

DISEÑO DE CONECTIVIDAD MPLS PARA TELEMEDICINA BIENESTAR FAMILIAR

PROYECTO DIRIGIDO

CLARENA CONTRERAS VERGARA

Universidad Santo Tomas de Aquino USTA  
Ingeniería de Telecomunicaciones  
Especialización en Gerencia de Proyectos de Ingeniería de Telecomunicaciones  
Bogotá D.C.  
2015

DIISEÑO DE CONECTIVIDAD MPLS PARA TELEMEDICINA BIENESTAR FAMILIAR

Clarena Contreras Vergara

Ingeniero Silvio Hernán Giraldo Gómez

Director

Universidad Santo Tomas de Aquino USTA  
Ingeniería de Telecomunicaciones  
Especialización en Gerencia de Proyectos de Ingeniería de Telecomunicaciones  
Bogotá D.C.  
2015

## CONTENIDO

INTRODUCCION .....	1
1. ALCANCE TOTAL.....	6
1.1 Lo que el proyecto no incluye.....	7
1.2 Entregables. ....	7
1.3 Esquema de desglose del trabajo .....	8
1.4 Restricciones, suposiciones y dependencias.....	9
1.5 Ingeniería de Diseño .....	10
1.6 Control Cambios. ....	12
2. GESTION DE TIEMPO.....	13
2.1 Definición de las actividades.....	13
2.2 Cronograma General del Proyecto.....	16
2.3 Cronograma detallado por faces .....	18
2.4 Metodología para el control del cronograma. ....	18
3. GESTIÓN DE COSTOS .....	19
3.1 Presupuesto General Estimado .....	19
3.2 Desglose de costos.....	20
3.3 Control de Costos.....	24
4. GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO. ....	26
4.1 Planificación de la calidad. ....	26
4.1.1Requerimientos de comunicaciones. ....	26
4.2 Control de calidad .....	33
5 GESTIÓN DEL RECURSOS HUMANO .....	34
5.2 Organigrama externo del proyecto (cliente-proveedores).....	35
5.3 Matriz de responsabilidades .....	36
5.4. GESTIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO. ....	38
5.4.1. Roles y Responsabilidades Gerente de Proyecto.....	38
6. GESTIÓN DE COMUNICACIONES.....	41
6.1 Planificación de las comunicaciones. ....	41
6.2 Distribución de la Información.....	42
6.2.1 Herramientas y técnicas.....	42
6.2 informes de Rendimiento .....	42
7. GESTIÓN DE RIESGOS .....	43
7.1 Planificación de la gestión de riesgos del proyecto. ....	43
7.2Planificación de la Respuesta a los riesgos.....	46
7.3Seguimiento y Control de Riesgos.....	48
8. GESTIÓN DE ADQUISICIONES .....	50
8.1 Planificación de compras y adquisiciones.....	50
8.2 Planificación de contratos .....	50
8.3 Solicitar respuestas a vendedores.....	51
8.3.1 Propuesta .....	51
8.4Cierre de contratos.....	51
BIBLIOGRAFÍA .....	53

## Lista de Tablas

Tabla 1. Esquema de desglose del trabajo.....	8
Tabla 2. Definición de las actividades.....	14
Tabla 3. Cronograma general del proyecto.....	17
Tabla 4. Presupuesto general.....	20
Tabla 5. Desglose de costos.....	21
Tabla 6 Costos mes a mes.....	25
Tabla 7. Planificación de la gestión de Riesgos.....	44
Tabla 8. Roles y responsabilidades Gerente de proyectos.....	38
Tabla 9. Roles y responsabilidades Técnico Empalmador.....	39
Tabla 10. Roles y responsabilidades Ingeniero Aprovisionamiento.....	40

## Lista de Figuras

Figura 1. Mapa de Colombia con la definición de regiones.....	2
Figura 2. Árbol de necesidades.....	4
Figura 3. Diseño de la red MPLS.....	11
Figura 4. Solicitud Control de Cambios.....	12
Figura 5. Cronograma detallado por fases.....	18
Figura 6. EVM. (Gestión del valor ganado).....	25
Figura 7. Formato levantamiento de Información.....	30
Figura 8. Formato de pruebas.....	31
Figura 9. Formato de evaluación a proveedores.....	32
Figura 10. Checklist entrega de aprovisionamiento.....	33
Figura 11. Organigrama Interno.....	34
Figura 12. Organigrama Externo.....	35
Figura 13. Matriz de responsabilidades.....	36
Figura 14. Planificación de las comunicaciones.....	41
Figura 15. Matriz de Riesgos.....	47

## INTRODUCCION

Colombia al igual que países de tercer mundo comparte problemas en el ámbito de la salud como la falta de especialistas, la escasez de recursos médicos otro problema que se le sumaría sería la gran extensión, su aislamiento del exterior y las dificultades geográficas de comunicación y desplazamiento interno. Es aquí donde las Tecnologías de Información y Comunicaciones TIC's. Permite reducir tiempo, optimizar costos, mejorar la calidad de los servicios, disminuir riesgos y ampliar la cobertura de los servicios médicos estos tendrán un enfoque específico a nivel domiciliario y comunitario, pre hospitalario, consulta externa, urgencias, cuidados del paciente hospitalizado, paciente críticamente enfermo, ayudas diagnósticas entre otros escenarios ofrecidos por el Bienestar Familiar. La telemedicina es el vínculo entre telecomunicaciones y telemedicina y puede proveer a centros de salud de una mejor atención sanitaria a través de un monitoreo y tratamiento pacientes por parte de doctores especialistas que se encuentran en un lugar remoto y que gracias a las telecomunicaciones pueden brindar a los pacientes un adecuado monitoreo y tratamiento de enfermedades.

La Telemedicina será una herramienta importante para mejorar el acceso y la oportunidad a los servicios de salud de la población que vive en lugares marginales y apartados del país. De esta forma se mejorará la calidad de la atención y a la vez se disminuirán los costos financieros porque se reducirá el número de remisiones de los pacientes de 5 municipios de difícil acceso como son (Puerto escondido, san Francisco, Tumaco, Dibulla, Uribía) a ciudades capitales o intermedias.

Es conocido que la medicina es parte esencial de nuestra sociedad ya que mediante ella se puede consultar por algún problema de salud que tengamos y así poder recibir un tratamiento indicado para aliviar los malestares. La medicina se ha ido desarrollando extraordinariamente durante los últimos años al igual que las telecomunicaciones. Como una unión de estos dos surgió lo que se conoce actualmente como telemedicina. A continuación, se brinda dos conceptos que tiene Telemedicina: según OMS, es el suministro de servicios de atención sanitaria en los que la instancia constituye un factor crítico; Bienestar Familia, utilización de la tecnología de la información y de las comunicaciones de proveer servicios médicos independientemente de la localización, de los que ofrecen el servicio y de los que lo reciben, y la información necesaria para la actividad asistencial. La telemedicina se encarga de proveer servicios de atención sanitaria a distancia y esto es un problema muy común en nuestro país sobre todo en las provincias en las cuales hay Localidades muy distantes de otras y no todas cuentan con servicios de salud adecuados.

A continuación, se presentará un mapa donde se pone en claro la lejanía entre los diferentes Municipios de difícil acceso y dado que el tiempo es crucial en telemedicina, se logrará apreciar que no es mucha la cercanía



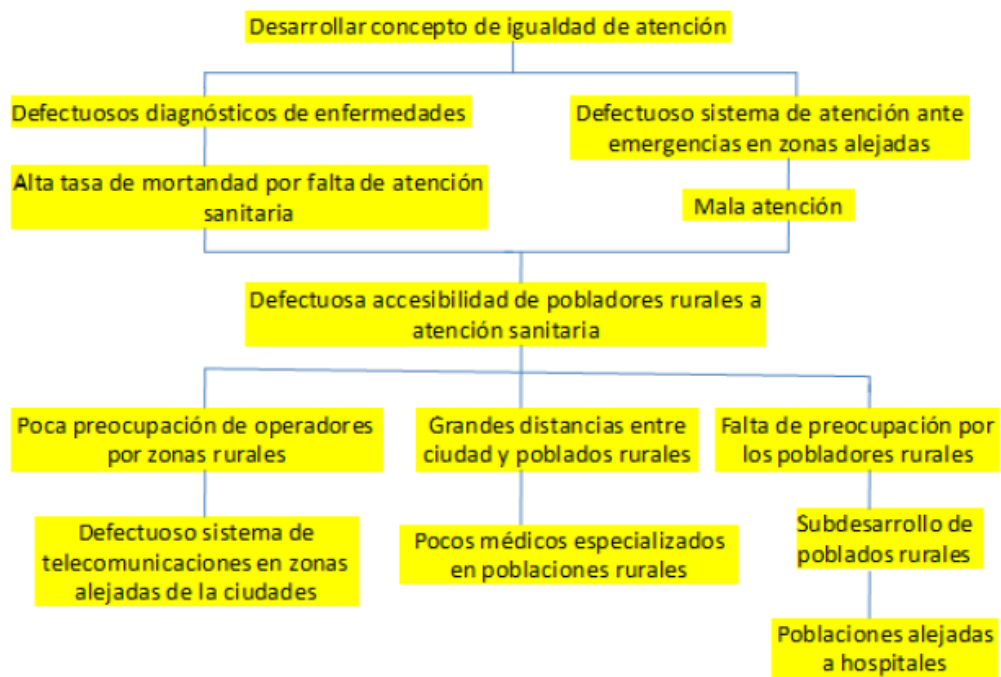
La situación es realmente precaria dado la tecnología con la que se cuenta y la gran población con la que cuenta los diferentes Municipios. Las computadoras con internet son usadas para consulta de enfermeros ante emergencias y para programas de planeamiento familiar. El uso que le dan a esta tecnología no es eficiente además de constatar que no se cuenta con una adecuada capacitación para el adecuado uso de la tecnología; además, la velocidad con la que cuentan es demasiado baja y resulta siendo en el mayor de los casos ineficientes para un adecuado uso.

El problema central en este caso es la inadecuada accesibilidad a atención sanitaria de los poblados rurales o alejados del centro urbano de la ciudad. La causa principal es el problema de lejanía y pobreza de la que sufre la mayoría de gente de las diferentes poblaciones ya que al no contar con los medios necesarios, no les es factible transportarse frecuentemente a las zonas urbanas, otra causa sería el hecho de la poca preocupación que da el gobierno regional y nacional a estos poblados alejados ya que no brinda adecuados sistemas de salud con medicinas en buen estado y que sean efectivos. Están desprovistos de muchos equipos y medicinas estos centros de salud

En los poblados alejados y es por esto que muchas veces terminan dando inadecuados tratamientos a los pobladores de estos poblados, aparte que en la mayoría de ellos no se cuenta con el personal adecuado para el tratamiento de muchas enfermedades.



Figura 2. Árbol de necesidades.



Fuente: [www.icbf.gov.co](http://www.icbf.gov.co)

El principal objetivo de este proyecto es Conocer a través de la tecnología, su empleo en servicios asistenciales tanto para los pacientes y su entorno (familiar, comunitario) para las zonas de difícil acceso en Colombia

Los cuales se resumirán en los siguientes puntos:

1. Mejora del sistema de atención los Municipios ( ) Se tratará de aumentar la capacidad de atención en los centro de salud gracias a la red de telemedicina entre los mismos dado que se brindará un mejor tratamiento a los pacientes.
2. Mejorar el diagnóstico de enfermedades.

El diagnóstico de enfermedades se mejorará dado que habrá especialistas que darán un adecuado diagnóstico a las enfermedades que sufran los pobladores y se podrá dar un tratamiento más efectivo.

3. Disminución de la tasa de mortandad por falta de atención especializada.

El proyecto en un mediano plazo tiene como meta disminuir el porcentaje de pobladores que mueren anualmente en el distrito de Sicaya debido a enfermedades mal diagnosticadas y tratamientos inadecuados a dichas enfermedades.

4. Sentar el proyecto como precedente a ser aplicado en otras zonas alejadas de los centros urbanos o en zonas rurales.

## 1. ALCANCE TOTAL.

El siguiente proyecto consistirá en realizar una red MPLS para brindar servicio de Telemedicina la cual será manejada por el personal médico especializado bienestar Familiar, esta llegara a los lugares de más difícil acceso en el país (Puerto escondido, san Francisco, Tumaco, Dibulla, Uribía).

Mediante la red de telemedicina un doctor especialista ubicado en las ciudades principales podrá acceder a la información de un paciente atreves de algún dispositivo terminal para este caso una computadora, que en los municipios seleccionados (Puerto escondido, san Francisco, Tumaco, Dibulla, Uribía), así como en la sede principal del Bienestar Familiar ubicada en la ciudad de Bogotá.

Los servicios MPLS ofrecen transmisión segura de información que integran múltiples aplicaciones como voz, video, datos e Internet en una única red. Asegurando una alta disponibilidad, confiabilidad y desempeño para aplicaciones exigentes de Business to Business, utilizando los parámetros de Calidad de Servicio (QoS).

El alcance del proyecto se definirá en los siguientes Ítems:

- La visita de factibilidad de los servicios que lo requieran en sitio se realizará una vez sea firmado el contrato. la respuesta de factibilidad expondrá las condiciones particulares de instalación, indicando las condiciones y adecuaciones que en caso dado se requieran.
- Las condiciones eléctricas y ambientales para los servicios que requieran instalación de equipos, son las siguientes las cuales deben ser suministradas por el Bienestar Familiar en cada una de las sedes a implementar:
  - Voltaje de alimentación 120 Vac regulados.
  - La diferencia de potencial entre la línea de neutro y la línea de tierra, en él toma de alimentación del equipo, debe ser menor de 0.8 Vac.
  - La diferencia de potencial entre el baraje de neutro y el baraje a tierra, en el tablero de distribución de energía regulada, debe ser menor de 0.8 Vac.
  - El sistema de puesta a tierra del tablero de distribución de energía regulada debe ser menor de 5 ohmios y cumplir con las especificaciones de la Norma NTC 2050.
  - Temperatura 0 y 30 grados centígrados
  - Humedad entre el 5% y 85%
- Instalación de los servicios de conectividad incluye la conexión del medio de acceso para última milla, la instalación y configuración del equipo terminal de datos y la activación del servicio.

- Tanto el mantenimiento preventivo como correctivo de los equipos y redes involucrados dentro del servicio ofrecido al Bienestar Familiar están incluidos dentro del valor del canon mensual. Los procesos de mantenimiento preventivo y actualizaciones, deberán ser acordados y programados con el cliente, anunciados con por lo menos 48 horas de anticipación.

#### 1.1 Lo que el proyecto no incluye.

- 
- Infraestructura eléctrica de las sedes.
- Licencias y soporte de software y equipos para la implementación de la Telemedicina.
- Servicio de internet después del primer año.
- Pago de servicios públicos, seguridad y administración.
- Suministro de equipos requeridos para la puesta en marcha de la Teleasistencia.
- Adecuaciones tanto eléctricas como de espacio de Ubicación, estas deben ser asumidas por el Bienestar Familiar en cada una de las sedes.

#### 1.2 Entregables.

- 1.2.1 Conceptualización.
- 1.2.2 Diseño.
- 1.2.3 Implementación.
- 1.2.4 Montaje.
- 1.2.5 Pruebas.
- 1.2.6 Soporte.
- 1.2.7 Operación.
- 1.2.8 Garantía.
- 1.2.9 Entrega Formal.

### 1.3 Esquema de desglose del trabajo

Tabla 1. Esquema de desglose del trabajo

ESQUEMA DE DESGLOSE DE TRABAJO EDT	
<b>1</b>	<b>Proyecto Diseño de una red MPLS para los municipios. ( Puerto escondido, san Francisco, Tumaco, Dibulla, Uribía)</b>
<b>1.1</b>	<b>Conceptualización</b>
1.1.1	Idea de Negocio
1.1.1.1	Presentación formal del proyecto
1.1.1.2	Alcance
<b>1.2</b>	<b>Diseño</b>
1.2.1	Estudio de implementación de la red MPLS
1.1.1	Estimación de equipos red Telecomunicaciones
1.2.2	Ingeniería de detalle
1.2.2.1	Factibilidad de la red
1.2.2.2	Topología de la red
<b>1.3</b>	<b>Implementación</b>
1.3.1	Instalación de Routers
1.3.1.1	Implementación de la fibra Óptica
1.3.1.2	Adecuaciones de acometidas
<b>1.4</b>	<b>Montaje</b>
1.4.1	Energización de equipos
<b>1.5</b>	<b>Pruebas</b>
1.5.1	Arranque y puesta en marcha
<b>1.6</b>	<b>SopORTE</b>
<b>1.7</b>	<b>Operación</b>
<b>1.8</b>	<b>Garantía</b>
<b>1.9</b>	<b>Entrega Formal</b>

Fuente: Propia

## 1.4 Restricciones, Suposiciones y dependencias.

### Suposiciones

La evaluación de cualquier proyecto en el ámbito de las tecnologías y más en lo referente a la salud debe basarse en una hipótesis, una pregunta que se quiere dar respuesta mediante la evaluación. En el caso de los sistemas integrados de telemedicina, orientados al cuidado de pacientes considera que:

- El sistema mejora el estado de salud y calidad de vida de los pacientes.
- El sistema permite ahorrar dinero en comparación al sistema tradicional.
- El sistema mejora la percepción de los pacientes acerca de la atención recibida, hace que los profesionales se sientan más respaldados y trabajen más cómodamente.

### Restricciones

- Tiene que existir un suministro eléctrico a 60 Hz, con los niveles y grado hospitalario propios descritos en la NTC 2050 y el RETIE.
- No seremos responsables de las garantías ni adecuaciones del equipamiento médico especializado utilizado para la teleasistencia.

### Dependencias

- Requiere un ingeniero eléctrico con especialidad en RETIE.
- Se requiere de un personal médico con conocimiento mínimo en las prácticas de teleasistencia
- Requiere un ingeniero electrónico o en Telecomunicaciones con especialidad en Telemedicina.

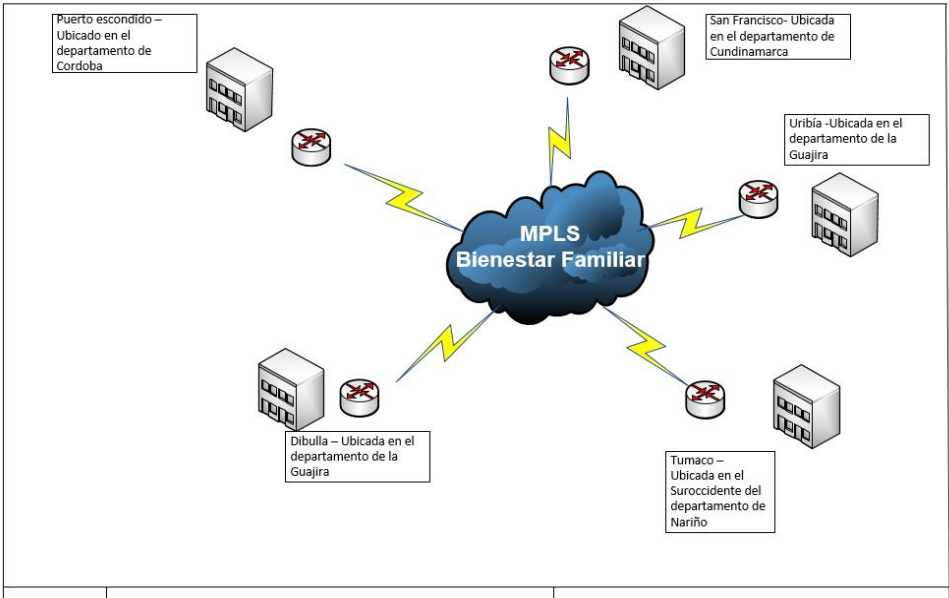
## 1.4 Ingeniería de Diseño

MPLS-VPN ofrece transmisión segura de información que integran múltiples aplicaciones como voz, video, datos e Internet en una única red. Asegurando una alta disponibilidad, confiabilidad y desempeño para aplicaciones exigentes de Business to Business, utilizando los parámetros de Calidad de Servicio (QoS).

### BENEFICIOS

- **Flexibilidad.** Puesto que la topología de arquitectura MPLS puede acomodarse fácilmente a los requerimientos de su Empresa.
- **Escalabilidad.** Dado que es sencillo incluir nuevos puntos a la red sin necesidad de realizar configuraciones complejas que afecten todo el entorno.
- **Accesibilidad.** Nuestra tecnología permite utilizar todos los medios de acceso basados en diferentes tecnologías, todas ellas dependiendo de la ubicación geográfica de los puntos a conectar.
- **Eficiencia.** Toda nuestra infraestructura de backbone MPLS es basada en VPN IP lo que implica que se ha desarrollado sobre la tecnología estándar y de mayor crecimiento en el mundo de Networking.
- **Calidad de Servicio QoS.** Mediante la tecnología ofrecida es posible ofrecer Calidad del Servicio de acuerdo a requerimientos específicos de sus aplicaciones actuales o para implementar servicios adicionales futuros.
- **Seguridad.** Es uno de los factores más importantes. Los análisis de diferentes fabricantes han mostrado que la tecnología MPLS ofrece excelentes garantías de seguridad para la transmisión de información crítica de una organización.

Figura 3. Diseño de la red MPLS.



Fuente: Propia



## 1.5 Control Cambios.

Se debe realizar semanalmente reuniones entre el gerente de proyecto y el representante de control de cambios por parte del bienestar Familiar, el formato solicitud de cambio Solicitud de cambio.

Diseño de Una red MPLS para el Bienestar Familia.

Figura 4. Solicitud Control de Cambios.

Fecha: [dd/mm/aaa]

Datos de la solicitud de cambio

Objeto control de solicitud de cambio	
Solicitante del cambio	
Area del solicitante	
Lugar	
Patrocinador del proyecto	
Gerente del proyecto	

Categoría de cambio

Marcar todas las que apliquen:

<input type="checkbox"/> Alcance	<input type="checkbox"/> Cronograma	<input type="checkbox"/> Costos	<input type="checkbox"/> Calidad	<input type="checkbox"/> Recurso
<input type="checkbox"/> Procedimientos	<input type="checkbox"/> Documentación	<input type="checkbox"/> Otro		

Causa / origen del cambio:

<input type="checkbox"/> Solicitud de cliente	<input type="checkbox"/> Reparación de defecto	<input type="checkbox"/> Acción correctiva
<input type="checkbox"/> Acción preventiva	<input type="checkbox"/> Actualización / Modificación de documento	
<input type="checkbox"/> Otros		

Justificación de la propuesta de cambio

Impacto del cambio en la línea base

<b>Alcance:</b>
<b>Cronograma:</b>
<b>Costo:</b>
<b>Calidad:</b>

Comentarios

Formas del control de cambios

Nombre	ROL / Cargo	Firma

Fuente: Propia

## 2. GESTION DE TIEMPO

### 2.1 Definición de las actividades

A continuación se detalla cada una de las actividades que se llevaran a cabo durante la ejecución del proyecto.

Tabla 2. Definición de las actividades

Nº	Actividad	Duración	Responsable	Descripción de la actividad
1.	Diseño de una red MPLS para los municipios ( Puerto escondido, san Francisco, Tumaco, Dibulla, Uribía	146 Días	Gerente de Proyectos	Diseño de una red MPLS para los municipios ( Puerto escondido, san Francisco, Tumaco, Dibulla, Uribía), con la sede principal en la ciudad de Bogotá
<b>1.1</b>	<b>Conceptualización</b>	5 Días	Gerente de proyectos	
1.1.1	Idea de Negocio	1 Día	Gerente de proyectos	Descripción y presentación del modelo de negocio
1.1.1.1	Presentación formal del proyecto	2 Días	Gerente de proyectos	Reunión con todas las áreas involucradas en el proyecto
1.1.1.2	Alcance	2 Días	Gerente de proyectos	Definir las actividades que se van a realizar durante el proyecto de acuerdo al cronograma planteado
<b>1.2</b>	<b>Diseño</b>	40 Días	Coordinador de Infraestructura	

N°	Actividad	Duración	Responsable	Descripción de la actividad
1.2.1	Estudio de implementación de la red MPLS	10 Días	Coordinador red de acceso	Se realizara un estudio de las condiciones tanto de espacio de ubicación como eléctricas de los cuartos de comunicaciones en cada una de las sedes
1.2.2	Estimación de equipos red Telecomunicaciones	15 Días	Coordinador de compras	Compra de equipos necesarios para la puesta en marcha de los canales MPLS en las diferentes sedes
1.2.3	Ingeniería de detalle	2 Días	Ingeniero de aprovisionamiento	Análisis de la red datos
1.2.3 .1	Factibilidad de la red	18 Días	Coordinador Infraestructura	Se realizara visita en cada una de las sedes en donde se viabilizara la canalización de la red
1.2.3.2	Topología de la red	15 Días	Coordinador Infraestructura	Definir la estructura de la red de comunicaciones
<b>1.3</b>	<b>Implementación</b>	40 días	Coordinador red de acceso	Puesta en marcha de la solución a implementar en cada una de las sedes
	Instalación de Routers		Ingeniero de aprovisionamiento	
1.3.1	Implementación de la Fibra Óptica	30 Días	Técnico Mantenimiento	
1.3.2	Adecuaciones de acometidas	10 Días	Técnico Mantenimiento	
<b>1.4</b>	<b>Montaje</b>	15 Días	Coordinador red de acceso	Se realizara la empalmaría de la fibra

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>	<b>Responsable</b>	<b>Descripción de la actividad</b>
1.4.1	Configuración e instalación de equipos	5 Días	Ingeniero de aprovisionamiento	se realizara la configuración correspondiente en cada una de las sedes para la red MPLS
<b>1.5</b>	<b>Pruebas</b>	3 Días	Ingeniero de aprovisionamiento	Se realizara las pruebas de conectividad y operatividad en cada una de las sedes
1.5.1	Arranque y puesta en marcha	3 Días	Ingeniero de aprovisionamiento	Se realizaran las pruebas de operatividad y funcionamiento en cada una de las sedes con la sede principal
1.6	<b>Soporte</b>	10 Días	Técnico Soporte	Se realizara soporte en eventuales fallas dentro del servicio o errores dentro del montaje o configuración
<b>1.7</b>	<b>Operación</b>	4 Días	Técnico Soporte	Seguimiento y monitoreo de los enlaces en cada una de las sedes
<b>1.8</b>	<b>Garantía</b>	8 Días	Técnico Soporte	se da garantía por fallas en la configuración o funcionalidad de los equipos y averías en el enlace de datos
<b>1.9</b>	<b>Entrega Formal</b>	1 Día	Gerente de proyectos	Entrega y documentación del sistema en funcionamiento

**Fuente: Propia**

## 2.2 Cronograma General del Proyecto.

El cronograma general del proyecto relaciona cada una de las actividades, duración y recursos que se requieren para llevar a cabo el proyecto.

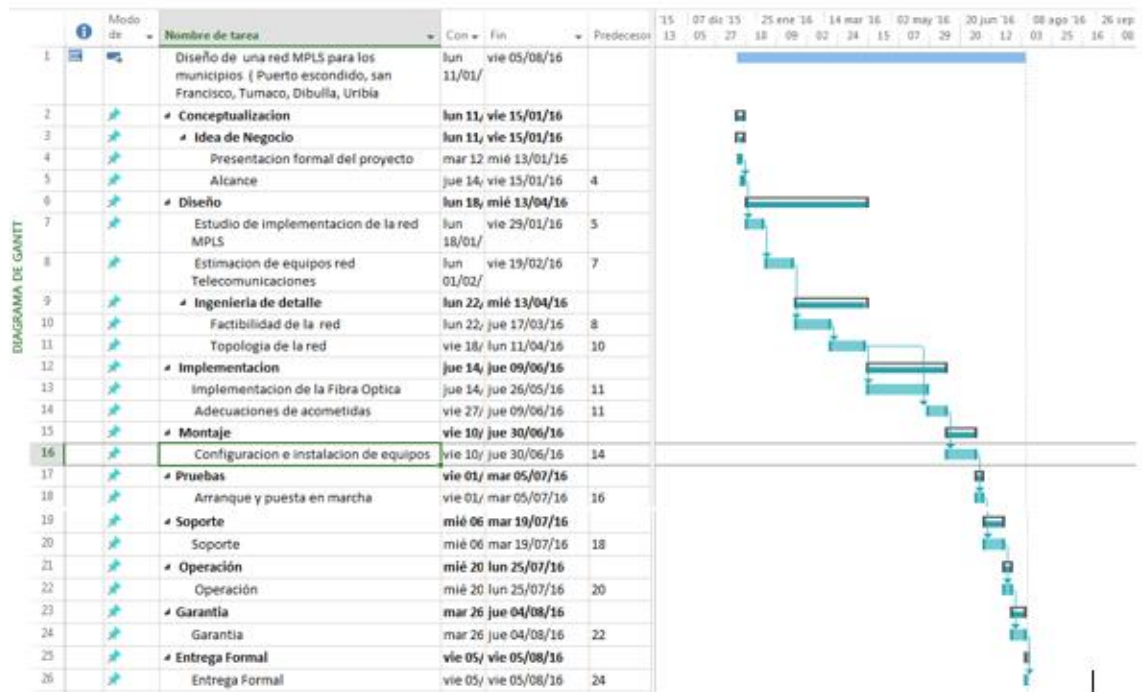
Tabla3. Cronograma general del proyecto

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Fin</b>
1.	Diseño de una red MPLS para los municipios( Puerto escondido, san Francisco, Tumaco, Dibulla, Uribía	146	11/01/2016	05/08/2016
<b>1.1</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>5 Días</b>	11/01/2016	15/01/2016
1.1.1	Idea de Negocio	1 Día	11/01/2016	11/01/2016
1.1.1.1	Presentación formal del proyecto	2 Días	12/01/2016	13/01/2016
1.1.1.2	Alcance	2 Días	14/01/2016	15/01/2016
<b>1.2</b>	<b>Diseño</b>	<b>60 Días</b>	18/01/2016	13/04/2016
1.2.1	Estudio de implementación de la red MPLS	10 Días	18/01/2016	29/01/2016
1.2.2	Estimación de equipos red Telecomunicaciones	15 Días	01/02/2016	19/02/2016

<b>N°</b>	<b>Actividad</b>	<b>Duración</b>	<b>Fecha Inicial</b>	<b>Fecha Fin</b>
1.2.3	Ingeniería de detalle	2 Días	22/02/2016	23/02/2016
1.2.3 .1	Factibilidad de la red	18 Días	24/02/2016	21/03/2016
1.2.3.2	Topología de la red	15 Días	22/03/2016	13/04/2016
<b>1.3</b>	<b>Implementación</b>	<b>40 Días</b>	14/04/2016	09/06/2016
1.3.1	Implementación de la Fibra Óptica	30 Días	14/04/2015	26/05/2016
1.3.1.1	Adecuaciones de acometidas	10 Días	27/05/2016	09/06/2016
<b>1.4</b>	<b>Montaje</b>	<b>15 Días</b>	10/06/2016	30/06/2016
1.4.1	Configuración e instalación de equipos	15 Días	10/06/2016	30/06/2016
<b>1.5</b>	<b>Pruebas</b>	<b>3 Días</b>	01/07/2016	05/07/2016
1.5.1	Arranque y puesta en marcha	3 Días	01/07/2016	05/07/2016
1.6	<b>Soporte</b>	<b>10 Días</b>	06/07/2016	19/07/2016
<b>1.7</b>	<b>Operación</b>	<b>4 Días</b>	20/07/2016	25/07/2016
<b>1.8</b>	<b>Garantía</b>	<b>8 Días</b>	26/07/2016	04/08/2016
1.9	Entrega Formal	1 Día	05/08/2016	05/08/2016

## 2.3 Cronograma detallado por fases

Figura 5. Cronograma detallado por fases



Fuente: Propia

## 2.4 Metodología para el control del cronograma.

Se utilizarán los diagramas de Grant en Microsoft Project para realizar control y seguimiento al cumplimiento del cronograma, se realizará seguimiento semanal para validar el cumplimiento de las actividades para evidenciar y detectar posibles retrasos.

En caso de retrasos de las actividades se utilizarán herramientas las cuales pueden ser:

Aumento de las horas laborales por recurso, esto puede variar el presupuesto ya definido.

### 3. GESTIÓN DE COSTOS

#### 3.1 Presupuesto General Estimado

El presupuesto general del proyecto se desglosa en el siguiente. Presupuesto General Estimado.

Tabla 4. Presupuesto general

<b>Nombre de la Tarea</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Proyecto Diseño de una red MPLS para los municipios. ( Puerto escondido, san Francisco, Tumaco, Dibulla, Uribía)</b>	<b>\$ 283.662.000</b>
<b>Conceptualización</b>	\$600.000
Idea de Negocio	\$52.800.000
Presentación formal del proyecto	\$1.150.000
Alcance	\$2.250.000
<b>Diseño</b>	\$20.000.000
Estudio de implementación de la red MPLS	\$800.000
Estimación de equipos red Telecomunicaciones	\$60.000.000
Ingeniería de detalle	\$3.567.000
Factibilidad de la red	\$6.987.453
Topología de la red	\$800.000
<b>Implementación</b>	\$41.510.000
Instalación de Routers	\$32.276.000
Implementación de la fibra Óptica	\$4.651.974
Adecuaciones de acometidas	\$4.100.000
<b>Montaje</b>	\$29.000.000
Energización de equipos	\$3.800.000
<b>Pruebas</b>	\$1.000.000
Arranque y puesta en marcha	\$11.600.000
<b>Soporte</b>	\$2.567.732
<b>Operación</b>	\$850.000
<b>Garantía</b>	\$2.000.000
<b>Entrega Formal</b>	\$1.200.000



### 3.2 Desglose de costos

Tabla 5. Desglose de costos

Costos Mes Enero 2016			\$ 76.585.000,00
Detalle	Valor Unidad	Cant	Valor Total
Gastos administrativos	\$ 12.000,00	15	\$ 180.000,00
papelería	\$ 1.000.000,00	1	\$ 1.000.000,00
Salario gerente Técnico	\$ 400.000,00	15	\$ 6.000.000,00
Desplazamiento Gerente Técnico	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00
Portátil Gerente Técnico	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Salario gerente Comercial	\$ 500.000,00	15	\$ 7.500.000,00
Desplazamiento Gerente Comercial	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00
Pago carrier	\$ 39.000.000,00	1	\$ 39.000.000,00
Portátil Gerente Comercial	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Portátil Gerente Proyectos	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Salario gerente Proyectos	\$ 500.000,00	15	\$ 7.500.000,00
Desplazamiento Gerente Proyectos	\$ 400.000,00	15	\$ 6.000.000,00

Costos Mes Febrero 2016			\$ 23.420.000,00
Detalle	Valor Unidad	Cant	Valor Total
Portátil Gerente Proyectos	\$ 9.000,00	20	\$ 180.000,00
Salario gerente Proyectos	\$ 500.000,00	20	\$ 10.000.000,00
Gastos administrativos	\$ 12.000,00	20	\$ 240.000,00
Papelería	\$ 500.000,00	1	\$ 500.000,00
Coordinador de red de acceso	\$ 400.000,00	20	\$ 8.000.000,00
Desplazamiento Coordinador de red de acceso	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00

Costos Mes Marzo 2016			\$ 10.420.000,00
Detalle	Valor Unidad	Cant	Valor Total
Portátil Gerente Proyectos	\$ 9.000,00	20	\$ 180.000,00
Salario gerente Proyectos	\$ 500.000,00	20	\$ 10.000.000,00
Gastos administrativos	\$ 12.000,00	20	\$ 240.000,00

Costos Mes Abril 2016			\$ 10.941.000,00
Detalle	Valor Unidad	Cant	Valor Total
Portátil Gerente Proyectos	\$ 9.000,00	21	\$ 189.000,00
Salario gerente Proyectos	\$ 500.000,00	21	\$ 10.500.000,00

Costos Mes Mayo 2016			\$ 19.461.000,00
Detalle	Valor Unidad	Cant	Valor Total
Portátil Gerente de Proyectos	\$ 9.000,00	21	\$ 189.000,00
Salario Gerente de Proyectos	\$ 500.000,00	21	\$ 10.500.000,00
Gastos Administrativos	\$ 12.000,00	21	\$ 252.000,00
Salario coordinador Infraestructura	\$ 400.000,00	15	\$ 6.000.000,00
Portátil Coordinador Infraestructura	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Salario Técnico de energía	\$ 150.000,00	15	\$ 2.250.000,00
Portátil Técnico de Energía	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00

Costos Mes Junio 2016			\$40.804.000,00
Detalle	Valor Unidad	Cant	Valor Total
Salario Coordinador de compras	\$400.000,00	15	\$6.000.000,00
Portátil Coordinador de compras	\$9.000,00	15	\$135.000,00
Salario Auxiliar de Compras	\$100.000,00	15	\$1.500.000,00
Gastos administrativos	\$12.000,00	15	\$180.000,00
Compra de Patchcord	\$1.500.000,00	1	\$1.500.000,00
Portátil Gerente Proyectos	\$9.000,00	21	\$189.000,00
Salario gerente Proyectos	\$500.000,00	21	\$10.500.000,00
Compra de Routers	\$10.000.000,00	1	\$10.000.000,00
Compra cable UTP	\$7.800.000,00	1	\$7.800.000,00
Compra de canaletas	\$2.300.000,00	1	\$2.300.000,00
Compra de Ponchadora	\$700.000,00	1	\$700.000,00

<b>Costos Mes Julio 2016</b>			<b>\$ 91.841.000,00</b>
Costos Mes Julio 2016			\$ 91.841.000,00
Salario Gerente de proyectos	\$ 500.000,00	21	\$ 10.500.000,00
Portátil Gerente de Proyectos	\$ 9.000,00	21	\$ 189.000,00
Gastos administrativos	\$ 12.000,00	21	\$ 252.000,00
Salario Ingeniero Aprovisionamiento 1	\$ 200.000,00	15	\$ 3.000.000,00
Portátil Ingeniero Aprovisionamiento 1	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Desplazamiento Ingeniero Aprovisionamiento 1	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00
Salario Ingeniero Aprovisionamiento 2	\$ 200.000,00	15	\$ 3.000.000,00
Portátil Ingeniero Aprovisionamiento 2	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Desplazamiento Ingeniero Aprovisionamiento 2	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00
Salario Ingeniero Aprovisionamiento 3	\$ 200.000,00	15	\$ 3.000.000,00
Portátil Ingeniero Aprovisionamiento 3	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Desplazamiento Ingeniero Aprovisionamiento 3	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00
Salario Ingeniero Aprovisionamiento 4	\$ 200.000,00	15	\$ 3.000.000,00
Desplazamiento Ingeniero Aprovisionamiento 4	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00
Salario Ingeniero Aprovisionamiento 4	\$ 200.000,00	15	\$ 3.000.000,00
Portátil Ingeniero Aprovisionamiento 5	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Desplazamiento Ingeniero Aprovisionamiento 5	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00
Salario Ingeniero Aprovisionamiento 5	\$ 200.000,00	15	\$ 3.000.000,00
Salario Técnico Empalmaría 1	\$ 150.000,00	15	\$ 2.250.000,00
Portátil Técnico Empalmaría 1	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Desplazamiento Técnico Empalmaría 1	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00
Salario Técnico Empalmaría 2	\$ 150.000,00	15	\$ 2.250.000,00
Portátil Técnico Empalmaría 2	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Desplazamiento Técnico Empalmaría 2	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00
Salario Técnico Empalmaría 3	\$ 150.000,00	15	\$ 2.250.000,00
Portátil Técnico Empalmaría 3	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Desplazamiento Técnico Empalmaría 3	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00
Salario Técnico Empalmaría 4	\$ 150.000,00	15	\$ 2.250.000,00
Portátil Técnico Empalmaría 4	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Desplazamiento Técnico Empalmaría 4	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00
Salario Técnico Empalmaría 5	\$ 150.000,00	15	\$ 2.250.000,00
Portátil Técnico Empalmaría 5	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Desplazamiento Técnico Empalmaría 5	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00
Jefe de aprovisionamiento	\$ 300.000,00	15	\$ 4.500.000,00
Portátil Jefe aprovisionamiento	\$ 9.000,00	15	\$ 135.000,00
Papelería	\$ 800.000,00	1	\$ 800.000,00

Costos Mes Agosto 2016			\$ 10.190.000,00
Detalle	Valor Unidad	Cant	Valor Total
Salario Gerente de proyectos	\$ 500.000,00	4	\$ 2.000.000,00
Portátil Gerente de Proyectos	\$ 9.000,00	4	\$ 36.000,00
Gastos Administrativos	\$ 12.000,00	4	\$ 48.000,00
Salario Gerente de Infraestructura	\$ 400.000,00	4	\$ 1.600.000,00
Portátil Gerente Infraestructura	\$ 9.000,00	4	\$ 36.000,00
Papelería	\$ 1.200.000,00	1	\$ 1.200.000,00
Salario Ingeniero Soporte	\$ 200.000,00	10	\$ 2.000.000,00
Portátil Ingeniero Soporte	\$ 9.000,00	10	\$ 90.000,00
Salario Técnico Mantenimiento	\$ 150.000,00	10	\$ 1.500.000,00
Portátil Técnico Mantenimiento	\$ 9.000,00	10	\$ 90.000,00
Salario Gerente Comercial	\$ 150.000,00	10	\$ 1.500.000,00
Portátil Gerente comercial	\$ 9.000,00	10	\$ 90.000,00

Fuente: Propia

### 3.3 Control de Costos

Se tratarán de manejar los distintos parámetros que puedan producir una variación en el coste y por tanto mantener bajo control posibles cambios en el presupuesto del proyecto con los que obviamente la posibilidad de influir sobre el coste total es mayor en las primeras etapas del proyecto. Se realizaran revisiones mensuales del presupuesto estimado mes a mes del proyecto.

Tabla 6 Costos mes a mes

Costos Mes Enero	\$ 78.085.000,00	\$ 78.085.000,00
Costos Mes Febrero	\$ 23.420.000,00	\$ 101.505.000,00
Costos Mes Marzo	\$ 10.420.000,00	\$ 111.925.000,00
Costos Mes Abril	\$ 10.941.000,00	\$ 122.866.000,00
Costos Mes Mayo	\$ 19.461.000,00	\$ 142.327.000,00
Costos Mes Junio	\$ 40.804.000,00	\$ 183.131.000,00
Costos Mes Julio	\$ 91.841.000,00	\$ 274.972.000,00
Costos Mes Agosto	\$ 10.190.000,00	\$ 285.162.000,00

Fuente: Propia

Figura 6. EVM. (Gestión del valor ganado)



Fuente: Propia

## 4. GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO.

### 4.1 Planificación de la calidad.

#### 4.1.1 Requerimientos de comunicaciones.

Los sistemas de Telemedicina pueden requerir dos o tres flujos de video simultáneos. Dos flujos de baja velocidad para video-conferencia con uno opcional de alta velocidad para video diagnóstico. Para videoconferencia lo más conveniente son las normas H.261 (64 Kb/s a 1.92 Mb/s), H.263 (15 Kb/s a 34 Kb/s) o MPEG-1 (1.2 - 2 Mb/s), mientras para video-diagnóstico los mejores algoritmos de compresión son en MPEG-1 O MPEG-2 8 (3 - 15 Mb/s). En todos los casos la latencia el jitter (la varianza en la tasa de arribo en la red) de los flujos de video en tiempo real son críticos y deben ser minimizados.

##### 4.1.1.1 Audio.

Como el video, los sistemas de Telemedicina requieren dos o tres flujos simultáneos de audio. Dos de baja velocidad para teleconferencia y uno de alta velocidad para audio-diagnóstico, tal como un estetoscopio electrónico o sistemas doppler de ultrasonido. Por ejemplo, un estetoscopio puede manejar una buena salida de audio digital a 128 Kb/s usando el algoritmo Dolby AC-2. Basic G.711 a 56Kb/s es ruidoso y considerado inaceptable para consulta médica. Como quiera G.722 (48-64Kb/s), G.723 (5-6Kb/s), G.726 (32Kb/s), G.728 (16Kb/s) son más aceptables para teleconferencia. Los flujos de audi-diagnóstico podrían requerir audio con calidad de C.D., tal como audio MPEG-1 capa 2(32- 256 Kb/s) o Dolby AC-3 (96- 768 Kb/s).

El audio de teleconferencia necesita ser sincronizada con los flujos de video, y así como el video, la latencia y el jitter deben ser minimizados.

##### 4.1.1.2 Imágenes.

Las imágenes son generalmente transmitidas en una sola dirección y son de alto volumen (10-256 Mbyte/transferencia), por tanto, la transferencia puede ser dinámicamente habilitada y deshabilitada, de acuerdo a su ancho de banda. Una imagen de Rayos X, puede ser digitalizada con resolución de 2048\*2048 pixeles y 12b/pixel con cada pixel almacenado en 2 bytes. Si el máximo retardo aceptado es de 10s/imagen, un ancho de banda de al menos 7 Mb/s se requerirá para transferir la imagen dentro de este límite, ignorando el

sobre flujo y tráfico de la red. A pesar del flujo de video y audio, la latencia es menos crítica para transferir imagen, y el jitter es irrelevante.

#### 4.1.1.3 Registros médicos.

La transferencia electrónica de los registros médicos es principalmente transmisión unidireccional de texto. La transmisión de texto requiere bajo ancho de banda, la latencia no es crítica, y el jitter es irrelevante. Este diseño se llevara a cabo mediante la implementación de la fibra óptica.

#### 4.2.1 Clasificación según medio de transmisión.

La fibra óptica es un medio de transmisión de información que utiliza ondas de luz como portadora de información. La fibra óptica es una de las tecnologías más usadas en el siglo XXI y permite integrar en el mismo canal varios servicios de telecomunicaciones.

La trayectoria que sigue el haz de luz a través de la fibra óptica se determina modos de propagación. Según el modo de propagación, la fibra se divide en dos:

**Fibra multimodo:** Consiste en que se pueden guiar muchos modos a través de la fibra óptica donde cada uno de estos modos seguirá un camino diferente. Esta característica ocasiona que su ancho de banda sea inferior que al de las fibras monomodo. Es usado de preferencia para comunicación en distancias pequeñas, hasta 10 km.

**Fibra monomodo:** Su principal característica es que el diámetro de su núcleo es tan pequeño que solo permite la propagación de un único modo que es propagado directamente y sin reflexión. Esta característica causa que su ancho de banda sea muy elevada. Es usado de preferencia para comunicación a grandes distancias, de preferencias superior a los 10 km.

En sistemas de comunicaciones basados en fibra óptica existe un emisor que se encarga de emitir haz de luz para transmisión de datos. Los emisores pueden ser de dos tipos: LED (Dioso emisor de luz) y LASER. En el otro extremo se tiene un detector óptico o receptor que sirve para transformar la señal de la luz que llega de la fibra en señales eléctricas. En los últimos años, los sistemas de fibra óptica se han convertido en una de las tecnologías más avanzadas usada para la transmisión de información. Logra el transporte de información a mayor velocidad y disminuir en gran medida los ruidos e interferencias. Se ha planteado varias aplicaciones para fibra óptica además de telefonía como son: computación, sistema de televisión por cable.



Transmisión de información de imágenes de alta resolución, etc. [MAR2009]. Las características de la fibra óptica respecto a otros medios físicos son las siguientes [MAR2009]:

- Ancho de banda: Las fibras ópticas podrían llegar hasta alrededor de 1 THz aunque este rango no es usado en nuestros días. Su ancho de banda excede ampliamente al de los cables de cobre.
- Bajas pérdidas: Las pérdidas para el caso de fibra óptica no se verá afectado con la frecuencia como sucede en el caso de los cables de cobre. La baja atenuación ocasiona una mayor distancia entre repetidores (más de 100 Km.).
- Inmunidad electromagnética: La fibra no irradia y no es sensible a las radiaciones electromagnéticas.
- Confidencialidad: Es muy complicado intervenir una fibra. Es muy seguro como medio de transmisión ya que no puede captarse lo que se transmite mediante antenas al no irradiarse energía electromagnética.
- Seguridad: Es apta para ser utilizada en ambientes peligrosos. Dado que no es conductor no presenta peligro de descargas eléctricas.
- Bajo Peso: Pesa considerablemente menos que los cables de cobre.

Algunas desventajas de usar fibra óptica serían:

- Sólo se podrá instalar en zonas donde ya está provista la red de fibra óptica.
- El costo de la conexión de fibra óptica es elevada ya que no se cobra por
- Utilización sino por transmisión de información al ordenador que se mide en MB.
- El costo de instalación de fibra óptica es elevado.
- La fibra óptica es muy frágil.
- Los conectores que se usan son de disponibilidad limitada.
- Los cables de fibra roto son difíciles de ser reparados.

#### 4.2.1.1 Servicios de datos.

La transmisión de datos será un complemento valioso a la comunicación de voz ya que se aprovechan los mismos equipos usados para voz. Las estaciones clientes están equipadas por una PC de usuario, un Reuter radio independiente, conectado por red Ethernet, encargado del interfaz entre PC y radio transceptor. Las velocidades que se pueden Transmitir a través de un canal de radio son relativamente bajas (9.6 Kbps para VHF y 2.5 Kbps para HF) pero esta velocidad será suficiente para transmitir correo electrónico.

Acceder a páginas web e incluso mensajería instantánea. Tanto en VHF como en HF, la topología más habitual de las redes EHAS es la centralizada en la que varios clientes se conectan a un solo servidor que tiene salida a Internet.

#### 4.2.1.2 Ancho de banda para equipos de telemedicina.

Los equipos espirómetros por lo general dejan un reporte sobre el performance de las vías respiratorias y del pulmón. Este reporte por lo general es transmitido en formato PDF. El formato PDF será almacenado en la computadora que se encuentra conectada al dispositivo espirómetro a través de su puerto fash USB. El formato PDF pesa alrededor de 80 Kb y es transmitido a una velocidad de alrededor los 64 Kbps, este es un estándar de ancho de banda recomendado para ser usado en telemedicina.

Los estetoscopios electrónicos se pueden conectar a las computadoras del centro de salud a través del puerto serial desde donde se podrán transmitir hacia el hospital Carrión en Huancayo. Esta unidad de auscultación usa un ancho de banda no muy grande de 19.6 Kbps. Este estetoscopio electrónico al estar conectado a la computadora también podrá transmitir sus sonidos al sitio remoto a través de videoconferencia para obtener un mejor rendimiento.

Figura 7. Formato levantamiento de Información

EXTREMO DESTINO (Cliente)														
Radio				Fibra Optica				Cobre						
	SI	NO	N/A	OBSERVACIÓN		SI	NO	N/A	OBSERVACIÓN		SI	NO	N/A	OBSERVACIÓN
Tipo de Radio					Equipo Fibra					Marca				
Marca equipos					Serial del Equipo					Tipo / Modelo				
Serial de equipo					Atenuación					Numeros de Serie				
Interfaz					Loss					Atenuación				
Frecuencia					Caja de empalme Interna					Tarjeta y puerto				
Niveles					Caja de empalme Externa					VLAN				
VLAN					VLAN					Puerto				
Ancho de Banda (Puerto)					Puerto					Login				
Ip radio					Ancho de Banda (Puerto)					Password				
usuario					Información en Diagrama					Información en Diagrama				
Password					IP gateway					IP gateway				
Información en Diagrama					Id IFX GateWay					Id IFX GateWay				
IP gateway					Switch					Switch				
Id IFX GateWay					Switch Port					Switch Port				
Switch					Inter Wan					Inter Wan				
Switch Port					Pool IP 's					Pool IP 's				
Inter Wan														
Pool IP 's														

Fuente: Propia.

#### 4.2 4.2 Aseguramiento de la Calidad

Se realizara seguimiento de la calidad de los servicios instalados con el fin de garantizar que se utilicen las normas de calidad adecuadas

Figura 8. Formato de pruebas

FORMATO DE PRUEBAS FIBRA - ENTREGA ASEGURAMIENTO					
<b>SERVICIOS FIBRA SIN ROUTER</b>					
Pruebas de OTDR atenuación < 10B y sin loss					
Pruebas del puerto en el nodo de interconexión sin errores					
Modo de duplexing y velocidad del puerto de interconexión que se entreg					
Ping de 1000 desde el router de borde a un equipo con tamaño de 1500					
Pruebas tasa de transferencia UP/DOWN acorde al ancho de banda					
Pruebas graficas de ancho de Banda de upstream y downstream					
<b>SERVICIOS FIBRA CON ROUTER</b>					
Ping de 1000 desde el router de borde al router instalado en el cliente con tamaño de 1500					
Pruebas de la interface WAN del router cliente sin errores y establecido el modo de duplexing					
Pruebas de la interface LAN con un pc directamente conectado sin errores					
Ping de pc directamente conectyado al puerto LAN del router de 1000 con un tamaño de 1500					
Pruebas tasa de transferencia UP/DOWN acorde al ancho de banda					
Pruebas de ancho de banda de upstream y downstream con el pc conectado al puerto LAN del router (mostrar interfaces LAN con el trafico)					
Activar fecha/hora al router					
Activar logs					

Fuente: Propia.

Figura 9. Formato de evaluación a proveedores

FORMATO EVALUACION Y REEVALUACION DE PROVEEDORES		CÓDIGO	
		VERSIÓN	
		ASIFICACIÓN	
		PÁGINA	
RAZON SOCIAL DEL PROVEEDOR :		NIT	
DIRECCION		TELEFONO	
PERSONA CONTACTO		CELULAR	
CORREO ELECTRÓNICO		FECHA	

SEÑALE CON UNA EQUIS (X) UNO DE LAS OPCIONES DE ACUERDO A SU CONCEPTO Y EXPERIENCIA CON EL PROVEEDOR :

DONDE A 10 PUNTOS  
 B 5 PUNTOS  
 C 0 PUNTOS

CRITERIOS A EVALUAR	DESCRIPCION	Marque X
PRECIO	A El precio es estable y competitivo	
	B Varía precios con previo aviso y es competitivo	
	C Varía precios regularmente sin previo aviso	
DESCUENTOS	A Otorga descuentos por aumento en los volúmenes de compra	
	B Otorga descuentos por pronto pago	
	C Otorga descuentos a ordenes de compra especiales	
INVENTARIO	A Cuenta con suficiente inventario para abastecer las necesidades de la Compañía	
	B Sugiere opciones cuando no cuenta con unidades específicas en su inventario	
	C Informa oportunamente cuando no cuenta con unidades disponibles en inventario	
CUPO DE CREDITO	A Asigna el cupo de credito acorde a las necesidades de la Compañía , según estados financieros	
	B El cupo de credito es limitado acorde a las necesidades de la Compañía	
	C No cuenta con cupo de credito	
FORMA DE PAGO	A Los dias de credito asignados corresponden a los lineamientos financieros de la Compañía	
	B Los dias de credito asignados son pocos según los lineamientos financieros de la Compañía	
	C El pago es de contado, no hay dias de credito asignados	
CALIDAD	A El producto y/o servicio cumple siempre con las especificaciones según la Orden de Compra	
	B El producto y/o servicio incumple eventualmente con las especificaciones según la OC	
	C El producto y/o servicio incumple periódicamente con las especificaciones según la OC	
TIEMPO DE ENTREGA	A Cumple siempre o entrega el producto y/o servicio oportunamente o antes de lo pactado	
	B Incumple eventualmente con los tiempos de entrega del producto y/o servicio	
	C Incumple permanentemente con los tiempos de entrega del producto y/o servicio	
CAPACIDAD INSTALADA	A Tiene la capacidad para atender todas las solicitudes de la Compañía	
	B La capacidad para atender las solicitudes no es suficiente.	
	C No tiene la capacidad para atender las necesidades de la Compañía	
CONDICIONES JURIDICAS Y LEGALES	A Cumple con las condiciones legales, jurídicas y de calidad requeridas por la Compañía (Adjunte los documentos que soportan las certificaciones de calidad)	
	B Cumple con las condiciones legales, jurídicas y trabaja en el desarrollo de certificaciones de calidad	
	C Cumple con las condiciones básicas legales y jurídicas , sin proyectar la consecución de certificaciones de calidad	
SERVICIO POSTVENTA	A Ofrece un oportuno y completo servicio postventa, atendiendo requerimientos adicionales, dudas e inquietudes	
	B Solo ofrece servicio postventa, cuando es solicitado por la Compañía	
	C No realiza retroalimentación, una vez presta el servicio o entrega el producto	

CRITERIOS DE CALIFICACION DEFINIDA			
Confiable	Cumple ampliamente los requisitos para asegurar la calidad de los productos. Preferirlo al comprar		ENTRE 100 y 80
Recomendado	Aceptable, cumple satisfactoriamente con requisitos para asegurar la calidad de lo suministrado.		ENTRE 80 Y 60
No Confiable	No confiable, requiere de asesoría y seguimiento permanente. Se debe implementar plan de trabajo		MEJOR A 60

OBSERVACIONES / OPORTUNIDADES DE MEJORA

Fuente: Propia.

## 4.2 Control de calidad

Se realizara el monitoreo y se validara los resultados de la ejecución de las actividades que se realizaran durante todo el proyecto.

Figura 10. Checklist entrega de aprovisionamiento.

CHECK LIST ENTREGA DE APROVISIONAMIENTO					
<b>Cliente</b>	<b>CESTI ARGENTINA SA</b>				
<b>service id</b>	<b>102440</b>	<b>Sede Instalación</b>			
<b>Requerimientos</b>					
(Marque con una X según corresponda)		SI	NO	Incomplet	N/A
1. Acta de Entrega (Completamente Diliqenciada).					
2. Información Técnica (Completamente Diliqenciada). [Check List Quare]					
3. Información de equipar instalador por servicio [Equipar instalador QUORE]					
4. Información de VLAN asignada [Check list de Quare]					
5. Información de Switch a que llega servicio [Check list de Quare]					
6. Información de Nadar. [Check list de Quare]					
7. Información UK Cable, Fibra, Radio. [Check list de Quare]					
8. Diagrama Física y Lógica de la Solución. [Ingeniería Detalle]					
9. Pruebas de BER / Velocidad de Descarga FTP [Anexo de probar]					
10. Pruebas de PING. [Anexo de probar]					
11. Pruebas de solucionador de Backup Contratador. [Anexo de probar]					
12. Configuración de los Equipar, Router, Firewall, Switch Clave de Acceso y quien tiene la Administración. [Equipar Instalador]					
13. Energía Regulada en el lado cliente (Opcional)					
TA					
<b>OBSERVACIONES</b>					

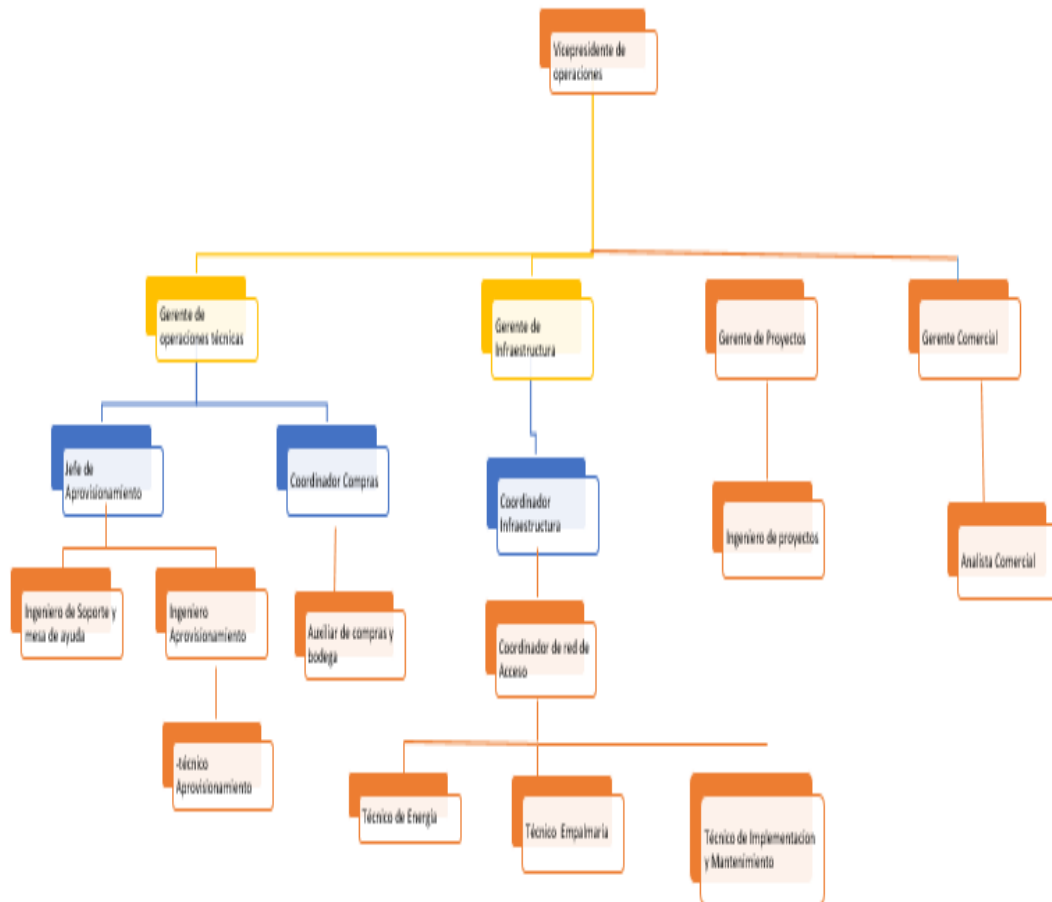
Fuente: Propia.

## 5 GESTIÓN DEL RECURSOS HUMANO

### 5.1 Organigrama interno del proyecto.

Con el fin de conocer cómo funciona la estructura organizativa se presenta el siguiente esquema.

Figura 11. Organigrama Interno.

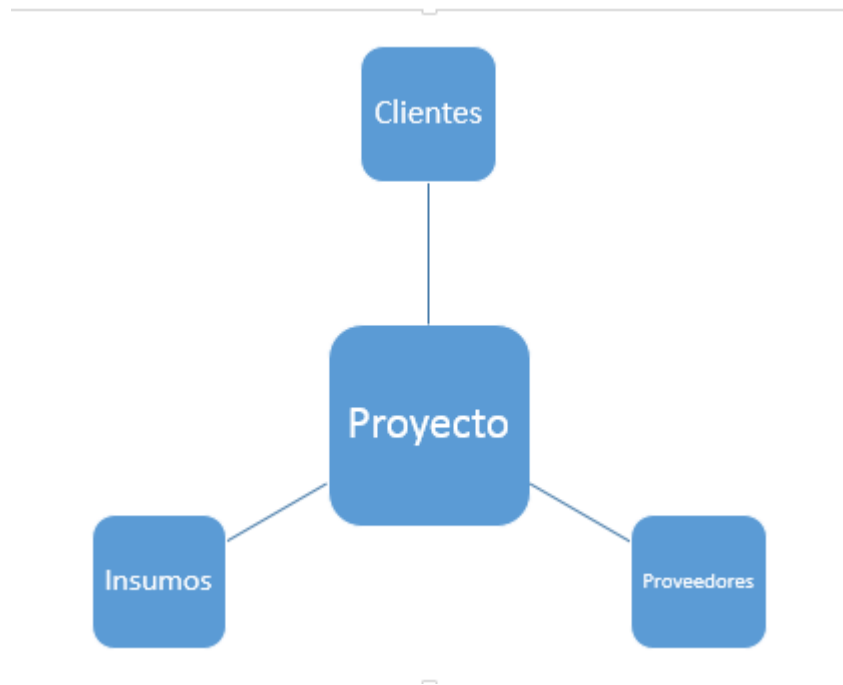


Fuente: Propia.

## 5.2 Organigrama externo del proyecto (cliente-proveedores).

En el organigrama se detalla Sirve de asistencia y orientación de todas las unidades administrativas de la empresa al reflejar la estructura organizativa.

Figura 12. Organigrama Externo.



Fuente: Propia



### 5.3 Matriz de responsabilidades

La matriz de asignación de responsabilidades ayuda a mejorar y mantener el control de los recursos en el proyecto.

Figura 13 Matriz de responsabilidades

Actividad/ Roles	Gerente de Proyectos	Gerente de Infraestructura	Gerente Comercial	Coordinador De infraestructura	Coordinador de red de acceso	Ingeniero de Aprovisi onamien to	Tecnico Empalmador 1, 2, 3, 4, 5	Ingeniero de Soporte	Tecnico de Mantenimien to
Diseño de una red MPLS para los municipios ( Puerto escondido, san Francisco, Tumaco, Dibulla, Uribía	R	C		A	I	I			
Idea de Negocio			R						
Presentación formal del proyecto	R	C	C	C	I				
Alcance	R		C		C				
<b>Diseño</b>		R		C	C	I			
Estudio de implementación de la red MPLS	R			C	C	I	I		
Estimación de equipos red Telecomunicaciones						R	I	I	
Ingeniería de detalle		R		I		I	I	I	I
Factibilidad de la red			C	R					
Topología de la red	I	C		C	R				
Instalación de Routers						R	I		I
Implementación de la Fibra Óptica					R	I	I		I
Adecuaciones de acometidas				R		I	I		I
<b>Montaje</b>				R	C	C	I		
Configuración e instalación de equipos						R	C	I	
<b>Pruebas</b>						R		I	C
Arranque y puesta en marcha	I					R	C	C	
<b>Soporte</b>									
<b>Operación</b>	C							R	I
<b>Garantía</b>	C							R	
<b>Entrega Formal</b>	R		C						

Fuente: Propia

- R Responsable
- A Quien Rinde cuentas
- C Consultado
- I Informado

#### 5.4. GESTIÓN DEL EQUIPO DEL PROYECTO.

##### 5.4.1. Roles y Responsabilidades Gerente de Proyecto.

Tabla 8. Roles y responsabilidades Gerente de proyectos.

#### DESCRIPCIÓN DEL CARGO

<b>Cargo</b>	Gerente de proyectos					
<b>Gerencia a la que pertenece</b>	Gerencia Regional					
<b>Área</b>	Soporte Técnico Regional					
<b>Nivel de Responsabilidad</b>	<b>Cargo del jefe directo</b>	Vicepresidente de Operaciones Externas				
	<b>Cargos que dependen</b>	Coordinador de Soporte Técnico, Coordinador Centro de Operaciones de Red. Coordinador de Calidad de Soporte técnico				
	<b>Equipos, bienes o dinero bajo su responsabilidad:</b>	Celular, Portátil.				
	<b>Acceso a sistema de información</b> <b>PL: Permisos Lectura</b> <b>PE: Permisos Escritura</b>	Quore	PE	Orión	VPN	PL
	Networking		Servidores	eBackups		
	SharePoint	PE				
<b>Localización Geográfica</b>	Colombia	<b>Local</b>		<b>Regional</b>	<b>X</b>	
<b>Jerarquía</b>	<b>Gerente de área</b>	<b>X</b>		<b>Jefe o coordinador</b>		<b>Equipo de trabajo</b>

#### PROPÓSITO / OBJETIVO DEL CARGO

Lograr el manejo eficiente de todos los recursos físicos, humanos y financieros con el fin de garantizar un alto nivel de servicio, óptima operación de las soluciones contratadas y la satisfacción de nuestros clientes.

#### PRINCIPALES RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES

<b>Funciones Principales</b>
Garantizar el cumplimiento de los indicadores de atención al cliente del área mediante el seguimiento a la Operación.
Garantizar una rápida solución a los problemas presentados por los clientes dando prioridad a estas solicitudes
Diseñar planes de mejoramiento con las diferentes áreas de la compañía para atacar los problemas reiterativos que afecten a los clientes
Garantizar una rápida solución a los problemas presentados por los clientes dando prioridad a estas solicitudes
Gestionar y dar aviso oportuno a todas las alertas que se generen en la infraestructura
Garantizar procesos internos del área que generen una mayor satisfacción a nuestros clientes.

Tabla 9. Roles y responsabilidades Técnico Empalmador.

**DESCRIPCIÓN DEL CARGO**

<b>Cargo</b>	Técnico Empalmador				
<b>Gerencia a la que pertenece</b>	Gerencia de Operaciones				
<b>Área</b>	Asistencia Técnica				
<b>Nivel de Responsabilidad</b>	<b>Cargo del jefe directo</b>	Coordinador de Asistencia Técnica			
	<b>Cargos que dependen</b>	Ninguno			
	<b>Equipos, bienes o dinero bajo su responsabilidad:</b>	Dinero, equipos			
	<b>Acceso a sistema de información PL: Permisos Lectura PE: Permisos Escritura</b>	Quore		Orión	
	Networking		Servidores		
	SharePoint				
<b>Localización Geográfica</b>	Colombia	<b>Regional</b>			
<b>Jerarquía</b>	<b>Gerente de área</b>	<b>Jefe o coordinador</b>		<b>Equipo de trabajo</b>	<b>X</b>

**PROPÓSITO / OBJETIVO DEL CARGO**

Coordinar y liderar la Instalación, puesta en marcha y pruebas finales del servicio de conectividad a internet con ancho de banda dedicado y redes privadas convergentes para el transporte de voz, video y datos.

**PRINCIPALES RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES**

<b>Funciones Principales</b>
Visitar Clientes para evaluar las condiciones en la que se realizara la instalación del servicio.
Coordinar la Instalación para la puesta en marcha del servicio solicitado por el cliente.
Coordinar los mantenimientos de la red con el fin de garantizar un excelente servicio.
Garantizar el buen uso y manejo de dotación, carné, implementos de Seguridad Industrial, Herramienta y aseo personal.
Asegurar el cumplimiento de los procedimientos y lineamientos determinados por el Sistema de Gestión de Calidad y del Sistema de Seguridad de la Información para su cargo y proceso.
Notificar oportunamente de los puntos débiles de seguridad, para emprender acciones correctivas y preventivas para solucionar los incidentes de seguridad detectados.

Fuente: Propia.

Tabla 10. Roles y responsabilidades Ingeniero Aprovisionamiento

**DESCRIPCIÓN DEL CARGO**

<b>Cargo</b>	Ingeniero de Aprovisionamiento							
<b>Gerencia a la que pertenece</b>	Operaciones							
<b>Área</b>	Aprovisionamiento							
<b>Nivel de Responsabilidad</b>	<b>Cargos que dependen</b>			Tecnico de Mantenimiento				
	<b>Equipos, bienes o dinero bajo su responsabilidad:</b>			Portátil, Celular (Línea de voz)				
	<b>Acceso a sistema de información PL: Permisos Lectura PE: Permisos Escritura</b>			Quore	PE	Orión	VPN	
				Networking		Servidores	eBackups	
			SharePoint	PL				
<b>Localización Geográfica</b>	Colombiana	Local	X	Regional				
<b>Jerarquía</b>	<b>Gerente de área</b>		<b>Jefe o coordinador</b>			<b>Equipo de trabajo</b>	X	

**PROPÓSITO / OBJETIVO DEL CARGO**

Realizar el aprovisionamiento de los recursos físicos y lógicos para la implementación de servicios y apoyar el mantenimiento de equipos de última milla

**PRINCIPALES RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES**

<b>Funciones Principales</b>
Proporcionar y Suministrar apoyo a instalaciones nuevas de Campo.
Realizar la configuración de los servicios remotamente junto con el técnico de Aprovisionamiento.
Ejecutar las pruebas necesarias para dar confiabilidad a la entrega del servicio.
Gestionar y asegurar la seguridad industrial y salud ocupacional de su personal a cargo
Garantizar la ejecución de los procesos de up/down grade en los tiempos requeridos
Realizar notificación oportuna a los clientes cuando se requiera
Garantizar la adecuada y oportuna documentación de los procesos implementados al área de aseguramiento
Garantizar la ejecución de los desaprovisionamientos de servicios en el menor tiempo posible
Garantizar una rápida solución a los problemas presentados por los clientes dando prioridad a estas solicitudes
Ejecutar las pruebas necesarias para garantizar los tiempos a la entrega del servicio.
Cumplir con las políticas y normas de seguridad establecidas por la compañía

Fuente: Propia.

## 6. GESTIÓN DE COMUNICACIONES

### 6.1 Planificación de las comunicaciones.

Figura 14. Planificación de las comunicaciones.

Fase	Mensaje	Emisor	Medio	Frecuencia	Receptor	Respuesta	Frecuencia
	Que Comunicar?	Quien Comunica?	Como se Comunica?	Cuando se Comunica?	A quien se comunica?	Como se retroalimenta?	
Planeacion	Definicion del alcance	Gerente de Proyectos	Reunion con el grupo de trabajo involucrado, intranet, Software de control	Plan de trabajo del proyecto	Responsables de las diferentes actividades	Buzon de sugerencias	Durante toda la etapa de planeacion
Implementacion	Noticias de las actividades necesarias para la implementacion del proyecto en cada una de las sedes	Coordinador de Infraestructura	Reuniones con las personas encargadas de cada actividad a realizar	Semanal	Responsables de las diferentes actividades	Realizando actividades que mejoren la puesta en marcha	El primer dia habil de cada semana
Empalmeria	Actividades con el proveedor	Coordinador de red de acceso	Reuniones solicitando avances de las actividades	Semanal	Gerente de proyectos	Realizando actividades que mejoren la puesta en marcha	El primer dia habil de cada semana

Fuente: Propia

## 6.2 Distribución de la Información.

La distribución de la información consiste en disponer de la información necesaria a disposición de las personas involucradas e interesadas en el proyecto.

### 6.2.1 Herramientas y técnicas.

- Habilidades de comunicación.

Las personas involucradas en el proyecto tienen que recibir la información sea transmitida en forma clara y precisa de acuerdo a la proyección definida en el plan de comunicaciones. El gerente de proyectos es el responsable de hacer que la información llegue a cada uno de los destinatarios de forma clara y concisa confirmar que se ha entendido apropiadamente y recibida en su totalidad

Formal (informes, resúmenes, etc.) e informal (memos, conversaciones ad hoc, etc.).

- Sistemas de Recopilación y Recuperación de Información.

La información se recopilara compartirá y recuperara en los repositorios las bases de datos electrónicas, el software de gestión de proyectos y los sistemas que permiten el acceso a documentación técnica como planos de ingeniería, especificaciones de diseño y planes de prueba.

- Métodos de Distribución de la Información.

La información del proyecto puede distribuirse mediante los siguientes métodos:

- Reuniones del proyecto.
- Herramientas de comunicación y conferencias electrónicas.
- Herramientas electrónicas para la dirección de proyectos.
- Proceso de Lecciones Aprendidas.

## 6.2 informes de Rendimiento

Los informes de rendimiento se realizaran de manera semanal, los que son referentes a actividades de puesta en marcha y mensuales los referentes a actividades de costos

## 7. GESTIÓN DE RIESGOS

### 7.1 Planificación de la gestión de riesgos del proyecto.

En la siguiente tabla se establecen todos los potenciales riesgos a los cuales se podría ver afectado el servicio de interconexión a la red MPLS.

Tabla 7. Planificación de la gestión de Riesgos

Tipo de Riesgo		Riesgo	Descripción	Posibles consecuencias
1	Externo/Interno	Corte de energía	Falla red eléctrica, que alimenta a los equipos de comunicaciones.	Inoperatividad de los equipos de comunicaciones y de acceso. Desconexión de la red MPLS.
2	Interno	Falla en la UPS	Falla equipo de respaldo eléctrico	Interrupción del servicio de interconexión momentáneamente
3	Interno	Falla en equipos de ventilación	Temperatura no adecuada	Baja el desempeño de los equipos de comunicaciones a la red MPLS
4	Externo/Interno	Inundaciones	Agua en las instalaciones	Baja el desempeño de los equipos de comunicaciones a la red MPLS
5	Externos	Terremotos	Eventos naturales	Daño total del equipamiento y Desconexión de la red MPLS



Tipo de Riesgo		Riesgo	Descripción	Posibles consecuencias
6	Externo	Interrupción servicio de Internet	Falla en el acceso al servicio de internet	Operaciones que necesiten internet para efectuarse se ven afectadas. Posible desconexión de la red MPLS, debido a que el mismo equipo físico provee ambos servicios.
	Externo	Corte servicio MPLS proveedor principal	Cualquier motivo atribuible al proveedor de respaldo, que origine un corte	No hay desconexión, pero enlace principal queda sin respaldo
7	Interno	Saturación de carga en el enlace	Por sobrecarga de tráfico el servicio colapsa	Pérdida de desempeño hasta posible desconexión de la red MPLS, en este último caso se conmutará al enlace de respaldo.

Fuente: Apuntes Clases Dirección Tesis

#### Detalle de Consecuencias:

Desconexión red MPLS: Todos los usuarios externos al sitio principal quedan desconectados de la red MPLS, no obteniendo el acceso a los sistemas internos, internet, correo electrónico y aplicaciones.

Desconexión equipos de acceso: La desconexión de estos equipos, afecta a los usuarios locales del sitio de principal, no permitiéndoles el acceso a la red.

Desconexión equipos de comunicaciones: Estos equipos permiten las comunicaciones entre los usuarios y los servidores, por ende una desconexión de estos, producirá una interrupción en el acceso a los sistemas internos, corte en internet, correo electrónico e interrupción de las aplicaciones a nivel nacional.

Daño total equipamiento Sitio principal inoperativo, todos los usuarios quedan sin servicios.

## 7.2 Planificación de la Respuesta a los riesgos.

Se entrega información sobre la magnitud de los riesgos analizados. La cual será de suma importancia para la etapa de evaluación, en donde serán priorizados o clasificados según los criterios definidos.

Tabla 9. Planificación a la respuesta de Riesgos

Riesgo	Control existente	Probabilidad	Impacto	Magnitud
Corte de energía	UPS y Grupo electrógeno	Baja	Medio	B
Falla en la UPS		Baja	Alto	B
Falla en equipos de ventilación	Mantenimiento mensual	Baja	Baja	B
Inundaciones	Piso elevado	Baja	Alto	B
Terremotos		Baja	Alto	B
Interrupción servicio de Internet	Enlace de respaldo	Media	Alto	Alto
Corte servicio MPLS proveedor principal	Enlace de respaldo	Media Alto	Alto	Alto
Saturación de carga en el enlace		Media	Alto	Alto

Fuente: Propia.

**Magnitud A:** Nivel Alto de riesgo

**Magnitud B:** Nivel Medio de riesgo

**Magnitud C:** Nivel Bajo de riesgo.

Figura 15. Matriz de Riesgos.

Probabilidad	ALTA	B	A	A
	MEDIA	B	B	A
	BAJA	C	B	B
		BAJO	MEDIA	ALTO
		Impacto		

Fuente: Apuntes Clases Dirección Tesis

### 7.3Seguimiento y Control de Riesgos.

El propósito del seguimiento y control de riesgos es tomar decisiones basadas en los resultados del análisis, identificar cuáles deben ser tratados y la prioridad para su tratamiento.

Tabla 10. Seguimiento y control de riesgos

<b>Riesgo</b>	<b>Impacto Esperado</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Valoración</b>
Corte de energía	Contar con una Fuente de energía temporal	Semanal	Alta
Falla en la UPS	Contar con UPS de respaldo para evitar daños y el menor impacto sobre el servicio	Semanal	Alta
Falla en equipos de ventilación	Reducción de los tiempos de indisponibilidad de un tiempo dependiente del proveedor, alrededor de 3 días	Una Sola Vez	Alta
Inundaciones		Una Sola Vez	Baja
Terremotos		Una Sola Vez	Baja

<b>Riesgo</b>	<b>Impacto Esperado</b>	<b>Periodicidad</b>	<b>Valoración</b>
Interrupción servicio de Internet	El desarrollo y documentación de la alternativa seleccionada, permitirá actuar de forma eficiente ante la presencia de este riesgo. Además de minimizar la probabilidad de ocurrencia debido, a la inclusión de un equipo independiente para la entrega del servicio. Los tiempos de ejecución y recuperación serán aproximadamente de 10 minutos.	Una Sola vez	Muy Alta
Corte servicio MPLS proveedor principal	Poder entender el funcionamiento y protocolos configurados, y poder enrutar las redes manualmente, en caso que el enlace de respaldo falle y no pueda hacerlo automáticamente.	Una Sola Vez	Muy Alta

Fuente Propia

## 8. GESTIÓN DE ADQUISICIONES

### 8.1 Planificación de compras y adquisiciones

Para este proyecto los responsables de realizar compras y aprobación de compra y contratación son:

- Gerente de proyectos en la parte subcontratos, este es quien aprueba las subcontrataciones con el aval del coordinador de compras.
- Coordinador de compras el ejecuta las adquisiciones y compras solicitadas por el gerente de proyectos. En compañía del gerente de infraestructura y jefe de aprovisionamiento, para estos requerimientos es el coordinador de compras quien solicita respuestas y tiempos de entrega de las requisiciones a los proveedores y selecciona la compra de los mismos

### 8.2 Planificación de contratos

El proceso de planificación del contrato engloba las actividades de negociación y puesta en marcha del contrato, monitorización de resultados, gestión del control de cambios en el contrato y el control y monitorización de riesgos.

El adquiridor tiene la responsabilidad de asegurarse de que el producto o servicio es entregado cuando es necesario y que está acorde con los requisitos del contrato.

Se deben tener en cuenta al momento de realizar la planeación los siguientes aspectos:

- Enfoque técnico
- Capacidad financiera
- Enfoque de gestión
- Tamaño de la empresa
- Tipo de negocio

## 8.3 Solicitar respuestas a vendedores

### 8.3.1 Propuesta

Una vez tomada y analizada toda la información por parte del proveedor, se debe documentar la calidad y cantidad disponible para el suministro de los productos, adicional el proveedor debe suministrar catálogos y fichas técnicas con varias opciones de los equipos y suministros solicitados. La propuesta de los proveedores es documento formal y legal el cual después de firmado se debe cumplir y en lo posible no incumplir por las partes involucradas.

## 8.4 Cierre de contratos

Este proceso va de la mano con el cierre final del proyecto, ya que este incluye la validación de todos los equipos, materiales y servicios que han sido aceptados. El cierre de contrato con el proveedor, este debe incluir las actividades de fines administrativas incluyendo la actualización de documentos, archivos y registros para ser utilizados en el futuro.

En el proceso del cierre del contrato se deben cumplir unas etapas o fases como lo son:

- Cumplimiento de hitos
- Verificación del cumplimiento total del contrato
- Autorizaciones de pago
- Evaluación del desempeño del proveedor
- Entrega de la mercancía

### Aceptación del producto entregable

Atravez del gerente del proyecto en conjunto con el coordinador de compras se le debe notificar al proveedor la aceptación de los productos y servicios o el rechazo de estos, tanto la aceptación como el rechazo de productos y servicios se deben definir en el contrato de venta

### Auditorias de la adquisición

Su fin principal es la identificación de los éxitos o de los fracasos que se presentan durante la etapa de adquisición del proyecto



Es importante tener presente las siguientes características para poder realizar una evaluación detallada:

- Administración y pautas del contrato
- Selección del proveedor
- Solicitud de respuesta del proveedor
- Planificación de compras y adquisiciones
- Planificación de la contratación

Una vez terminado el proceso de cierre final del contrato se debe notificar formalmente al proveedor que el proceso ha completado, los requisitos de cierre se definen en los términos del contrato en donde se relacionan temas como precios, fechas de entrega, forma y medio de entrega, lugar de entrega, entre otros.

#### Archivo del contrato

Se deben presentar copias del contrato a las partes involucradas, el gerente de proyecto el proveedor este contrato debe quedar en el repositorio final del proyecto.

## BIBLIOGRAFÍA

[http://www.uao.edu.co/sites/default/files/Biblioteca/ArchivosPDF/DocumentosPDF/INSTRUMENTIVO\\_PRESENTACION\\_TRABAJOS\\_DE\\_GRADO.pdf](http://www.uao.edu.co/sites/default/files/Biblioteca/ArchivosPDF/DocumentosPDF/INSTRUMENTIVO_PRESENTACION_TRABAJOS_DE_GRADO.pdf)

<http://www.telemedicina.unal.edu.co/>

<http://www.cudi.edu.mx/primavera2002/presentaciones/MPLSVPN.pdf>