgue información respecto a la red que pueda poner en riesgo los datos del cliente.

## **ESTRATEGIAS DE LA ESTRUCTURA ORGANICA**

A continuación, se relacionan las estrategias del área administrativa del proyecto, con las cuales se pretende llevarlo a cabo al 100%:

### **GERENCIA DEL PROYECTO**

Haciendo uso de sus conocimientos en Gerencia de Proyectos y su capacidad de liderazgo, debe ser un facilitador para todos los stakeholders y sus procesos correspondientes, ya que comprende que el éxito del proyecto se define por cuatro componentes: presupuesto, programa, criterios de desempeño y satisfacción del cliente.

### **GERENCIA DE OPERACIONES**

Verificar el cumplimiento de las actividades relacionadas en el cronograma de actividades.

Verificar por que el presupuesto se utilice para lo que fue destinado y permita así el adecuado desarrollo del proyecto.

Verificar que el diseño realizado en el proyecto se realice a cabalidad.

Presentar cada fin de mes, ante el Gerente del proyecto informes de gestión y avance del proyecto con el fin de controlar la ejecución del mismo.

Garantizar que los suministros y equipos necesarios para el adecuado desarrollo del proyecto estén siempre disponibles en cantidad y calidad.

## GESTIÓN HUMANA

El área de Gestión Humana tendrá a cargo identificar y documentar los roles, responsabilidades, y relaciones del personal del proyecto, así como crear el Plan de Gestión de Personal, tiene que ver con los procesos que organizan y gestionan al equipo humano de proyecto. Debe obtener los recursos humanos necesarios para completar el proyecto.

Se encargará de la resolución de conflictos, teniendo que tener capacidad para gestionarlos de la manera más satisfactoria posible para ambas partes.

## CONTABILIDAD

Producirá Informes contables requeridos por la gerencia del proyecto, registrar las operaciones y/o transacciones financieras, objeto del desarrollo del proyecto. Debe generar estados financieros razonables que reflejen la situación económica del proyecto, que sirva a las directivas para el cumplimiento de metas y objetivos propuestos, al logro de los planes y el desarrollo del mismo. Así mismo, debe asistir, recomendar y apoyar el proceso para la toma de decisiones.

## COSTOS DEL TALENTO HUMANO

A continuación, se describen los costos del talento humano requerido para la ejecución del proyecto, a nivel Administrativo y Operacional:

MANO DE OBRA				
PERSONAL	CANTIDAD	MESES	VALOR UNITARIO	SUBTOTALES
Gerente de Proyecto	1	4	\$ 2.500.000	\$ 10.000.000
Gerente de Operaciones	1	4	\$ 2.500.000	\$ 10.000.000
Diseñador de redes	1	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
tecnico de sistemas	2	4	\$ 1.000.000	\$ 8.000.000
tecnico de obra civil	6	4	\$ 1.000.000	\$ 24.000.000
Gestor Recurso Humano	1	4	\$ 1.500.000	\$ 6.000.000
Contador	1	4	\$ 1.800.000	\$ 7.200.000
Auxiliar suministros	1	4	\$ 1.000.000	\$ 4.000.000
TOTAL MANO DE OBRA:				\$ 71.700.000

## CONCLUSION DEL ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y LEGAL

Pese a que el proyecto nace de la iniciativa del área de tecnología adscrita a la secretaria administrativa de la Gobernación del Guaviare, se requiere crear un staff para desarrollarlo y gestionarlo, en donde aparecen nuevos roles que son necesarios para su ejecución, los cuales generan un costo mano de obra del 16% del costo total del proyecto. Es un staff temporal conformado por personal interno y externo a la Gobernación, ya que los funcionarios tienen además otras actividades propias de su cargo.

El beneficio del proyecto es organizacional y operacional ya que se beneficia a los funcionarios de la Gobernación y de sus dependencias, por ejemplo, permitirán mejorar las comunicaciones internas entre dependencias, ayudarán a aumentar la productividad de los funcionarios y del proceso que tengan a cargo, reducirán el tiempo de respuesta y gestión, entre otros.

## **7. GERENCIA DE PROYECTO / RIESGOS**

A continuación, se describe el Plan de Gerencia de los riesgos el cual se considera como el instrumento idóneo para identificar, clasificar y gestionar los riesgos del proyecto tratando de minimizar su probabilidad de ocurrencia y su impacto en las diferentes áreas del proyecto.

Para el caso que nos ocupa, se generó una Matriz de Riesgos en la cual se establecen las actividades del plan de la gestión del riesgo de la propuesta para la implantación de la infraestructura de red de la Gobernación del Guaviare, bajo la guía del PMBOK, la cual contempla el diseño físico y lógico de la infraestructura de red de telecomunicaciones.

### **DEFINICION DE RIESGO**

Un riesgo es una situación desfavorable que puede afectar de manera negativa el desarrollo de un proyecto o alguna de sus fases, la cual puede llevarlo al fracaso. Por lo anterior, se debe tratar de minimizar su ocurrencia.

### **GERENCIA DE RIESGOS**

La gerencia de riesgos está compuesta por la identificación, el análisis, el plan de respuesta o de acción y el seguimiento y control de los riesgos, los cuales son un evento que está relacionado con vulnerabilidad e incertidumbre en el desarrollo del proyecto.

El seguimiento y control de los riesgos es esencial en su gestión ya que, mediante él, se puede controlarlo e incluso erradicarlo. Este control se llevará a cabo durante las reuniones de avance del proyecto.

Un riesgo puede afectar de manera positiva o negativa los objetivos del proyecto y su grado de afectación puede llegar al alcance, tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones y adquisiciones. Es decir, que la Gerencia de los Riesgos del proyecto busca favorecer los riesgos positivos (oportunidades) y minimizar los riesgos negativos (amenazas). Además, busca ser proactiva y preventiva en lugar de correctiva.

## **PRINCIPALES PASOS EN LA GESTIÓN DEL RIESGO**

Con el apoyo de los Stakeholders se trabajará en el estudio de riesgos del proyecto. En cada reunión de seguimiento y control del proyecto se revisarán los riesgos y todo lo relacionado con su planeación.

- **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**  
Se realiza con el apoyo de una categorización en donde cada riesgo debe ser detallado.
- **EVALUACION DE CADA RIESGO**  
Se realiza la evaluación de cada riesgo de acuerdo con el formato que se estableció para este fin.
- **VALORACION DE CADA RIESGO**  
Se debe hacer en términos de impacto o consecuencia y probabilidad.
- **PRIORIZACION**  
De acuerdo con la valoración se definirá un criterio de prioridad para determinar los de mayor valor y que requerirán mayor atención.
- **ACCIONES A TOMAR**  
Se proponen acciones específicas para cada riesgo, con intención de minimizar su impacto en el proyecto.
- **DEFINICION DE DUEÑOS DE CADA RIESGO**  
Se establecen los dueños de cada riesgo y estos a su vez designan a los ejecutores de las acciones a tomar para mitigarlos.
- **ASIGNACION DE RECURSOS**  
Una vez identificados los dueños de los riesgos, las acciones a tomar para mitigarlos y los responsables de estas acciones se determina que recursos son necesarios en cada acción a tomar.
- **SEGUIMIENTO Y CONTROL**  
Se debe revisar durante la ejecución del proyecto, todo lo planeado, incluyendo las acciones que se lleven a cabo para manejar los riesgos, incluyen la eliminación de riesgos, el manejo de los riesgos considerados y la gestión de nuevos riesgos.
- **COMUNICACIÓN**  
Durante la gestión de riesgos es muy importante mantener una comunicación fluida entre los interesados.

## MATRIZ DE RIESGO (ver Anexo Matriz de riesgo)

En la matriz de riesgos presentamos la siguiente estructura, en la cual se realiza un análisis cuantitativo y cualitativo de cada riesgo, así:

- **IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DE RIESGOS**  
En donde se nombran, se categorizan y se describen los riesgos.
- **ANALISIS DEL RIESGO**  
En donde se revisa su causa u origen y su consecuencia
- **ACCIONES A TOMAR**  
En donde se define el dueño del riesgo, las acciones a tomar, los responsables de cada acción y los recursos requeridos por cada riesgo.

## MATRIZ DE CRITERIOS DE SELECCIÓN

En la tabla que se presenta a continuación se pueden observar los criterios de Impacto vs. Probabilidad.

Objetivo del Proyecto	MATRIZ DE CRITERIOS DE IMPACTO DE LOS RIESGOS				
	Muy bajo / 0,05	Bajo / 0,10	Moderado / 0,20	Alt / 0,40	Muy alto / 0,80
<b>Costo</b>	Aumento del costo insignificante	Aumento < 10%	Aumento del costo del 10 - 20%	Aumento del costo del 20 - 40%	Aumento del costo > 40%
<b>Tiempo</b>	Aumento del tiempo insignificante	Aumento entre 0,05% y el 10%	Aumento del tiempo entre el 10% y el 20%	Aumento del tiempo entre el 20% y el 40%	Aumento del tiempo > 40%
<b>Alcance</b>	Disminución del alcance apenas perceptible.	Áreas secundarias del alcance afectadas.	Áreas principales del alcance afectadas.	Cambio en el alcance inaceptable para la Gobernación del Guaviare.	El producto final "entregable" del proyecto no es el esperado.
<b>Calidad</b>	Degradación de la calidad apenas perceptible	Sólo se ven afectadas las aplicaciones muy exigentes	La reducción de la calidad, requiere la aprobación del patrocinador	La calidad del producto es inaceptable es para el patrocinador	El producto final "entregable" del proyecto no es el esperado.

## MATRIZ DE IMPACTO Vs. PROBABILIDAD

Los valores de impacto y probabilidad se establecen dentro de una matriz de Impacto vs. Probabilidad.

Con esta matriz se establecen los valores esperados (impacto por probabilidad) y se determina la densidad de cada riesgo representado en un punto.

		AMENAZAS					OPORTUNIDADES				
PROBABILIDAD	0,90	0,050	0,090	0,180	0,360	0,720	0,720	0,36	0,180	0,090	0,050
	0,70	0,040	0,070	0,140	0,280	0,560	0,560	0,280	0,140	0,070	0,040
	0,50	0,030	0,050	0,100	0,200	0,400	0,400	0,200	0,100	0,050	0,030
	0,30	0,020	0,030	0,060	0,120	0,240	0,240	0,120	0,060	0,030	0,020
	0,10	0,010	0,010	0,020	0,040	0,080	0,080	0,040	0,020	0,010	0,010
		0,05	0,10	0,20	0,40	0,80	0,80	0,40	0,20	0,10	0,05
IMPACTO											

## CONCLUSIONES DE LA GERENCIA DEL RIESGO

La Gerencia del Riesgo es el planteamiento, gestión y control del proyecto en donde pretendemos mitigar la aparición de situaciones negativas que comprometan el adecuado desarrollo del proyecto.

Utilizando la Matriz de riesgos, logramos identificar y describir los riesgos, analizarlos en su origen y sus consecuencias y definir las acciones que se deben realizar para mitigarlos, así como los responsables de gestionar cada actividad.

El área administrativa del staff realizará una interventoría de tipo técnica y administrativa a la ejecución del proyecto en cada una de sus etapas para garantizar que la entrega del producto final sea de acuerdo a los requerimientos de la Gobernación.

## **8. RESULTADOS Y CONCLUSIONES DEL PROYECTO**

Con la implantación de la propuesta el problema tiende a desaparecer, mejorando la productividad de los funcionarios de la Gobernación a la vez que se mejora la comunicación entre las diferentes dependencias.

Algunos de los beneficios que tiene la implementación del proyecto son la agilidad en los procesos, la reducción de los costos de desplazamiento de los funcionarios, mejoramiento de los tiempos de respuesta y de procesos, generación de confianza entre pares, ya que no son los aplicativos los que fallan sino la infraestructura de red actual, entre otros.

Esta experiencia formativa nos ha permitido aplicar un aprendizaje que se nos ha compartido por el grupo de profesionales que nos han brindado su conocimiento, a partir de las orientaciones y recursos, motivándonos para trabajar siempre en equipo, de manera coordinada y colaborativa de tal forma que se ha podido generar los suficientes recursos propios para apoyarnos mutuamente y llevar adelante el proyecto con éxito.

Hoy, luego de realizar la especialización entendemos el PMBOK como herramienta fundamental para la planeación y el desarrollo de cada una de las etapas del proyecto, sin la cual los proyectos pueden terminar en el fracaso.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] O. B. School, «¿Conoces la metodología PMI?,» 08 febrero 2015. [En línea]. Available: <http://www.obs-edu.com/blog-project-management/herramientas-esenciales-de-un-project-manager/conoces-la-metodologia-pmi/>. [Último acceso: 10 marzo 2016].
- [2] D. Benchimol, «Redes Cisco - Instalacion y administracion de hardware y software,» *USERS*, vol. 1, nº 183, pp. 12-30, 2010.
- [3] B. A. Forouzan, *Transmision de datos y redes de computadores*, España: Mc Graw Hill, 2011.
- [4] E. G. T. Lizana, «METODOLOGÍAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTO DE REDES,» 30 septiembre 2015. [En línea]. Available: <http://metodologiasre.blogspot.com.co/>. [Último acceso: 20 marzo 2016].
- [5] PMI, *GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS (Guía del PMBOK®)* — Quinta edición, Newtown Square, Pensilvania 19073-3299 EE.UU.: Project Management Institute, Inc., 2013.

## **10. LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1. Resumen ejecutivo

Anexo 2. Encuesta de Servicio – Infraestructura de red de la Gobernación del Guaviare.

Anexo 3. Tabulación y resultados de la encuesta de servicio.

Anexo 4. Plan de Gerencia de Calidad

Anexo 5. Plan de Gerencia de Comunicaciones

Anexo 6. Plan de Gerencia de Recursos Humanos

Anexo 7. Plan de Gerencia de los Stakeholders

Anexo 8. Plan de Gerencia de Riesgos

Anexo 9. Matriz de riesgos

Anexo 10. Formato plan de acción frente al riesgo

Anexo 11. Plan de Gerencia de Adquisiciones

Anexo 12. Diseño Físico de la infraestructura de red

Anexo 13. Diseño lógico de la infraestructura de red

## 11. LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Indicadores que evidencia la existencia del problema

Figura 2. Acceso a una red privada

Figura 3. Línea Histórica evolución de las redes

Figura 4. Clasificación de las redes

Figura 5. Configuración típica de una red WLAN INDOOR

Figura 6. Configuración típica de una red WLAN OUTDOOR

Figura 7. Topologías de red

Figura 8. Fases de la Metodología PPDIOO – Cisco

## **12. LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Clasificación de las redes de computo

Tabla 2. Dependencias del CAD – Centro Administrativo Departamental

Tabla 3. Dependencias ubicadas fuera de la CAD

Tabla 4. Capacidad instalada futura del CAD y las dependencias externas

Tabla 5. Costos del Proyecto

Tabla 6. Presupuesto de producción y materia prima

Tabla 7. Presupuesto maestro del proyecto

Tabla 8. Flujos del Proyecto