

ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE LA EMPRESA NACIONAL DE  
TELECOMUNICACIONES TELECOM PASTO Y DISEÑO DEL MODELO DE RED  
PARA AMPLIAR LA COBERTURA DE LA RED CORPORATIVA DE TELECOM A  
LAS OFICINAS DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

LUIS BERNARDO VILLA BENAVIDES

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SAN JUAN DE PASTO

2003

ADMINISTRACIÓN DE LA RED DE LA EMPRESA NACIONAL DE  
TELECOMUNICACIONES TELECOM PASTO Y DISEÑO DEL MODELO DE RED  
PARA AMPLIAR LA COBERTURA DE LA RED CORPORATIVA DE TELECOM A  
LAS OFICINAS DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

LUIS BERNARDO VILLA BENAVIDES

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero de sistemas

Director: Ingeniero José Dolores Rodríguez M.

Asesor: Ingeniero Jairo Alirio Montenegro

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS  
SAN JUAN DE PASTO

2003

“ Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis de grado, son responsabilidad exclusiva de su autor.”

Artículo 1° del acuerdo N° 32 de octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

JOSE DOLORES RODRIGUEZ M.

DIRECTOR

---

JAIRO ALIRIO MONTENEGRO

ASESOR

## **DEDICATORIA**

*A mi mamá y a mi abuelita, porque este es el fruto de su esfuerzo.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Dios por darme la oportunidad de vivir.*

*A mi mamá y a mi abuelita por darme todo su amor.*

*A mis hermanos porque son una alegría y un motivo más para ser mejor cada día.*

*A Alvaro Villota porque ha sido como un padre cuando he necesitado de un consejo y un amigo cuando he necesitado ser comprendido.*

*A mi familia que siempre me ha apoyado para que pueda cumplir con este logro.*

*A mis amigos los que han estado siempre, en las buenas y en las malas.*

*Al Ingeniero José Dolores Rodríguez, por su confianza, apoyo y amistad.*

*A los Ingenieros Jairo Montenegro, Jairo Solarte, Diana Guerrero y Javier Chaves, por su colaboración y compartir su experiencia y sus conocimientos para el desarrollo del presente trabajo.*

*A la universidad, por darme la oportunidad de adquirir conocimientos de mi formación como profesional.*

*A la empresa Nacional de Telecomunicaciones Telecom, por poner a disposición todo lo necesario para la realización del proyecto y brindarme la posibilidad de tener la experiencia de desempeñarme laboralmente como profesional.*

## GLOSARIO

### ❖ ACRÓNIMOS o SIGLAS:

**ATM:** *Asynchronous Transfer Mode* (Modo de Transferencia Asíncrona).

**BPS:** *Bits Per Second* (Bits por Segundo) Medida de velocidad de un módem.

**CCITT:** *Consultative Committee for International Telegraph and Telephone.*  
(Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía).

**CSMA/CD:** *Carrier Sense Multiple Acces with Collision Detection* (Acceso Múltiple por detección de portadora y detección de colisión).

**DNS:** *Domain Name System* (Sistema de Nombres de Dominio).

**EIA:** *Electronic Industries Association* (Asociación de Industrias Electrónicas).

**FTP:** *File Transfer Protocol* (Protocolo de Transferencia de Ficheros).

**HTTP:** *Hypertext Transfer Protocol* (Protocolo de Transferencia de Hipertexto).

**IP:** *Internet Protocol* (Protocolo Internet).

**ISDN:** *Integrated Services Data Network* (Red Digital de Servicios Integrados, RDSI).

**ISP:** *Internet Service Provider* (Proveedor de Servicios Internet, PSI).

**LAN:** *Local Área Network* (red de área Local).

**MAN:** *Metropolitan Área Network* (red de área metropolitana).

**PBX:** *Private Branch Exchange* (Centralita Telefónica Privada).

**PDH:** *Plesiochronous Digital Hierarchy* (Jerarquía Digital Plesiócrona).

**PSTN:** *Public Switched Telephone Network* (Red de Telefonía Conmutada Pública).

**QoS:** *Quality of Service* (Calidad de Servicio).

**RAS:** *Registration, Authentication and Status* (Registro, Autenticación y Estado).

**RAFA:** (Receptor Automático de Fallas).

**RDSI:** *ISDN* (Red Digital de Servicios Integrados).

**SAT:** (Servidor de Administración Telefónica).

**SDH:** *Synchronous Digital Hierarchy* (Jerarquía Digital síncrona).

**STM:** *Synchronous Transfer Mode* (Modo de Transferencia Síncrona).

**TCP:** *Transmission Control Protocol* (Protocolo de Control de Transmisión).

**TCP/IP:** (Protocolo de Control de Transmisiones/Protocolo Internet).

**TDM:** *Time Division Multiplexing* (Multiplexado por División de Tiempo).

**TIA:** *Telecommunications Industry Association* (Asociación de Industrias de Telecomunicaciones).

**UTP:** *Unshielded Twisted Pair* (Par Trenzado sin blindaje)

**XDSL:** Cualquiera de las tecnologías de Líneas de Suscripción Digital (por ejemplo, ADSL).

**WAN:** *Wide Área Network* (red de área amplia).



## ❖ TÉRMINOS

**Browser:** (*Navegador*). Programa en el ordenador o computadora del usuario que permite navegar por Internet; es decir, que permite visualizar las páginas web en un formato legible. Los más conocidos son el Netscape Navigator y el Internet Explorer.

**Extranet:** (*Extranet*). Red que permite a una empresa compartir información contenida en su Intranet con otras empresas y con sus clientes. Las extranets transmiten información a través de Internet y por ello incorporan mecanismos de seguridad para proteger los datos.

**Gateway:** (*Pasarela*). Dispositivo empleado para conectar redes que usan diferentes protocolos de comunicación de forma que la información puede pasar de una a otra. Convierte códigos de datos y protocolos de transmisión que permiten la interoperatividad.

**HUB:** (*Concentrador*). Son dispositivos repetidores de las señales enviadas por una de las terminales a las demás terminales que se encuentran conectadas en los puertos restantes que tiene el dispositivo para permitir la conexión.

**Internet:** (*Internet*). Red mundial de ordenadores o computadoras que conecta otras redes y también a empresas, instituciones educativas, fundaciones de

investigación, individuos, etc. Todo el que se conecta puede compartir ficheros, comunicarse a través del correo electrónico, buscar información e, inclusive, manejar sus finanzas.

**Intranet:** (*Intranet*). Red propia de una organización, diseñada y desarrollada siguiendo los protocolos propios de Internet, en particular el protocolo TCP/IP. Puede tratarse de una red aislada, es decir no conectada a Internet.

**Módem:** (*Modulador-Demodulador*). Conexión del equipo del usuario final que permite transmitir datos digitales a través de dispositivos de transmisión analógicos, como las líneas telefónicas.

**Network:** (*Red*). Grupo de ordenadores o computadoras conectados de forma tal que permiten compartir ficheros y recursos. La Internet es la red global de redes.

**Password:** (*Contraseña*). Palabra clave utilizada para evitar que cualquier extraño haga uso de nuestra cuenta de Internet o tenga acceso a nuestro correo electrónico.

**Packet switching** (*Conmutación de paquetes*). Técnica de conmutación en la cual los mensajes se dividen en paquetes antes de su envío. A continuación, cada paquete se transmite de forma individual y puede incluso seguir rutas diferentes

hasta su destino. Una vez que los paquetes llegan a éste se agrupan para reconstruir el mensaje original.

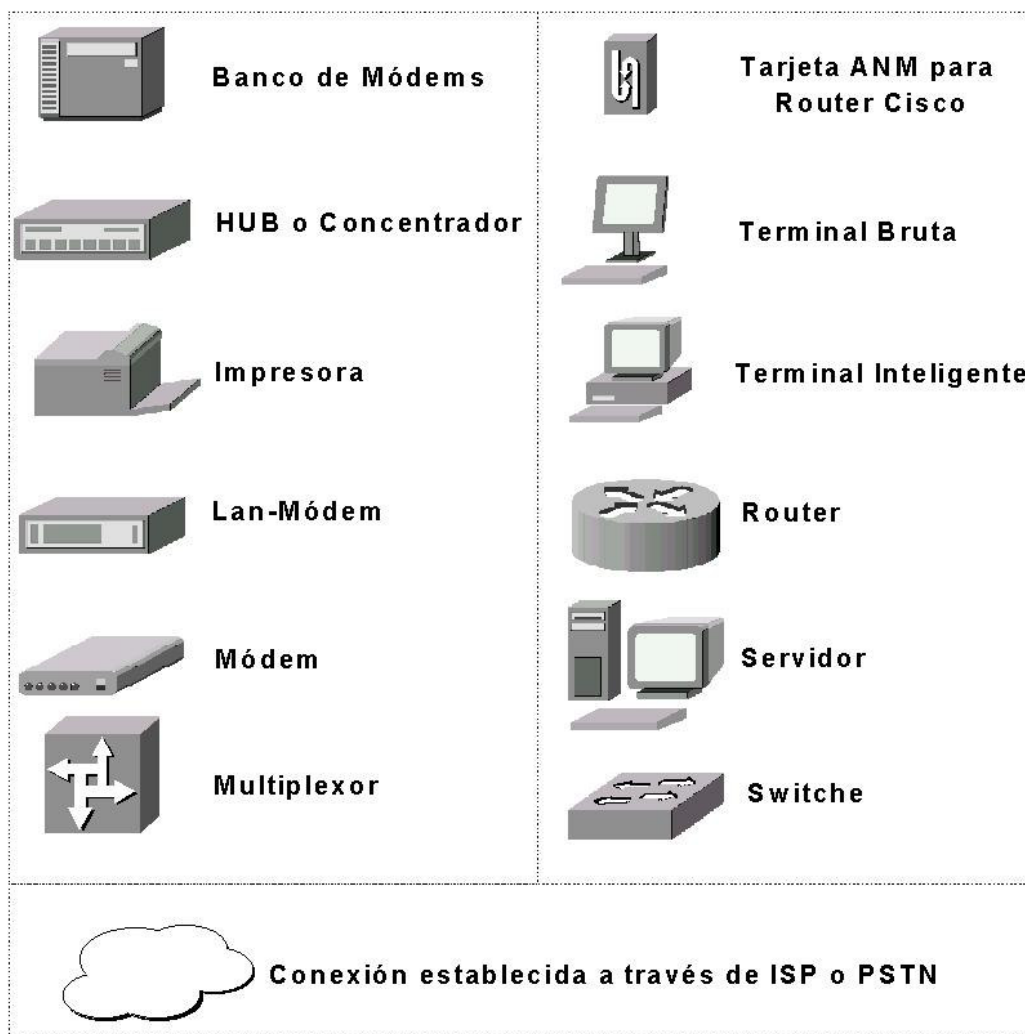
**PROXY:** (*Apoderado o Intermediario*). Servidor encargado de centralizar el flujo entre Internet y una red, para evitar que cada terminal conectada a esa red necesite tener su propia conexión.

**Router:** (*Encaminador o Enrutador*). Dispositivo que distribuye tráfico entre redes. La decisión sobre a donde enviar los datos se realiza en base a información de nivel de red y tablas de direccionamiento. Es el nodo básico de una red IP.

**Switch:** (*Switche*). Son dispositivos que permiten la interconexión de las terminales, es decir que son dispositivos como los concentradores pero más eficientes ya que segmentan los paquetes de datos transmitidos por las terminales debido a que efectúan una manipulación inteligente de ellos.

## ❖ SÍMBOLOS

La siguiente es la lista de los símbolos utilizados en los diseños de redes para la representación de los dispositivos de conexión, transmisión y comunicación que aparecen en las Figuras del presente trabajo.



## **RESUMEN**

El presente documento describe las actividades desarrolladas en la empresa Telecom orientadas a la administración de la red de las oficinas en Pasto y la elaboración de los diseños para la ampliación de la cobertura de la red corporativa de la empresa a las oficinas de los municipios del departamento de Nariño. Las labores realizadas referentes a la administración de la red son procesos de supervisión, control, configuración y mantenimiento de los equipos y de los medios de transmisión, con el fin de garantizar su buen funcionamiento y la conexión a la red corporativa de Telecom, además se realiza la administración de los usuarios para efectuar el control de los procesos de autenticación desde las terminales que tiene asignadas para desarrollar sus funciones y acceder a los servicios de la red corporativa de la empresa. Para la conexión de las oficinas de los municipios del departamento de Nariño a la red Corporativa con el fin de mejorar la realización de los procesos que ejecutan en el servidor SAT ubicado en la oficina Administrativa de Telecom Pasto, reducir los costos generados por este tipo de conexión y acceder a los servicios de la red corporativa desde estas oficinas, se elabora el diseño de las soluciones de conexión que más se adecue de acuerdo al estudio realizado de las necesidades y los requerimientos en cada una de las oficinas para determinar los elementos necesarios, para gestionar la solicitud de suministro ante la dirección general de informática de Telecom que permita su implementación.

## **ABSTRACT**

The present document describes the activities developed in the company Telecom guided to the administration of the net of the offices in Pasto and the elaboration of the designs for the amplification of the covering of the corporate net from the company to the offices of the municipalities of the department of Nariño. The relating carried out works to the administration of the net are supervision processes, control, configuration and maintenance of the teams and of the transmission means, with the purpose of guaranteeing their good operation and the connection to the corporate net of Telecom, it is also carried out the administration of the users to make the control of the authentication processes from the terminals that it has assigned to develop their functions and to consent to the services of the corporate net of the company. For the connection of the offices of the municipalities of the department of Nariño to the Corporate net with the purpose of improving the realization of the processes that they execute in the server SAT located in the Administrative office of Telecom Pasto, to reduce the costs generated by this connection type and to consent to the services of the corporate net from these offices, the design of the connection solutions is elaborated that more it is adapted according to the carried out study of the necessities and the requirements in each one of the offices to determine the necessary elements, to negotiate the supply application before the Direction general of systems of Telecom that allows its implementation.

## CONTENIDO

	<b>pág.</b>
INTRODUCCION	26
1. TEMA DEL PROYECTO	28
1.1 TÍTULO	28
1.2 MODALIDAD	28
2. OBJETIVOS	29
2.1 OBJETIVO GENERAL	29
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
3. JUSTIFICACIÓN	31
3.1 ACADÉMICA	31
3.2 TECNOLÓGICA	31
3.3 INVESTIGATIVA	32
3.4 DE SERVICIO	32
4. METODOLOGÍA	34
5. DELIMITACIÓN	37
6. RECURSOS	38
6.1 HUMANOS	38
6.2 TÉCNICOS	38
6.3 FÍSICOS	39

	<b>pág.</b>
6.4 HARDWARE	39
6.5 SOFTWARE	39
6.6 BIBLIOGRÁFICOS	40
6.7 VARIOS	41
7. MARCO CONTEXTUAL	42
7.1 MISION DE TELECOM	43
7.2 VISION DE TELECOM	43
7.3 ESTRUCTURA GENERAL DE TELECOM	44
7.4 DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA DE TELECOM	46
7.5 FUNCIONES DEL ÁREA DE INFORMÁTICA	47
7.5.1 De la dirección de informática	47
7.5.2 De la División de Planificación y Desarrollo Informático	48
7.5.3 De la División de Gestión de Red Corporativa	50
8. DESCRIPCIÓN DE LA RED NACIONAL	52
9. RED CORPORATIVA DE TELECOM	55
9.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED CORPORATIVA DE TELECOM	57
9.2 POLITICAS ADMINISTRATIVAS DE LA RED CORPORATIVA DE TELECOM	59
9.2.1 Autenticación de Cuentas de Usuarios	59
9.2.2 Impresión Remota	61
9.2.3 Drives Públicos	61



	<b>pág.</b>
9.2.4 Correo	63
9.2.5 Internet/Intranet	64
9.2.6 Acceso a la WAN	65
9.2.7 Direccionamiento de los equipos de la red nacional	65
9.2.8 Grupos de Usuarios	66
9.2.9 Usuarios	67
9.2.10 Nombres de los elementos de la red	67
10. RED TELECOM DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	69
11. RED METROPOLITANA DE TELECOM PASTO	71
11.1 SOFTWARE UTILIZADO	73
11.2 IDENTIFICACIÓN DEL HARDWARE EXISTENTE	76
12. RED DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE TELECOM PASTO	77
13. RED DEL EDIFICIO TECNICO-OPERATIVO TELECOM PASTO	83
14. ADMINISTRACIÓN DE LA RED CORPORATIVA	85
14.1 LABORES PRELIMINARES	85
14.2 ACTIVIDADES DE ADMINISTRACIÓN DE LA RED	87
14.3 ACTIVIDADES ESPECIFICAS	92
15. AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA DE LA RED CORPORATIVA DE TELECOM PARA LAS OFICINAS DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	104

	<b>pág.</b>
15.1 PLAN DE TRABAJO PARA EL DISEÑO DE RED DE LAS OFICINAS DE TELECOM DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	105
15.2 CONEXIÓN ACTUAL DE LAS OFICINAS DE TELECOM DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	106
15.3 DESCRIPCIÓN PROBLEMÁTICA ACTUAL DE CONEXIÓN DE LAS OFICINAS DE TELECOM DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	107
15.4 NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS	109
15.5 Proveedores, estándares, normas, tecnologías y equipos de red seleccionados	112
15.5.1 Proveedores	112
15.5.2 Dispositivos	112
15.5.3 Tipos de Acceso	
16. DISEÑO DE RED PARA AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA DE LA RED CORPORATIVA A LAS OFICINAS DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO	117
16.1 ANÁLISIS DE COSTOS	119
16.1.1 Costos de conexión	120
16.2 ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE CONEXIÓN A LA RED CORPÓRATIVA	122

	<b>pág.</b>
16.2.1 Situación anterior de conexión de las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño	123
16.2.2 Análisis de la solución de conexión para la oficina de Telecom Ipiales	125
16.2.3 Análisis de la solución de conexión para la oficina de Telecom Tumaco	128
16.2.4 Análisis de la solución de conexión para las oficinas de Telecom de los Municipios de Tuquerres, La Unión, La Cruz, Samaniego Y Sardoná	130
16.2.5 Anotaciones Finales	133
17. RED LAN DE LA OFICINA DE TELECOM IPIALES	135
17.1 PLAN DE TRABAJO PARA EL DISEÑO DE RED LAN DE LA OFICINA DE TELECOM IPIALES	136
17.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OFICINA DE TELECOM IPIALES	137
17.3 ESTÁNDARES, NORMAS, TECNOLOGÍAS Y EQUIPOS DE RED SELECCIONADOS	138
17.3.1 Cableado estructurado	138
17.3.2 Tecnología	143
17.3.3 Equipos de red activos	143

	<b>pág.</b>
17.4 ANÁLISIS DEL MODELO DE RED PARA LA OFICINA DE TELECOM IPIALES	145
17.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DISEÑO DE RED DE LA OFICINA DE TELECOM IPIALES	150
17.6 DIRECCIONAMIENTO Y NOMBRAMIENTO DE LOS EQUIPOS	151
17.7 LABORES DE APROVISIONAMIENTO DE ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL MONTAJE DE LA RED DE LA OFICINA DE TELECOM IPIALES	152
17.8 MONTAJE E IMPLEMENTACIÓN	154
CONCLUSIONES	159
RECOMENDACIONES	163
BIBLIOGRAFÍA	165

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Estructura administrativa de Telecom	44
Figura 2. Estructura de la gerencia departamental Nariño	45
Figura 3. Estructura de la dirección nacional de informática	46
Figura 4. Red WAN Telecom	55
Figura No. 5 Red corporativa de Telecom	56
Figura 6. Red Gerencia Departamental Telecom Nariño	70
Figura 7. Red MAN Telecom Pasto	72
Figura 8. Red edificio Administrativo Telecom Pasto	82
Figura 9. Red Edificio Tecnico-operativo de Telecom Pasto	84
Figura10. Acceso conmutado al SAT	106
Figura 11. Diseño de Red general para el departamento de Nariño	118
Figura 12. Diseño de red para la Oficina de Telecom Ipiales	125
Figura 13. Diseño de red para la oficina de Telecom Tumaco	128
Figura 14. Diseño de red para las oficinas de los municipios de Tuquerres, La Unión, La Cruz, Samaniego Y Sandoná	131
Figura 15. Diseño de red LAN de la oficina de Telecom Ipiales	149

## LISTA DE CUADROS

	<b>pág.</b>
Cuadro 1. Inventario Inicial de Hardware de Telecom Pasto	76
Cuadro2. Inventario Actualizado de Hardware	91
Cuadro 3. Tarifas telefonía pública local extendida	120
Cuadro 4. Direccionamiento y nombramiento de equipos de red Oficina Ipiales	151

## LISTA DE ANEXOS

	<b>pág.</b>
Anexo A. Planos del edificio de Telecom Ipiales	168
Anexo B. Planos del Edificio de Telecom Tumaco	172
Anexo C. Copia del acta de entrega de la Red del edificio de Ipiales	175

## **INTRODUCCION**

El presente trabajo es un informe de las actividades realizadas en la Pasantía laboral en la empresa nacional de telecomunicaciones Telecom Pasto, en la cual se desarrolla el proyecto titulado “ Administración de la red de la empresa Telecom Pasto y diseño de un modelo de red para ampliar la cobertura de la red corporativa de Telecom a los municipios del departamento de Nariño”.

En los primeros capítulos se describen los aspectos generales de la empresa tales como la estructura organizacional, funciones, dependencias y la infraestructura. Luego se presenta el estudio de la topología general de la red corporativa de Telecom a nivel nacional y se describen los aspectos más importantes relacionados con la administración, configuración de los equipos y las normas que se deben tener en cuenta para el funcionamiento.

Sobre la administración de la red corporativa se describen los procesos realizados para el mantenimiento, corrección y prevención de acuerdo a las situaciones presentadas en la red de la empresa durante el tiempo de duración de la pasantía.

Para la elaboración de los diseños de red se realiza el análisis de la situación, los equipos y los sistemas de conexión que disponen las oficinas de Telecom de los municipios de Ipiales, Tumaco, Túquerres, La Cruz, La Unión, Sandoná y



Samaniego para desarrollar sus procesos, con el fin de establecer las necesidades y los requerimientos, lo cual permita proponer la solución más adecuada para cada una de estas oficinas. De acuerdo al análisis realizado de las oficinas se proponen 3 diseños: uno para la oficina de Ipiales, otro para la oficina de Tumaco y el último para las oficinas de Túquerres, Sandoná, Samaniego, La Cruz y La Unión. Finalmente se describe el proceso de diseño e implementación de la red LAN para la oficina de Telecom Ipiales y así como las pruebas y actividades adicionales realizadas.

Por ultimo se relacionan las conclusiones del presente proyecto y además se realizan las sugerencias y recomendaciones que se ponen a consideración de las personas encargadas de tomar las decisiones tanto de la empresa Telecom como de la Universidad de Nariño.

## **1. TEMA DEL PROYECTO**

### **1.1 TÍTULO**

ADMINISTRACIÓN DE LA RED CORPORATIVA DE LA EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES TELECOM PASTO Y DISEÑO DEL MODELO DE RED PARA AMPLIAR LA COBERTURA DE LA RED CORPORATIVA DE TELECOM A LAS OFICINAS DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

### **1.2 MODALIDAD**

Este proyecto se enmarca dentro de la modalidad de pasantía laboral estipulada en el artículo 1º del acuerdo No. 046 del 2001. Por el cual se Reglamenta el trabajo de grado en el programa del Ingeniería de Sistemas.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Administrar la red corporativa de la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (TELECOM) Pasto y diseñar un modelo de red que permita ampliar la cobertura de la red corporativa de Telecom a las oficinas de los municipios del departamento de Nariño.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Administrar y supervisar el funcionamiento de la Red Corporativa a nivel de Hardware, Software y bases de datos.
- Realizar tareas de mantenimiento preventivo, correctivo y de respaldo a la red corporativa.
- Diseñar un modelo de red que permita ampliar la cobertura de la red corporativa de Telecom a las oficinas de los municipios del departamento de Nariño.

- Realizar labores de gestión para lograr la implementación del modelo de red que se diseñe para permitir la integración de las oficinas de los municipios del departamento de Nariño a la red corporativa de Telecom.
- Analizar, evaluar y desarrollar los requerimientos de software de los usuarios de la red corporativa, siempre y cuando no excedan el tiempo límite de la pasantía laboral.
- Colaborar con acciones tendientes a lograr eficiencia en el desarrollo de actividades relacionadas con el funcionamiento de la red corporativa y por lo tanto del área de informática.

### **3. JUSTIFICACIÓN**

#### **3.1 ACADÉMICA**

Este proyecto brinda la posibilidad de practicar y comprobar la veracidad de los conocimientos adquiridos en el estudio de la carrera, por la oportunidad de disponer de los dispositivos de hardware, la tecnología y la infraestructura requerida, para profundizar los conocimientos sobre redes, con el fin de tener los criterios suficientes para realizar el diseño del modelo de red que integre las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño a la red corporativa que mejor se adapte a las necesidades, requerimientos y condiciones de la empresa.

#### **3.2 TECNOLÓGICA**

La importancia de la información en la sociedad actual ha hecho que se produzca un gran avance tecnológico con el fin de lograr un crecimiento a gran velocidad del mundo de las telecomunicaciones para poder adaptarse a las nuevas exigencias de los usuarios quienes demandan nuevos servicios para atender sus necesidades, esto exige una permanente actualización académica, técnica y administrativa de las personas encargadas de brindar soluciones de comunicación

y transmisión de la información, que permita mejorar el servicio ofrecido a los usuarios.

### **3.3 INVESTIGATIVA**

El hecho de que la empresa Telecom disponga de una gran infraestructura técnica montada a lo largo y ancho del país, evidencia una excelente oportunidad para el campo investigativo, ya que brinda la posibilidad de experimentar y realizar procesos de solución reales a problemas reales, lo cual obliga a estudiar las causas que permitan dar soluciones efectivas a las deficiencias presentadas en la red de la empresa. Además el realizar un estudio que permita proponer un diseño para la ampliación de la cobertura de la red corporativa de Telecom a los municipios del departamento de Nariño, permitirá explorar a fondo el campo de las redes y telecomunicaciones.

### **3.4 DE SERVICIO**

Considerando el crecimiento de la cobertura de la empresa Telecom ha tenido en los últimos años en el departamento de Nariño, es importante que la ejecución de los procesos y la transmisión de los datos sea más rápida, eficiente y segura, lo cual permita adaptarse a las necesidades de los usuarios y ofrecer mejores servicios. La elaboración de un diseño que permita ampliar la cobertura de la red corporativa de Telecom a las oficinas en el departamento de Nariño, brinda la

posibilidad de mejorar las condiciones actuales conexión de estas oficinas con las oficinas de Telecom en todo el país, lo cual se ve reflejado en el mejoramiento del desempeño global de los procesos realizados, además incorpora a los trabajadores de estas oficinas como usuarios de la red corporativa, con lo cual la empresa busca aumentar el bienestar de sus funcionarios, a través de los diferentes servicios que está presta, como son la Intranet, el correo electrónico, Internet, entre otros, los cuales permiten mantener un estrecho contacto y un medio de comunicación permanente con cada uno de ellos, haciendo que se sientan aún más identificados con la empresa.

## 4. METODOLOGÍA

La metodología a seguir en el desarrollo de la pasantía es la siguiente:

- ❖ Recolección de información y documentación referente a:
  - Diseño, funcionamiento y administración de la red corporativa.
  - Soporte de Hardware y Software de la Red Corporativa.
  - Administración y manejo del Sistema Operativo SunO.S. de Solaris.
  - Instalación y configuración del software de administración de las red Solstice network client 3.2.
  - Documentación del software propietario instalado: SGSC, Codenal, tramite y Sinfocom.
  - Inventario e Información de los servidores, terminales y hardware de red instalados en los edificios de Telecom Pasto.



- Metodología de diseño de redes.
  - Tecnologías de redes de comunicaciones.
  - Características y funcionamiento de los dispositivos de red.
  - Características del Hardware para redes informáticas existente.
- ❖ Operatividad y manejo de equipos de la Red con asesoría del Ingeniero Jairo Montenegro, jefe del área de informática de Telecom Regional Nariño.
- ❖ Administración y supervisión de la red corporativa:
- Control de acceso de los usuarios.
  - Mantenimiento preventivo.
  - Copias de respaldo (BACKUP).
  - Supervisión y verificación de hardware y software de la red.

- ❖ Estudio de las funciones y los aplicativos desarrollados en el Área de Informática.
- ❖ Investigación de la situación actual de conexión de las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño y procesos que realizan con otras oficinas del País.
- ❖ Estudio y análisis de las condiciones actuales de conexión de las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño, con el fin de determinar necesidades, requerimientos y problemas en la comunicación y la ejecución de procesos.
- ❖ Diseño del modelo de red que permita ampliar la cobertura de la red corporativa de Telecom a las oficinas de los municipios del departamento de Nariño.
- ❖ Realizar la solicitud para la gestión del hardware requerido para la implementación futura del diseño propuesto.
- ❖ Presentación de informes periódicos e informe final sobre la gestión y desarrollo de actividades desarrolladas dentro de la pasantía laboral.

## 5. DELIMITACIÓN

Las actividades que se desarrollan en la pasantía laboral, se llevan a cabo en el edificio administrativo ubicado en la Avenida Panamericana, en el edificio Tecnico-operativo ubicado en el centro de la ciudad de Pasto y en las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño las cuales son áreas de estudio para la ampliación de la cobertura de la red corporativa de la empresa, con el fin de poder ejecutar los procesos que permitan realizar las actividades programadas.

El desarrollo del proyecto presenta el modelo de red para la ampliación de la cobertura de la red corporativa más adecuado, de acuerdo a las necesidades y requerimientos encontrados, además se realiza la solicitud ante la dirección de informática de Bogotá de la disponibilidad para el suministro de los elementos requeridos para su implantación, pero no es responsabilidad del pasante que se lleve a feliz termino este proceso, por lo cual solo se limita a la realización del diseño. Solo se colabora en la instalación e implementación de la red siempre y cuando los equipos necesarios estén disponibles y el tiempo de realización no se exceda el pactado en el proyecto de la pasantía.

Las labores que se realizan con el fin de cumplir los objetivos del proyecto están coordinadas y supervisadas por el jefe de sección del Área de Informática de la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (TELECOM), Ing. Jairo Montenegro.

## **6. RECURSOS**

### **6.1 HUMANOS**

Para el desarrollo de la pasantía se cuenta con las siguientes personas:

- Asesor del Área de Informática  
Ingeniero Jairo Montenegro
- Director del Proyecto  
Ingeniero José Dolores Rodríguez M.
- Pasante  
Luis Bernardo Villa Benavides.

### **6.2 TÉCNICOS**

Los recursos que se consideran necesarios para el desarrollo de las actividades programadas en el proyecto, son pertenecientes al área de informática y en cualquier otro caso a la empresa TELECOM.

### **6.3 FÍSICOS**

Se cuenta con la infraestructura y herramientas adecuadas para todas las actividades programadas en el proyecto tanto para la administración de la red como para el diseño del modelo de red para las oficinas de los municipios del departamento de Nariño.

### **6.4 HARDWARE**

- Servidor de Administración de la Red Telecom Pasto SUN SparcStation 20.
- Terminal de usuario marca COMPAQ con procesador Pentium II.
- Dispositivos de la red corporativa Telecom Pasto: concentradores, switches, módems, etc.
- Elementos y equipos para realización de pruebas de red.

### **6.5 SOFTWARE**

- Sistema Operativo SUN Solaris SunOS 5.5.1.

- Sistema Operativo Windows 95.
- Solstice Network Client 3.2
- Netscape Navigator.
- Microsoft Office 97.

## **6.6 BIBLIOGRÁFICOS**

- Manuales Comware: Sun Solaris, Administración de la red corporativa de Telecom, Solstice Network Client 3.2.
- Sistema Operativo Solaris.
- Vacuna Multivac.
- Metodología para el diseño de redes.
- Normas técnicas para el diseño de cableado estructurado de redes.
- Diseño de redes.

- Tecnologías de redes.
- Manuales de dispositivos de red.
- Planos de la red del edificio administrativo de Telecom.
- Planos arquitectónicos de los edificios de Ipiales y Tumaco.
- Internet.

## **6.7 VARIOS**

- Papel para presentación de informes y trabajo final.
- Toner de tinta para impresora.
- Diskettes 3 1/2".
- Línea telefónica.
- Equipo de Oficina: Escritorio y Silla.

## **7. MARCO CONTEXTUAL**

Antes de iniciar el desarrollo de actividades relacionadas directamente con el proyecto de la pasantía en el área de informática de la empresa Telecom - Pasto, es de gran importancia la realización de actividades previas que permitan conocer aspectos generales de la empresa nacional de telecomunicaciones, tales como su estructura, funciones, dependencias, políticas, recursos, etc. con el fin de poder tener una idea clara del entorno en el cual se desarrolla el proyecto y el papel que se desempeña dentro de la empresa.

La empresa nacional de telecomunicaciones Telecom, ha experimentado un sinnúmero de cambios a lo largo de sus más de 60 años de existencia, desde sus inicios ha estado comprometida con el pueblo colombiano siendo fiel a su consigna "UNIR A COLOMBIA", la cual para adaptarse a los tiempos actuales se ha modificado por "UNIR A COLOMBIA Y A COLOMBIA CON EL MUNDO", y para lograrlo ha tenido que realizar grandes inversiones económicas y contar con el esfuerzo y dedicación de los trabajadores, que no solo han sido para el beneficio de la empresa, sino para el de todos los colombianos que somos los usuarios finales de los servicios de Telecomunicaciones que la empresa puede brindar a través de la infraestructura que tiene instalada a lo largo y ancho del país, haciendo posible la transmisión de diferentes tipos de señales tales como voz, datos, imágenes, video, etc., a cualquier lugar de Colombia o el mundo.



La misión y visión de Telecom están diseñadas de acuerdo a las nuevas políticas y condiciones del mundo actual, si bien la empresa es prestadora de servicios públicos y pertenece al gobierno, ya no es la única que ofrece servicios de comunicación en el país, por lo cual también debe estar preparada para competir y mejorar permanentemente para ofrecer servicios con mayor calidad.

### **7.1 MISION DE TELECOM**

“Prestar servicios integrales de telecomunicaciones con rentabilidad y crecimiento para la Empresa, satisfaciendo las necesidades y expectativas de los clientes y socios de valor.”

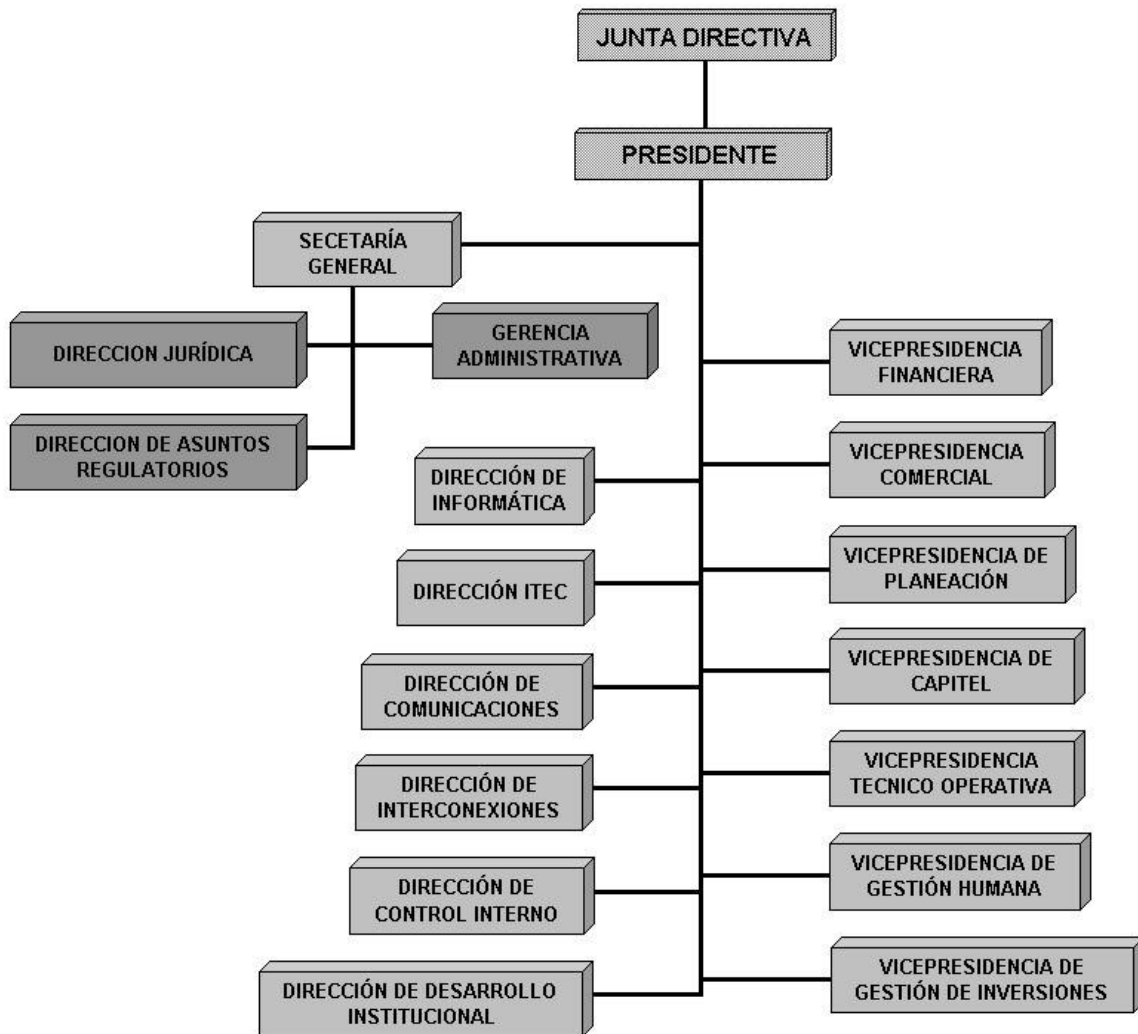
### **7.2 VISION DE TELECOM**

“Visión de TELECOM para el año 2006 Ser una Organización de Alto desempeño - OAD, en el año 2006. Para ello TELECOM será una organización en mejoramiento continuo que incrementa permanentemente su valor y ha alcanzado una ventaja sostenida con rentabilidad por encima del promedio del sector. Se soporta en una organización por procesos orientada al aprendizaje con tecnología de telecomunicaciones de punta y un grupo humano motivado, que desarrolla capacidades y competencias para garantizar alta calidad de sus productos y servicios.”

### 7.3 ESTRUCTURA GENERAL DE TELECOM

La empresa Telecom está presente en más de 850 municipios con oficinas y con aproximadamente 5.000 puntos de atención directa al cliente. La estructura administrativa Telecom esta compuesta de la siguiente forma (Véase la Figura 1):

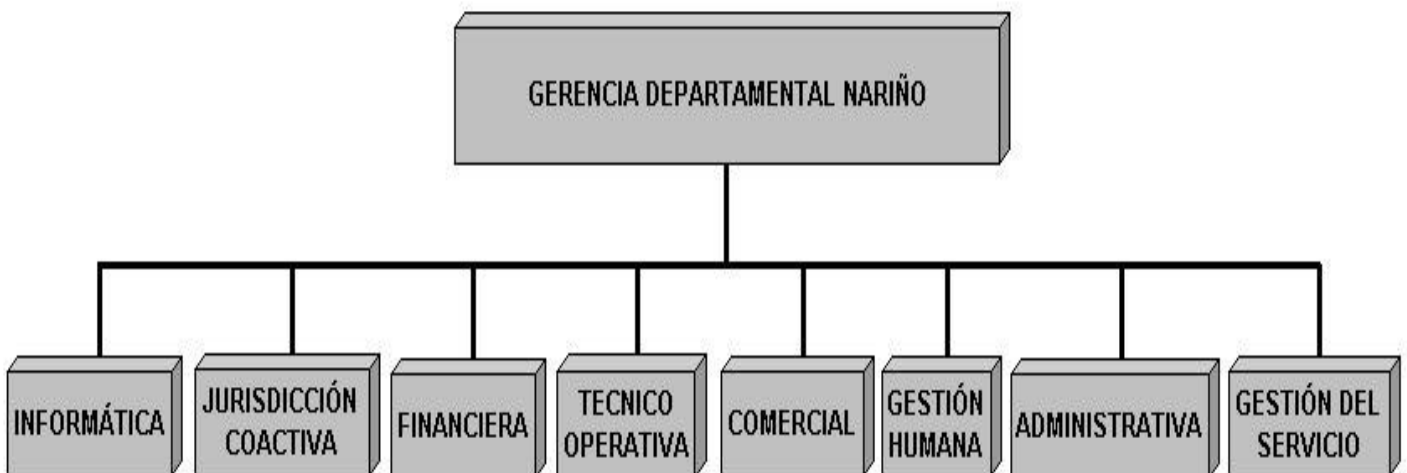
Figura 1. Estructura administrativa de Telecom



Además se encuentra dividida en 28 gerencias departamentales en las cuales se encuentran las áreas que son las encargadas de realizar los procesos para la prestación de los servicios y el control y mantenimiento de los equipos en los municipios que pertenecen a cada departamento, estas áreas dependen de las vicepresidencias y direcciones nacionales correspondientes.

En cada un de las gerencias se tiene una estructura administrativa en las cuales las áreas, según las últimas normas de la empresa, han definido una estructura horizontal, por lo cual todas las áreas están al mismo nivel y dependen de la gerencia departamental a la que pertenecen. Esta estructura está adoptada por la gerencia departamental Regional Nariño la cual se muestra a continuación (Véase la Figura 2).

Figura 2. Estructura de la gerencia departamental Nariño



## 7.4 DIRECCIÓN DE INFORMÁTICA DE TELECOM

La dirección general de Informática de la Empresa Nacional de Telecomunicaciones (TELECOM), se encuentra organizada en dos divisiones para el cumplimiento de sus funciones, como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Estructura de la dirección nacional de informática



Además cuenta con áreas de informática en las oficinas de las gerencias departamentales de todo el país, que dependen directamente de la dirección de informática Telecom Bogotá, las cuales son las encargadas de desarrollar los procesos y atender las necesidades de los usuarios pertenecientes cada zona. En el caso de la gerencia departamental Nariño, el área de informática se encuentra en Pasto en la oficina 204 del Edificio Administrativo ubicado en la Avenida Panamericana, en la carrera 36 # 13-26. Dentro de la Estructura Administrativa de Telecom Pasto en esta sección se encuentra asignado el siguiente personal para el desarrollo de las funciones de esta área: un jefe de sección y un administrador del Sistema de Administración Telefónica S.A.T.

## **7.5 FUNCIONES DEL ÁREA DE INFORMÁTICA**

Las funciones que el área de informática debe desarrollar están especificadas en el artículo 9º, capítulo II, del decreto 2462 de 1999.

### **7.5.1 De la dirección de informática.**

- ❖ Diseñar y aplicar políticas, planes y programas para el desarrollo informático de la Empresa.
- ❖ Formular y actualizar el plan informático de la Empresa.
- ❖ Coordinar con las vicepresidencias y direcciones la identificación de las necesidades informáticas y alinear la estrategia informática con la estrategia de la Empresa.
- ❖ Proveer soluciones informáticas a las áreas de la Empresa y herramientas informáticas para que disponga de información consistente y oportuna que agilice la toma de decisiones y optimice la gestión.
- ❖ Controlar y regular la operación informática de la Empresa.
- ❖ Desarrollar la cultura informática en todos los estamentos empresariales.

- ❖ Dirigir, coordinar y controlar el desarrollo de la red Internet y los servicios prestados a través de ella.
- ❖ Participar con la Vicepresidencia de Planeación en el desarrollo de estrategias a largo plazo para la expansión y modernización de los servicios de la red Internet.
- ❖ Dirigir, coordinar y controlar las responsabilidades de las diferentes dependencias que conforman la estructura interna de la Dirección.
- ❖ Las demás que le sean asignadas por autoridad competente y que se relacionen con la naturaleza de la dependencia.

#### **7.5.2 De la División de Planificación y Desarrollo Informático.**

- ❖ Especificar los requerimientos informáticos de los usuarios y proponer soluciones para satisfacer dichos requerimientos.
- ❖ Diseñar los sistemas de información y las bases de datos corporativas y desarrollar aplicaciones y sistemas de información para satisfacer las necesidades de la organización.

- ❖ Realizar estudios de factibilidad de los proyectos informáticos.
- ❖ Administrar las aplicaciones funcionales de la Empresa, ofreciendo soporte para el software utilizado por los usuarios.
- ❖ Determinar e implantar las modificaciones requeridas por los sistemas de información estructurales y funcionales con el objetivo de optimizarlos.
- ❖ Apoyar a la Dirección en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas para el desarrollo informático de la Empresa.
- ❖ Elaborar los términos de referencia de los contratos de adquisición de software y hardware.
- ❖ Investigar sobre tecnologías de punta en software y hardware.
- ❖ Las demás que le sean asignadas por autoridad competente y que se relacionen con la naturaleza de la dependencia.

### **7.5.3 De la División de Gestión de Red Corporativa.**

- ❖ Prestar soporte técnico de hardware, software de base y bases de datos a todas las áreas de la Empresa.
- ❖ Administrar las redes de área local, incluyendo comunicaciones, cableado, software operativo y de base y hardware.
- ❖ Garantizar la conectividad entre todos los equipos computacionales de la Empresa.
- ❖ Controlar y coordinar el funcionamiento y la operación de los centros de cómputo nacionales y la comunicación entre ellos.
- ❖ Administrar y mantener los sistemas de información y las bases de datos corporativas.
- ❖ Planificar el crecimiento de la red corporativa y garantizar su actualización tecnológica.
- ❖ Elaborar la documentación técnica de las aplicaciones.



- ❖ Las demás que le sean asignadas por autoridad competente y que se relacionen con la naturaleza de la dependencia.

Las funciones de la dirección general de informática se realizan con el apoyo y cumplimiento de las funciones encomendadas a cada una de las áreas de informática de las gerencias departamentales de Telecom existentes.

## 8. DESCRIPCIÓN DE LA RED NACIONAL

La empresa nacional de Telecomunicaciones – Telecom, en la actualidad posee con una infraestructura muy robusta que le permite tener una gran cobertura nacional llegando a la mayoría de ciudades de Colombia, permitiendo la comunicación con el resto del mundo, a través de los diferentes medios físicos que la empresa tiene instalados para poder ofrecer soluciones de conexión a los usuarios como son:

- ❖ Cables submarinos Internacionales: Circuitos por cable submarino Fibra óptica, por el cual fluye el 70% del tráfico internacional, con presencia en las conexiones TCS-1, TPC 1 Y 2, FLORICO 2, Tainocaribe, Columbus 2, Americas 1, Panamericano y maya, los cuales permiten realizar los enlaces que permiten establecer la comunicación con el resto del mundo.
  
- ❖ Redes Satelitales: Acceso a la red internacional 30% del tráfico vía satélite desde chocontá, la cual es la principal estación repetidora del país. Cuenta con una Red domestica para la atención en 64 ciudades intermedias y municipios y una Red de nodos alternos en las 6 principales ciudades del país para la contingencia de las redes terrestres. La Red VSAT en banda Ku, para soportar servicios TDM/TDMA, las cuales permiten prestar el servicio de comunicación

vía satélite a través de estaciones parabólicas muy pequeñas instaladas directamente en las oficinas del cliente.

- ❖ Red troncal digital de microondas nacional: Aproximadamente 240 estaciones repetidoras, desde Ipiales hasta Rioacha, de las cuales 67 son de la red troncal nacional, con 84000 circuitos terrestres de Larga Distancia Nacional, además de Microondas Digitales para interconexión con Ecuador y Venezuela. Las tecnologías utilizadas son PDH (Jerarquía Digital Plesiócroma) a 140 Mbps y SDH (Jerarquía Digital sincrona) a 150 Mbps.
  
- ❖ La red troncal digital de fibra óptica nacional: Posee 4000 Km de fibra óptica de 28 hilos, de los cuales se encuentran implementados 8 para una configuración de doble anillo SDH. Cuenta con 1000 Km de fibra óptica distribuida en 7 anillos metropolitanos con una capacidad de transmisión STM-16 de 2.5 Gbps. 14 ciudades están interconectadas en anillo y 9 ciudades con un ramal.
  
- ❖ Redes Telefónicas: La Red de larga distancia nacional tiene aproximadamente 150000 circuitos. La Red de larga distancia internacional cuenta con alrededor de 10.000 circuitos distribuidos en 44 rutas directas y un cubrimiento indirecto a 210 países o territorios. En 15 ciudades del país está presente la red de señalización CCITT (Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía) No. 7 y la conexión con el exterior para el soporte de servicios RDSI (Red

Digital de Servicios Integrados). Redes Locales del grupo Telecom, con cerca de 3 millones de líneas en más de 850 municipios y 5.000 puntos de atención directa al usuario.

- ❖ Redes de acceso a datos: Posee un backbone ATM (Modo de Transferencia Asíncrona) y una plataforma multiservicios: Clear Channel, X.25, Frame Relay, ATM e IP. Cuenta con más de 180 nodos de acceso.
  
- ❖ Red Internet: La conexión principal esta formada por un anillo de fibra óptica de 155Mbps entre 6 nodos en las principales ciudades del país: Bogotá, Cali, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga y Pereira en un Backbone ATM de 34 Mbps. Para la conectividad internacional se dispone de un canal de 155Mbps. Presta los servicios de: Backbone IP Nacional, Autenticación Nacional, Accesos Conmutados, Accesos Dedicados (Clear Channel, Frame Relay, entre otros), Conexión STM-1 Internacional (Gran Capacidad de Transporte).

## 9. RED CORPORATIVA DE TELECOM

La estructura de la red corporativa de Telecom muestra una red WAN con una topología es estrella redundante, tal como se puede apreciar en la siguientes Figuras (Véase las Figuras 4 y 5).

Figura 4. Red WAN Telecom

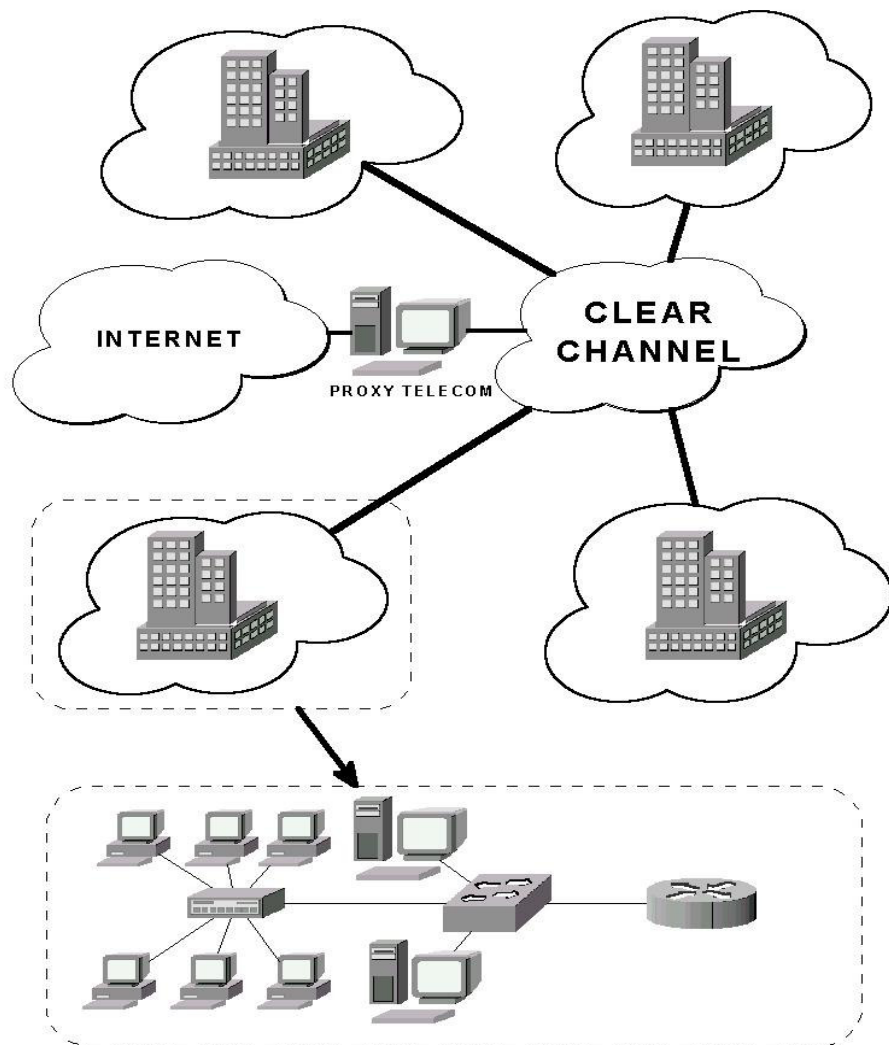
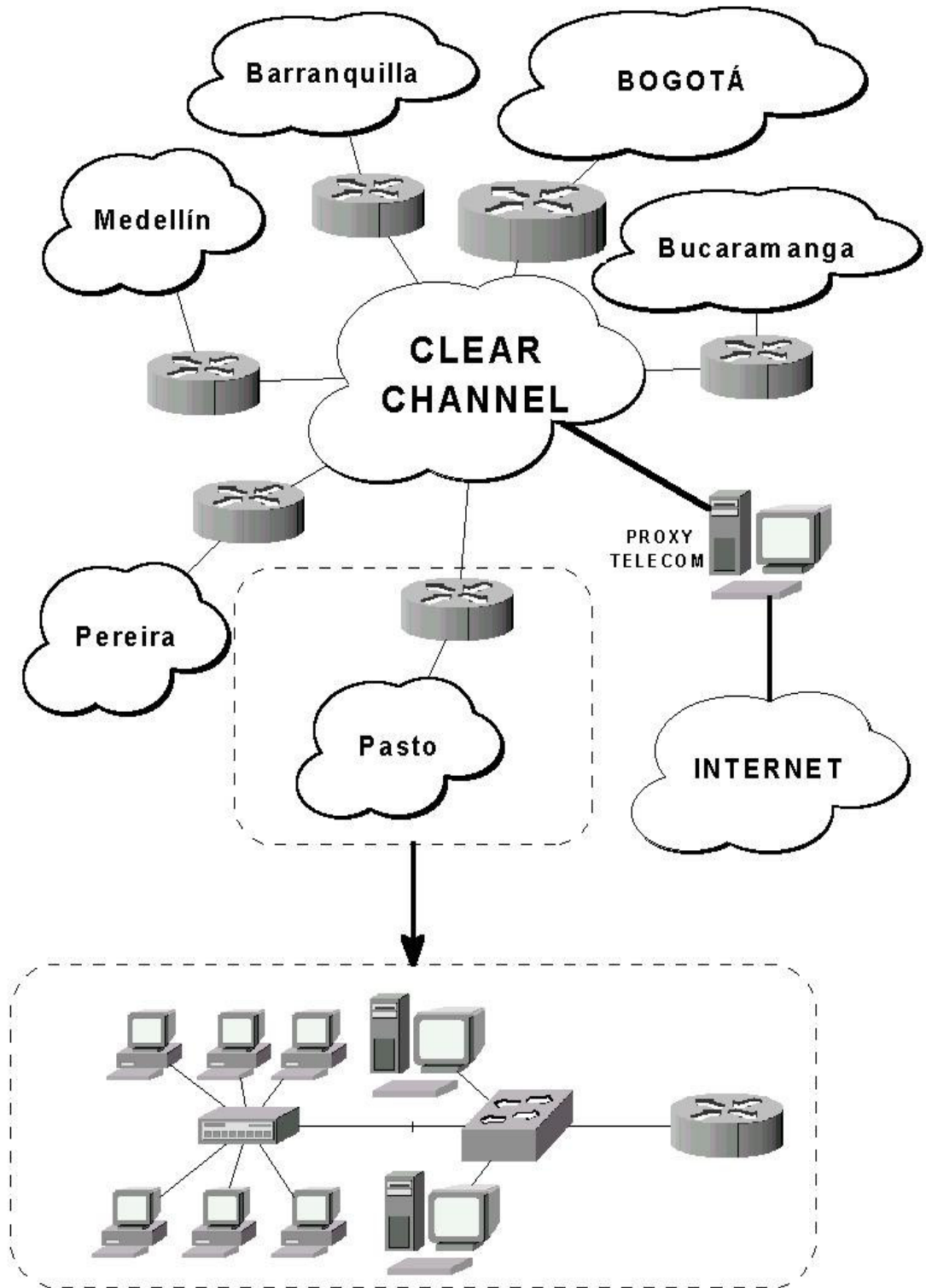


Figura No. 5 Red corporativa de Telecom



## **9.1 DESCRIPCIÓN DE LA RED CORPORATIVA DE TELECOM**

Teniendo en cuenta la disponibilidad de la infraestructura que Telecom posee y los servicios que sobre esta puede prestar, la empresa tiene instalada la Red Corporativa de Telecom, a través de la cual transmite la información útil para la ejecución de los procesos, permitiendo que las diferentes áreas de la empresa e inclusive en distintas ciudades de Colombia, puedan desarrollar sus funciones de manera eficiente, ya que brinda la posibilidad de estar en permanente contacto entre las oficinas de la empresa, con los usuarios, con los proveedores, con los clientes y con todo el mundo a través de las innumerables posibilidades de exploración que puede tenerse con una red WAN instalada.

La red corporativa de Telecom tiene un cubrimiento nacional llegando a las oficinas de 28 departamentos, beneficiando a más de 5.000 trabajadores, los cuales obtienen los servicios de la Red Corporativa entre los cuales se encuentran: Acceso remoto a servidores, Correo electrónico, Autenticación de usuarios, Drives públicos, FTP, TELNET, Videoconferencias, Intranet, Internet y Tele-educación. Estos servicios de la red permiten a los funcionarios de la empresa mantener una comunicación permanente de forma fácil, rápida y oportuna, dando la posibilidad del envío de informes, la presentación de reportes y la formulación de dudas, inquietudes y propuestas, la discusión de diferentes temas, que eviten la necesidad de efectuar desplazamientos del personal a otras ciudades para que puedan realizarse, con el fin de estar enterados

constantemente de la situación actual que permita tomar decisiones de forma más eficaz. La ejecución de los procesos mediante la utilización de la red corporativa, hace que estos sean más ágiles, eficientes y seguros, generando menos costos y gastando menos tiempo que utilizando otro medio convencional, como el envío de informes a través del correo postal, el desplazamiento del personal hasta el lugar donde esta la información, el envío de datos, archivos o programas en medios de almacenamiento magnético, etc.

A través de la información obtenida de los manuales de la red y de los procesos de estudios iniciales de este proyecto realizados se pudo identificar que el modelo general de la red plantea una topología en estrella redundante, en donde la red corporativa nacional es la unión de redes locales en estrella de cada una de las oficinas en las ciudades en donde la red tiene cubrimiento, en la cual se encuentran los servidores locales de la red, control de redes telefónicas (RAFA) y de Administración Telefónica (SAT). La tecnología utilizada en las redes locales es Ethernet y la conexión de estas con otras oficinas de la red se realiza a través de canales dedicados (CLEAR CHANNEL) los que además les permiten acceder a otros servicios de la red corporativa como el correo electrónico, la Intranet e Internet, así mismo la realización de procesos propios de la empresa y el acceso a servidores principales de aplicaciones que se encuentran centralizadas entre las cuales se encuentran: Telegrafía, S.G.S.C (sistema de gestión de servicios corporativos), ITOS, entre otros.



## **9.2 POLITICAS ADMINISTRATIVAS DE LA RED CORPORATIVA DE TELECOM**

La dirección general de informática de Telecom, ha establecido unas políticas para la administración de la red corporativa a nivel nacional, con el fin de normalizar los modelos de red en las diferentes oficinas de Telecom en las ciudades de Colombia, las cuales se describen a continuación:

**9.2.1 Autenticación de Cuentas de Usuarios.** También llamado el login del usuario, es esta cuenta la que le permite al usuario disfrutar de diferentes servicios de red. Las cuentas son únicas a nivel de cada ciudad, es decir no pueden existir dos funcionarios con la misma cuenta en la misma ciudad, pero en cambio si puede haber dos usuarios iguales en ciudades diferentes. Para la asignación de cuentas se tiene el siguiente estándar:

- ❖ La cuenta se compone de máximo ocho (8) caracteres.
  - La primera letra corresponde a la letra inicial del primer nombre y los siguientes 7 caracteres al primer apellido.
  - En caso de homónimo se puede usar una de las siguientes reglas:

- ✓ En último caracter se pone la primera letra del segundo apellido, y si el primer apellido copa los siete (7) caracteres disponibles se quita la letra de la octava posición y se pone la del segundo apellido.
  
  - ✓ En el primer caracter se pone la inicial del segundo nombre.
  
  - ✓ En los dos primeros caracteres se pone las 2 primeras letras del primer nombre.
  
  - ✓ En el octavo caracter se pone un número.
- 
- ❖ El password o clave de la cuenta que se pone por defecto es la misma cuenta del usuario. Es responsabilidad del usuario apenas recibe la cuenta de cambiar su clave personal, pues no se tiene ninguna seguridad si deja el password que entrega la Dirección de Informática.
  
  - Los usuarios deben cambiar periódicamente sus claves o passwords, se aconseja al menos cada dos meses.
  
  - No se deben colocar como claves palabras conocidas como el nombre de la persona o de alguien cercano, o la fecha de cumpleaños. En general no deben ser palabras legibles.

- El password debe contener al menos tres letras y al menos un número o carácter especial (Signos como (#, %, '?=)(&%\$#!) y no se permiten espacios en blanco dentro del password.
- Cada funcionario es responsable por el correcto uso de su cuenta de red.

**9.2.2 Impresión Remota.** Es el servicio mediante el cual un usuario puede imprimir en impresoras que no están conectadas directamente a su terminal, las cuales pueden estar definidas como esclavas en una estación de trabajo o colgadas directamente a la red para ser compartidas sin importar el tipo de impresora.

**9.2.3 Drives Públicos.** Son áreas del Disco Duro del servidor de la red, que han sido destinadas para que los usuarios tengan otras áreas adicionales para almacenar sus archivos y no solamente en disquetes o en el disco duro de sus terminales. Estas áreas sirven para guardar archivos de forma temporal, no se debe dejar allí información indefinidamente. Tales áreas son conocidas por los usuarios como M: , P: , R: y T. El M es un área personal e individual, el contenido solo se puede ver si se entró a la red con la cuenta del usuario. El drive P es un área de uso grupal, para aquellos usuarios que pertenecen a una misma área administrativa, por ejemplo todos los funcionarios de Informática ven lo mismo, lo cual a su vez es diferente para todos los usuarios que pertenecen a Planeación. Finalmente se tiene el T: que es un drive cuyo contenido es visto por todos los

usuarios de la red de Bogotá. En las gerencias departamentales este Drive se conoce o distingue con la letra R Para el buen uso de este servicio tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- Está prohibido bajar software ilegal y alojarlo allí, como salvadores de pantalla, archivos de tipo gif, juegos, etc.
  
- Se debe usar para guardar archivos de uso estrictamente laboral.
  
- No debe utilizarse las zonas públicas P: y T: para almacenamiento de información de carácter confidencial, pues recuerde que a estas zonas no solo el usuario dueño tiene acceso.
  
- Información altamente importante si se deja en esta zona debe ser respaldada por el mismo usuario dueño de la aplicación ya sea en disquete o en el disco duro de su PC, en razón igualmente al acceso masivo y público y también porque a la fecha de publicación de estos estándares la Dirección de Informática no cuenta con un sistema moderno de copias de respaldo, ni de periodicidad diaria de los archivos guardados en tales drives públicos.
  
- El espacio total asignado a los usuarios en estos drives es de 30 megabytes

**9.2.4 Correo.** Es el programa que desde su terminal le permite enviar mensajes electrónicos a usuarios de Telecom tanto de la misma ciudad como a cualquiera otra y al mundo externo a Telecom.

- ❖ Está prohibido enviar un mismo mensaje a más de cuarenta cuentas, si se requiere informar masivamente se solicita publicar tales mensajes en la pantalla horminet, que aparece diariamente y cada vez que se reinicia el PC. La publicación del Horminet está a cargo de la Dirección de Comunicaciones.
- ❖ No se debe hacer attachments de archivos de un tamaño superior a 3 megabytes, en razón de las restricciones de espacio en disco y rendimiento del servidor de la Red Corporativa. Si se requiere transmitir cantidades más grandes se debe emplear a nivel local los Drives públicos y a nivel nacional el servicio de transferencia de archivos. No se debe emplear para el envío de chistes, consignas políticas o religiosas.
- ❖ El espacio asignado para los usuarios para manejo de su Correo es de 30 Megabytes. Se debe aclarar que dicho espacio es la sumatoria de todo lo que el usuario tiene en el drive M, es decir que no solamente el subdirectorio del correo y los archivos de configuración, también se tienen en cuenta archivos propios que dejan en dicha zona.

- ❖ En el drive M: hay dos subdirectorios de la red PC-ADMIN y NETSCAPE, los cuales no se deben borrar porque almacenan los correos y archivos de configuración del respectivo usuario.

**9.2.5 Internet/Intranet.** Es el acceso que tienen todos los usuarios por tiempo ilimitado a navegar por Internet o visitar la página interna corporativa de Telecom conocida como la Intranet. Para que dicho servicio no sea lento tenga en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ❖ Se debe usar racionalmente para acceder estrictamente páginas relacionadas con las labores de la empresa.
- ❖ Está prohibido visitar páginas de contenido pornográfico.
- ❖ No se debe usar durante largos períodos de tiempo.
- ❖ No se debe usar para bajar software ilegal, juegos, archivos gráficos etc.
- ❖ En la Intranet se ha hecho una selección de los sitios y contenidos que tienen relación con las labores cotidianas de la empresa, acuda a dichos enlaces para racionalizar el uso de Internet.

- ❖ La Intranet ha sido creada como medio de comunicación entre los funcionarios para que la visiten, pero también para que contribuyan en su construcción.

**9.2.6 Acceso a la WAN.** Es el servicio mediante el cual se tiene acceso directo a información o a servidores de las otras ciudades que componen la Red Corporativa. Este servicio también se puede hacer muy lento si no se usa debidamente. Se debe limitar el uso del programa FTP (Transferencia de archivos desde mi computador o desde el servidor de red de mi ciudad a otra ciudad) de archivos demasiado grandes. Consulte con el administrador de red de las respectivas ciudades involucradas sobre los tamaños óptimos y las horas oportunas para realizar estas transferencias. No se deben usar Drives Virtuales estilo M:, P:, T: a través de la WAN para compartir información. No se debe dar a conocer a usuarios de otras ciudades la cuenta y password de la red, pues con tal información se puede accesar el servidor de mi respectiva ciudad, poniendo en peligro su integridad y correcto funcionamiento, por manipulaciones erróneas accidentales o premeditadas.

**9.2.7 Direccionamiento de los equipos de la red nacional.** El tipo de direcciones utilizadas en la red Corporativa de Telecom son de clase A privada 10.X.Y.Z con máscara 255.255.0.0, donde:

El primer byte : 10. identifica a todas las redes de Telecom.

El segundo byte : X. identifica a la ciudad

El tercer byte : y. Identifica el tipo de elemento direccionado:

Estaciones de trabajo	1-50
Impresoras	51-55
Servidores	56-70
Elementos de comunicación (routers, switches, hubs, etc.)	71-100
Otros (UPS's)	101-200
Uso futuro	201-254

El cuarto byte : Z. Secuencial entre 1 y 254.

**9.2.8 Grupos de Usuarios.** Los grupos de usuarios de la red corporativa se clasifican en tres:

1. Grupos de usuarios normales: Corresponden a grupos de usuarios que realizan operaciones comunes en la red, esta agrupación de los usuarios está realizada de acuerdo al área administrativa a la que pertenecen.
2. Grupos de usuarios Administradores: Corresponden a grupos de usuarios encargados de la administración, soporte y mantenimiento de la red corporativa y las bases de datos a nivel nacional y en cada una de las ciudades.



3. Grupos usuarios especiales: Son grupos de usuarios que comparten servicios particulares.

**9.2.9 Usuarios.** Los usuarios de la red se clasifican en dos grupos:

1. Usuarios administradores: Son los usuarios que cuentan con ciertos privilegios para realizar cambios, crear usuarios, instalar software en la red, etc. Dentro de este grupo se encuentra: El administrador de la red, los usuarios de soporte y los administradores de las bases de datos.
2. Usuarios normales: Son usuarios que no poseen privilegios y su acceso está limitado al nivel que lo requieren sus funciones.

Los estándares para el nombramiento de los usuarios están descritos en la autenticación de usuarios.

**9.2.10 Nombres de los elementos de la red.** Se denomina como elementos de la red a los equipos a través de los cuales fluye el tráfico y se procesa la información, entre los cuales encontramos a los routers, switches, Servidores, Terminales, nodos de comunicación, etc. Los nombres de los elementos de la red así como los de los usuarios se componen de 8 caracteres, los cuales adoptan el siguiente sistema de nominación:

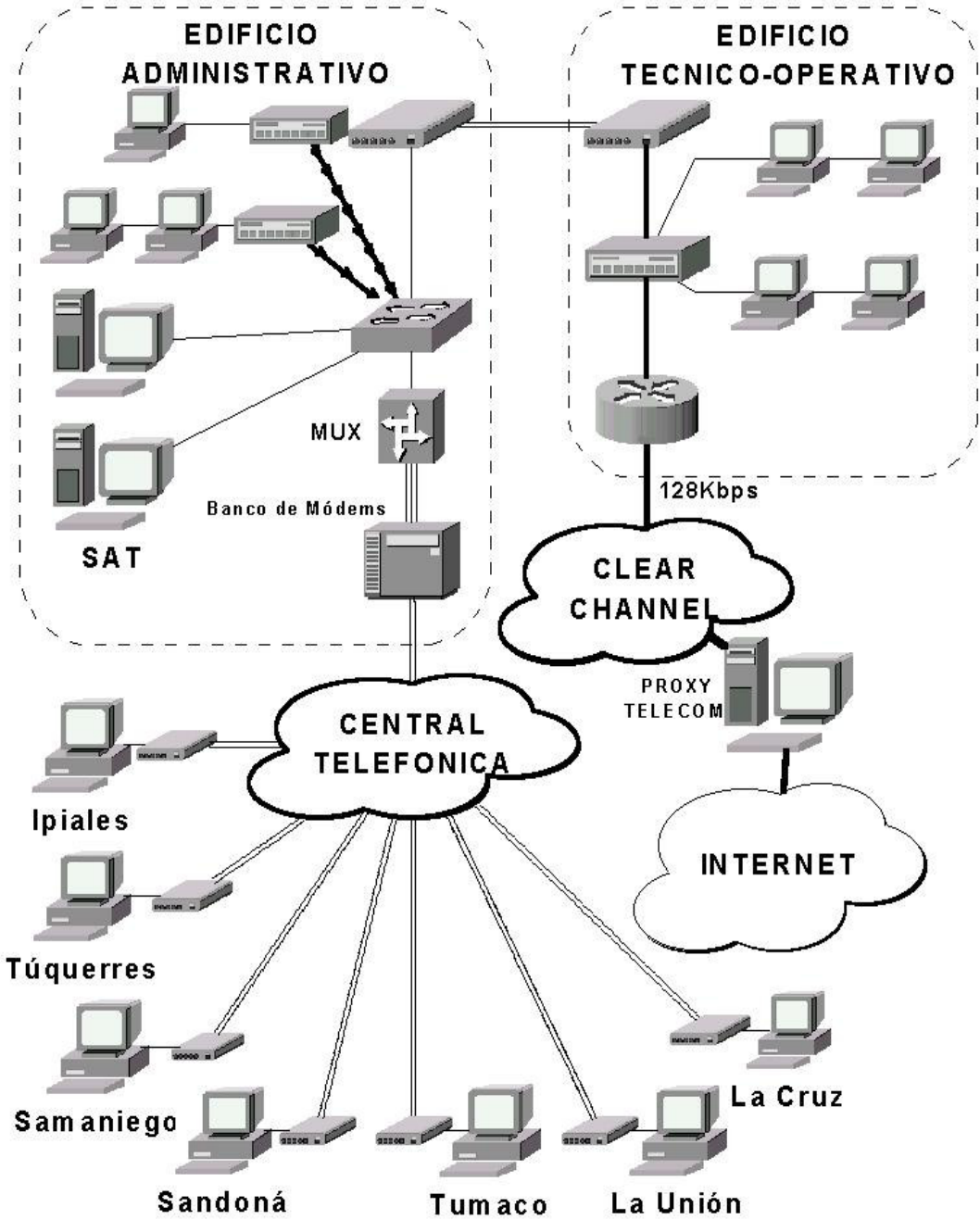
Caracter 1	Identifica al edificio al que pertenece el elemento.
Caracter 2 y 3	Identifica el piso donde esta instalado el elemento.
Caracter 4	describe el tipo de dispositivo:
	R Router
	C Concentrador
	S Switche
	T Teminal Server
	N nodo de Comunicación
Caracter 5,6 y 7	Identifica la ciudad.
Caracter 8	Secuencial.

## 10. RED TELECOM DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Actualmente la Empresa Telecom en el departamento de Nariño, cuenta con 9 oficinas en los municipios de Ipiales, Tumaco, Túquerres, La unión, La cruz, Sandoná, Samaniego y 2 en la ciudad de Pasto (Véase la Figura 6).

Todas las oficinas de estos municipios efectúan las operaciones de administración telefónica con el servidor SAT ubicado en el edificio Administrativo de Telecom de la panamericana en Pasto. Para realizar la conexión con este servidor, las oficinas de las sedes de Telecom, con excepción de las ubicadas en la ciudad de Pasto, deben hacerlo mediante un acceso telefónico, para lo cual en cada sede se dispone de al menos una terminal con módem, de tal forma que cuando se desea tener acceso al SAT, se debe realizar una conexión vía telefónica con un banco de módems ubicado en Pasto, el cual cuenta con 16 líneas telefónicas disponibles, de las cuales se encuentran habilitadas 8 actualmente, además se dispone de un MUX y se tiene configurado un Servidor de Acceso Remoto (RAS) que permite este tipo de acceso a la red y la ejecución de las operaciones de administración y control de las cuentas de los usuarios del servicio telefónico de las localidades en el servidor SAT. Para las oficinas de Pasto se dispone de un canal dedicado Clear Channel de 128 Kbps que permite el acceso de las terminales de estas oficinas a los servicios de la red corporativa de la empresa.

Figura 6. Red Gerencia Departamental Telecom Nariño



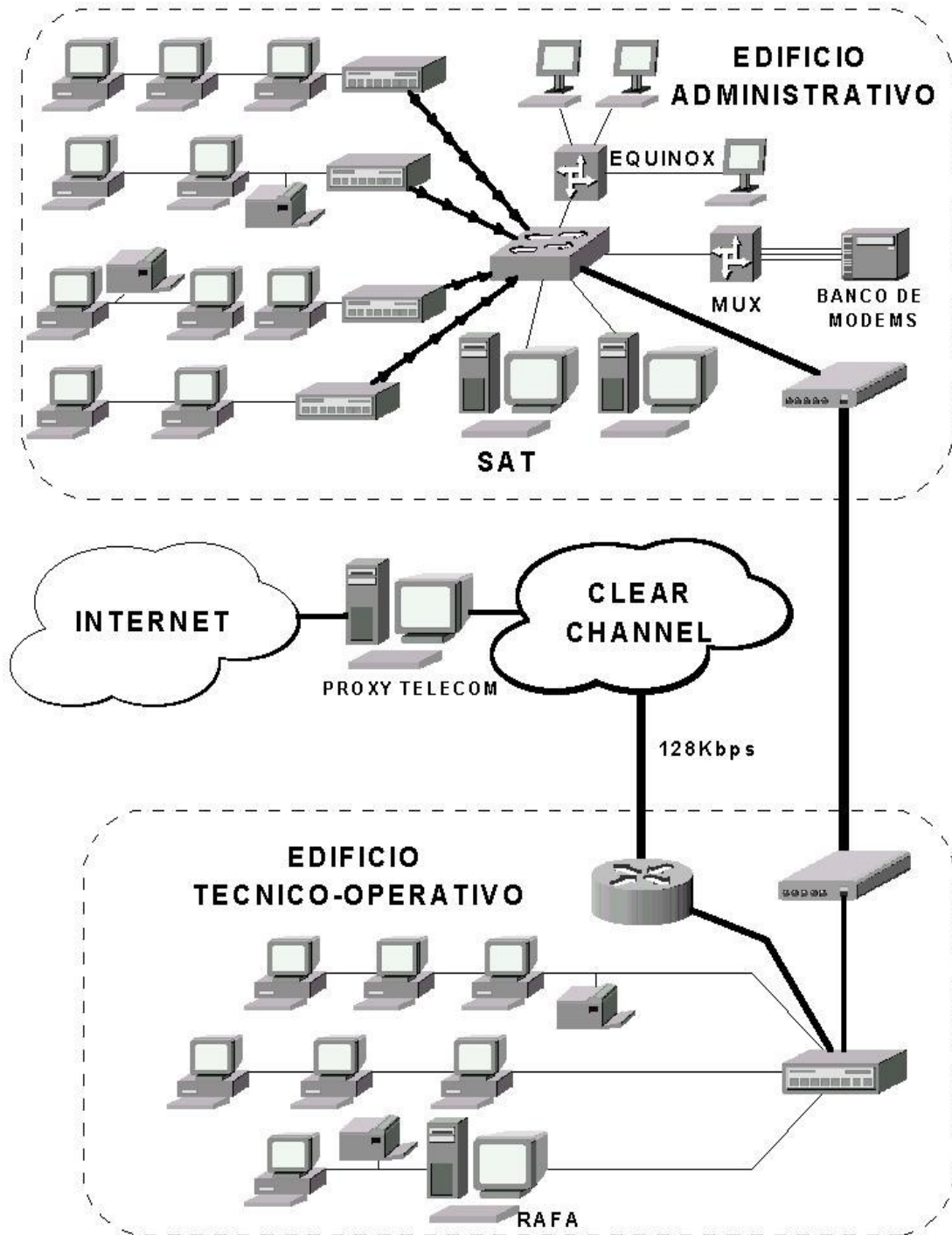
## **11. RED METROPOLITANA DE TELECOM PASTO**

La red de Telecom en la ciudad de Pasto es una red MAN, la cual se encuentra dividida geográficamente en dos edificios, edificio de las áreas administrativas de la empresa ubicado en la kra 36 # 13 – 26 en la avenida Panamericana y el edificio de las áreas tecnico-operativas de la empresa ubicado en la carrera 23 # 17 – 20 en el centro de la ciudad. Estos edificios se conectan mediante un par de cobre con la utilización de módems marca RAD serie Asmi-450.

En el edificio administrativo se encuentran los servidores regionales tanto el de la red de Telecom Pasto como el de administración telefónica SAT, mientras que en el edificio de las áreas tecnico-operativas se encuentra el servidor RAFA y los equipos de conexión que permiten el acceso a la red corporativa, para lo cual se dispone de un canal Clear Channel de 128 Kbps.

La red de Telecom Pasto está identificada a nivel de la red corporativa con la dirección 10.69.0.0 con máscara de subred 255.255.0.0 y utiliza los parámetros establecidos por la dirección nacional de informática de Telecom para el direccionamiento y nombramiento de los equipos, así como para la identificación de grupos y usuarios de la red.

Figura 7. Red MAN Telecom Pasto



## 11.1 SOFTWARE UTILIZADO

Para la realización de las funciones de cada una de las áreas de la empresa se dispone de varios paquetes de software instalado en los equipos que facilitan el desarrollo de los procesos realizados por los trabajadores, los cuales se relacionan a continuación:

- ❖ SunOS 5.5.1: sistema operativo que tiene instalado el servidor de administración de la red.
  
- ❖ Solstice Network Client 3.2: es el software que se utiliza para la administración de la red, el cual contiene el paquete Solstice Adminsuite que es la herramienta para actualizar las tablas NIS+, que son las que contiene la información para la prestación del servicio de nombres que permite al servidor manejar dos conceptos claves de seguridad dentro de la red: autenticación y autorización, el cual se basa en un esquema de base de datos donde almacena los nombres y direcciones MAC y asigna dinámicamente direcciones IP y nombres a los hosts que se conectan a la red.
  
- ❖ Unify: es el gestor de la base de datos del servidor de administración telefónica SAT, en el que el desarrollo de aplicaciones se realiza en lenguaje 4GL Accell y SQL, para el manejo de programas de captura de datos y reportes usuales.

- ❖ Windows: es la plataforma que Telecom utiliza para las terminales de la red, actualmente la mayoría de las terminales existentes en las oficinas del departamento de Nariño trabajan con Windows 95 y algunas con Windows98.
  
- ❖ Suite Microsoft Office 97: se utiliza esta suite para permitir a los usuarios la elaboración de documentos e informes en sus terminales con la utilización de las aplicaciones que esta ofrece, de las cuales se utiliza Word y Excel principalmente.
  
- ❖ Multivac: es una vacuna desarrollada por la compañía Seqtech Inc. La cual fue contratada por la empresa para que se realice la actualización periódica de la versión de este software con el fin de que las terminales de la red estén libres de virus.
  
- ❖ Netscape: es el Browser o navegador utilizado por Telecom para realizar el acceso a la página de la Intranet y las páginas en Internet.
  
- ❖ Software propietario: Son las aplicaciones desarrolladas a la medida de las necesidades de la empresa, para facilitar y mejorar la realización específica de sus funciones. Entre los cuales cada resaltar:



- SGSC: es el sistema de gestión de servicios corporativa, el cual se realiza la planificación y se lleva un registro de las labores realizadas para tener un control de la prestación de servicios a los clientes.
  
- CODENAL: Es un programa realizado con el objetivo permitir al área de facturación y cobranzas la ejecución de procesos de conexión y desconexión masiva de abonados telefónicos de manera automática, con base en la información resultante de los procesos de facturación del S.A.T, de acuerdo a las condiciones morosas de los suscriptores con relación a los abonados que se encuentren en cada una de las localidades que cumplan con las características para suspensión o activación, el programa debe estar conectado a la Intranet para que en el momento de ser ejecutado seleccionando las opciones que este trae, pase la señal a través de la red al sistema central de Bogotá(ITEC) con el fin de procesar la señal(que indique conexión – desconexión) y luego redistribuirla vía MODEM a la central telefónica de las localidades.
  
- Tramite2003: son programas para el área financiera de la empresa en donde se realizan los registros generados por los costos, gastos e ingresos que realiza la empresa por concepto de la realización de sus operaciones, éstas aplicaciones las ejecutan las áreas de presupuesto, contabilidad y tesorería.

- SINFOCOM: es el sistema de información comercial de Telecom, en donde se maneja la información de los principales clientes que tiene la empresa con el fin de estar pendientes de ellos para la prestación de un mejor servicio.

## 11.2 IDENTIFICACIÓN DEL HARDWARE EXISTENTE

Se realiza el inventario del hardware de la red existente a cargo del área de informática de Telecom Pasto, lo cual permite la identificación de cada uno de los dispositivos, determinando sus características, ubicación y estado, la relación de los elementos encontrados se presenta en el siguiente cuadro (Véase Cuadro 1).

Cuadro 1. Inventario Inicial de Hardware de Telecom Pasto.

Cantidad	EQUIPO
3	Armario de Comunicaciones
1	Router Cisco 2600
5	Hub 3COM de 24 Puertos
2	Módem marca RAD Asmi-450
1	Switche 3COM LanPlex
1	Servidor Sun SparcStation 20
1	Servidor Sun SparcStation 10
1	Servidor Sun Enterprise 250
1	Servidor Compaq
1	Multiplexor Equinox
1	Multiplexor Match DS-Plus
1	Banco de módems con 16 puertos.
61	Terminales inteligentes
4	Terminales brutas IBM
3	Terminales brutas Wyse
40	Impresoras

## 12. RED DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE TELECOM PASTO

En el edificio administrativo de Telecom Pasto se encuentran las áreas de Atención al Cliente, Contabilidad, Facturación, Financiera, Gestión del Servicio, Gestión Humana, Informática, Jurisdicción Coactiva, Presupuesto y tesorería, las cuales cuentan con los equipos necesarios para el desarrollo de las funciones propias de cada una de estas, el hardware de la red instalado en este edificio se relaciona a continuación:

- ❖ SERVIDOR SUN SparcStation 20: Servidor de la red de Telecom Pasto, Identificado con la IP 10.69.56.1, bajo el nombre de srpast01. Es el encargado de prestar los servicios de nombramiento, autenticación de usuarios, servidor de archivos y administración de los servicios de red.
  
- ❖ SERVIDOR SUN Enterprise 250 Server: Servidor de administración telefónica de Telecom Pasto, identificado con la IP 10.69.56.151 con el nombre ssatpast1. Este servidor es el encargado de la administración del servicio telefónico de 11 localidades en el departamento de Nariño y de los usuarios del servicio de Internet. Contiene las bases de datos de los clientes, los abonados, troncales y redes telefónicas, en el se ejecutan los procesos de asignación, control, facturación, conexión y desconexión de los abonados de las localidades de Nariño.

- ❖ SERVIDOR SUN SparcStation 10: Servidor de Administración telefónica del área Jurídica de Telecom Pasto, con dirección IP 10.69.56.2 con el nombre srsat01. En el se encuentran los datos de los abonados que han sido suspendidos por falta de pago y se encuentran en proceso para la realización de cobro jurídico.
  
- ❖ Armarios de comunicaciones: En este edificio se cuenta con 2 armarios para la disposición de los equipos de comunicación de la red, uno se encuentra en el área de informática y recoge los puntos de red de los pisos 1, el mezanine y piso 2. El otro armario se encuentra en el quinto piso y se encarga de los pisos 3, 4 y 5.
  
- ❖ Patch Panels: se disponen de dos tipos de patch panel en los armarios de comunicaciones, unos para las terminaciones del cableado UTP con 48 terminaciones para conectores RJ-45 y otros para las terminaciones de la fibra óptica con 6 terminaciones dobles para conectores ST.
  
- ❖ HUB 3COM Linkbuilder FMS II: Los cuales disponen de 24 puertos RJ-45 y uno de fibra óptica para realizar la conexión de los equipos. En el edificio administrativo se cuenta con 4 HUB`s de este tipo repartidos en pares entre los dos armarios.

- ❖ SWITCHE 3COM LANPlex 2500: que permite la segmentación de la información que se transmite desde este edificio. Cuenta con 8 puertos RJ-45 y 8 conectores para fibra óptica
  
- ❖ BANCO DE MODEMS: es un Rack marca Microcom Match-16 que permite instalar hasta 16 tarjetas de módem en los puertos que dispone para que cumplan tal propósito, cada uno de estos módems tiene una línea telefónica conectada que le permite establecer comunicación y el acceso de cada una de las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño.
  
- ❖ MULTIPLEXOR DATA RACE Mach DS Plus: Es un multiplexor estadístico que convierte las señales recibidas por el Banco de módems, lo que permite la conexión remota de los equipos de las localidades de Nariño, está identificado con la IP 10.69.56.3 con el nombre tsrpasto.
  
- ❖ EQUINOX : es un multiplexor que permite la conexión de las terminales IBM que tiene la empresa, a través de las cuales se realizan procesos de nómina, telegrafía y facturación. Su dirección IP asignada es la 10.69.56.4 con el nombre tsrpast01.
  
- ❖ ESTACIONES DE TRABAJO O TERMINALES INTELIGENTES: Se dispone de 45 estaciones de trabajo, de diversas marcas entre las principales se encuentran en Compaq, IBM y DTK, con procesadores que van desde los 486

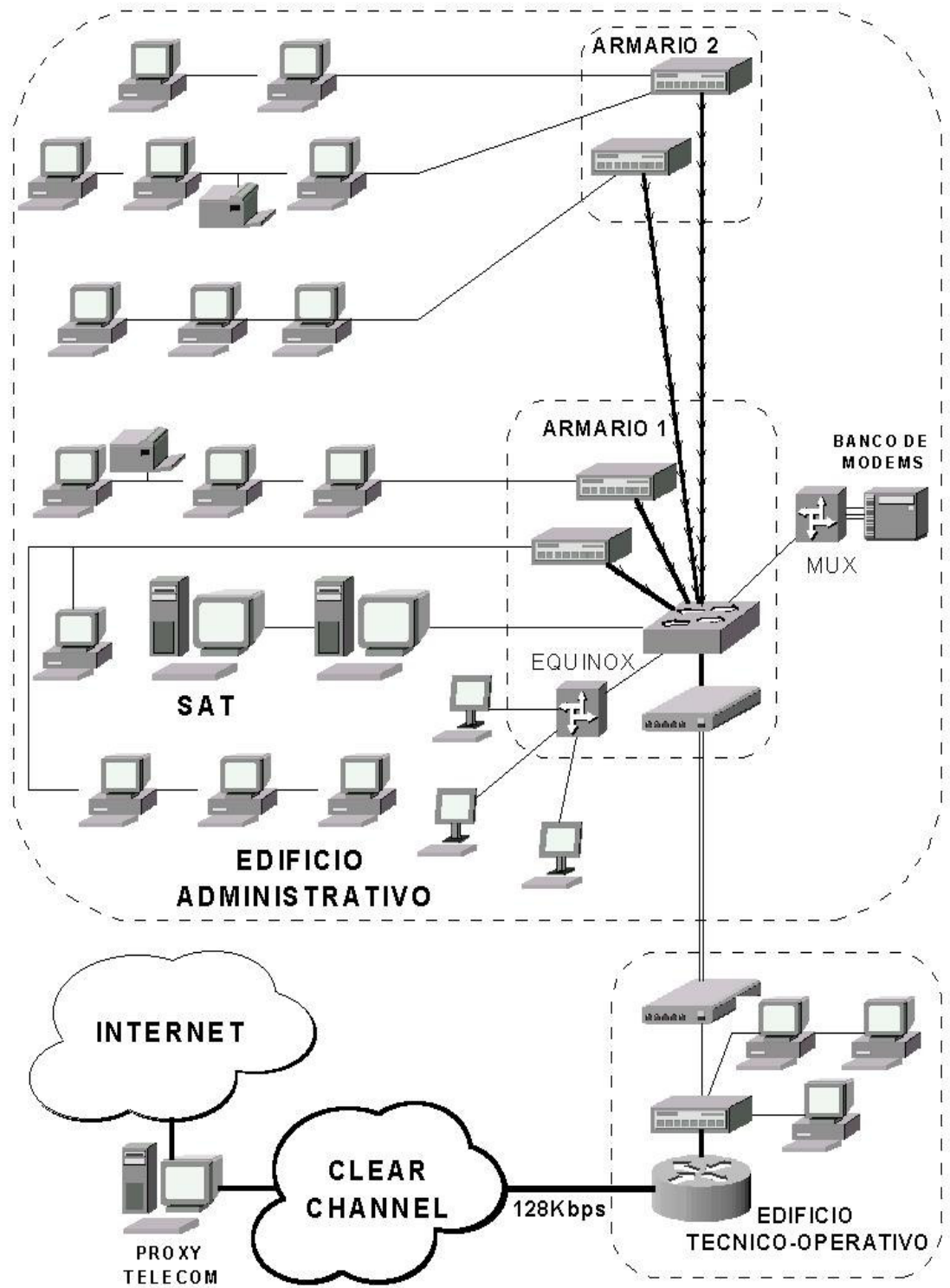
hasta los Pentium IV, aunque la gran mayoría de los equipos con que se cuenta tienen procesadores Pentium. El direccionamiento y nombramiento de estos equipos lo realiza el servidor de la red, basado en las tablas NIS+. Los nombres de las terminales presentan la siguiente estructura: srpast01-00XX donde la primera parte del nombre es común para todos ya que identifica la oficina a la cual pertenecen y en la segunda parte las XX representa el último octeto de la dirección IP que le fue asignada. Por ejemplo si la dirección para una terminal es la 10.69.1.25 el nombre asignado será srpast01-0025.

- ❖ **TERMINALES BRUTAS IBM:** Son 3 terminales IBM brutas, que funcionan en una red alterna a la red corporativa con las cuales se realizan los procesos vía módem con los servidores principales. La red IBM, esta compuesta por un servidor con un módem configurado el cual conecta las terminales existentes en la Gerencia Departamental de Nariño con el servidor de Cali, para la realización de consultas, la ejecución de procesos y el envío de datos para los sistemas de información del almacén, contabilidad, nomina y telegrafía.
- ❖ **TERMINALES BRUTAS WYSE:** Existen 4 terminales Wyse que se conectan a la red para realizar procesos en el SAT y que acceden a través del EQUINOX.
- ❖ **IMPRESORAS:** Se tiene instaladas 31 impresoras distribuidas en las diferentes áreas del edificio.

En este edificio se tiene instalada una red la cual presenta una topología en estrella (Véase la Figura 8), para lo cual se cuenta con un cableado estructurado que permite la comunicación de los equipos, realizado siguiendo el estándar de la norma EIA/TIA 568. El cableado horizontal en cable UTP nivel 5 el cual va desde los armarios hasta las tomas en las áreas de trabajo a través de tubería y canaleta metálica 80X40 en forma perimetral al nivel de guardaescoba. Se disponen de 90 rosetas con dos conectores, uno destinado para la transmisión de datos y otro para la transmisión de voz, las cuales se encuentran incrustados en el muro o directamente en la tapa de la canaleta, están divididos en dos grupos para su identificación dependiendo del repartidor horizontal al que están conectados. Existen 48 puntos de red dobles para los pisos uno, dos y el mezanine, los cuales tienen su patch-panel en el primer armario, los 42 puntos de red restantes atienden los pisos tres, cuatro y cinco y llegan al patch panel del segundo armario ubicado en el quinto piso.

El cableado vertical que permite la conexión de los dos armarios está hecho con fibra óptica de 6 hilos desde el switch ubicado en el primer armario ubicado en el área de informática hasta los HUB's del armario ubicado en el quinto piso, para facilitar la conexión de la fibra óptica, se cuenta con 2 bandejas de soporte (Patch Panel de Fibra Óptica) con 6 puertos para conectar dispositivos dobles, en los cuales se utiliza patch cord para fibra óptica con conectores ST en cerámica, necesarios en los extremos de cada uno de los segmentos de fibra para permitir la transmisión de datos entre los dispositivos.

Figura 8. Red edificio Administrativo Telecom Pasto





### **13. RED DEL EDIFICIO TECNICO-OPERATIVO TELECOM PASTO**

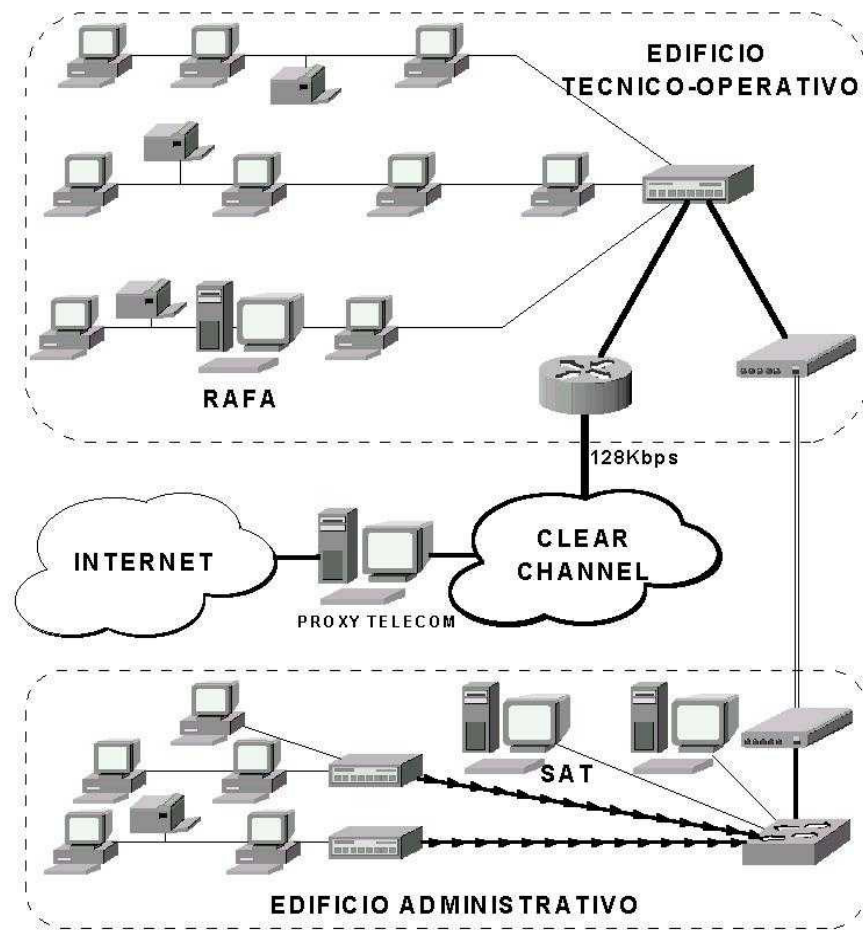
En el edificio de Telecom Pasto ubicado en la calle 17 con carrera 23, funcionan actualmente las áreas tecnico-operativas de la empresa, en la cual se encuentran instalados los equipos de red que permiten la conexión de las oficinas de Telecom Pasto a la red Corporativa de la empresa (Véase la Figura 9).

Se cuenta con un Router cisco 2600 dispuesto en el cuarto de transmisión de datos que esta oficina posee para la ubicación de los equipos de comunicación para la prestación de los servicios a sus clientes, además en este mismo lugar se encuentra el armario de comunicaciones de la red del edificio el cual cuenta con un Hub 3COM de 24 puertos, dos patch panel de 24 puertos RJ-45 cada uno a los cuales llegan los cables UTP de las diferentes área de trabajo instaladas y un módem que permite la conexión de este edificio con el edificio Administrativo de Telecom de la Panamericana. Se dispone de 31 rosetas con dos conectores para RJ-45 cada uno, destinados originalmente el uno para datos y el segundo para voz, distribuidos en las áreas de trabajo de la siguiente forma: 7 en el primer piso, 11 en el segundo y 13 en el tercero.

Además en este edificio se encuentra el servidor RAFA el cual es el sistema de Recepción Automático de Fallas, en el se lleva el control de las redes telefónicas que se tiene instaladas para poder prestar los servicios a los clientes.

Se dispone de 16 terminales con características similares a las de los equipos del edificio administrativo, con procesador Pentium principalmente de marcas Compaq e IBM, las cuales son utilizadas por los funcionarios que trabajan en este edificio, para la ejecución de sus labores. También cuentan con 8 impresoras distribuidas en las distintas oficinas, las cuales se encuentran configuradas para permitir la impresión remota desde otras terminales las cuales no disponen de este tipo de equipo para la impresión de los informes y reportes.

Figura 9. Red Edificio Tecnico-operativo de Telecom Pasto



## **14. ADMINISTRACIÓN DE LA RED CORPORATIVA**

Las labores realizadas concernientes a la administración de la red corporativa de Telecom Pasto, están enfocadas en tres principales aspectos: Supervisión, seguridad y mantenimiento, de acuerdo a las necesidades de los usuarios y los problemas encontrados en el funcionamiento de la red y las disposiciones de la empresa. A continuación se presenta un informe de las funciones realizadas, empezando con la descripción de las labores preliminares tendientes al reconocimiento y documentación de los procesos, del software y del hardware utilizado en la empresa para el desarrollo de las operaciones, seguido de las funciones desarrolladas relacionadas con la administración de la red y por último se describe los procesos desarrollados con el fin de afrontar los problemas que se presentan en la red durante el tiempo de la pasantía, con su respectivo análisis, actividades realizadas, resultados obtenidos y las consideraciones y recomendaciones para el futuro.

### **14.1 LABORES PRELIMINARES**

- ❖ Reconocimiento del sitio de trabajo: Se efectúa un reconocimiento visual de las instalaciones, dependencias, trabajadores y equipos pertenecientes a la empresa Telecom en la oficina de la ciudad de Pasto.

- ❖ Reconocimiento de los equipos de la red: Se realiza el inventario que permita la identificación de los diferentes elementos, la estructura, los equipos que conforman la red corporativa de Telecom en la ciudad de Pasto.
  
- ❖ Identificación de funciones del área de informática de Telecom: Se recolecta la información disponible relacionada con las funciones establecidas por la dirección general de Telecom para el área donde se realiza la práctica, en este caso la del área de informática.
  
- ❖ Identificación de procesos: Se recoge información de los procesos que se realizan en las distintas áreas de la empresa con el fin de determinar las funciones que se desarrollan, los aplicativos que se utilizan y el hardware del cual dispone para su ejecución.
  
- ❖ Reconocimiento de la red corporativa de Telecom: Se realiza un estudio de la red instalada en la empresa, con el fin identificar de la topología, políticas administrativas, servicios, modo de operación, software y hardware, basados en los documentos y manuales existentes en la empresa.
  
- ❖ Reconocimiento de la red de Telecom en el departamento de Nariño: Se hace un estudio que permita identificar las oficinas que Telecom dispone en los municipios del departamento de Nariño, los procesos que realizan, la forma de conexión establecida y los servicios con que cuenta cada una de ellas.

## 14.2 ACTIVIDADES DE ADMINISTRACIÓN DE LA RED

Las labores de administración de la red corporativa en cuanto a supervisión, control y mantenimiento de la red se realizan en forma periódica, las cuales se describen a continuación.

- ❖ Administración de grupos y usuarios de la red: se realizan procesos de creación y modificación de grupos y usuarios de la red con el fin de dar los atributos necesarios que permita a los funcionarios, la ejecución de determinados procesos que deben realizar a través de la red, de acuerdo a las nuevas necesidades y los requerimientos que se les presentan. También esto permite la creación de cuentas de correo para los funcionarios que no lo poseen.
  
- ❖ Configuración de los equipos de la red: se ejecuta y verifica la correcta configuración los equipos para garantizar el acceso de los usuarios a los servicios de la red.
  
- ❖ Configuración de aplicaciones para utilizar los servicios de la red: se configuran las aplicaciones para utilizar servicios de la red, tales como FTP, TELNET, de forma más fácil y amigable para el usuario, las cuales permiten el acceso y ejecución de procesos en los servidores de la red, especialmente en el SAT, entre las cuales están Host Access, FTP y Rumba, que son aplicativos que

ofrece el SOLSTICE NETWORK CLIENT para realizar estas funciones. También se realiza la instalación de otros aplicativos de la red para el envío de mensajes propios de la red corporativa de Telecom, como el Banner TELECOM, además de la configuración de las estaciones de trabajo para permitir la instalación de impresoras en red y compartir archivos.

- ❖ Mantenimiento de los terminales de la red: Se realizan tareas de mantenimiento de las terminales de la red a nivel correctivo, preventivo y mejorativo.

- Correctivo

- ✓ Instalación de parches de software: para que permitan un buen desempeño del equipo.
- ✓ Reinstalación del sistema operativo: cuando el estado de la terminal a nivel de software era crítico y su desempeño era muy bajo.
- ✓ Corrección de configuración de archivos y dispositivos hardware compartidos, debido a cambios en los equipos de la red o a fallas en el funcionamiento.

➤ Preventivo

- ✓ Asesoría técnica a los usuarios para el buen manejo de los equipos y la correcta utilización de los servicios de la red.
- ✓ Desinfección de los equipos con la vacuna MULTIVAC y la actualización periódica de la misma.
- ✓ Backup's periódicos de los archivos contenidos en el servidor local de la red en cintas magnéticas, con el fin ofrecer respaldo de los documentos de los usuarios almacenados en los drives públicos de red contenidos en este servidor.

➤ Mejorativo

- ✓ Instalación de actualizaciones de software que permita el mejoramiento del desempeño de los procesos.
- ✓ Actualización y ampliación de las capacidades de hardware de las terminales de la red, para lo cual se desarrollo el siguiente plan de trabajo:
  - ◆ Actualización del inventario inicial de hardware de Telecom Pasto.

- ◆ Identificación de las cargas de trabajo de los funcionarios para determinar posible mejoramiento del equipo del cual disponía para realizar sus funciones.
  
- ◆ Adquisición de discos duros y memorias para el mejoramiento de las terminales existentes de acuerdo a las necesidades encontradas.
  
- ◆ Instalación de memorias y discos duros en las terminales que se determinó que fuese necesaria la actualización.
  
- ◆ Redistribución de los discos duros y las memorias sobrantes de los equipos que se actualizaron para otras terminales que se encontraban inhabilitadas porque presentaban daños o faltantes de elementos de hardware, las cuales fueron reparadas como medida de contingencia para empleados que tengan problemas o daños en los equipos asignados o para suplir solicitudes de asignación de terminales imprevistas, en los casos en que los funcionarios lo requieran.
  
- ◆ Actualización del inventario de equipos luego de realizar los cambios.

Al finalizar la ejecución de las labores de mantenimiento y actualización de los equipos existentes en las oficinas de Telecom Pasto, se realiza la actualización del



inventario con el fin de llevar el control del estado de los equipos y de la correcta asignación a los funcionarios. Se realiza el registro de las actualizaciones hechas a cada una de las terminales, ya sea por cambio de disco duro, aumento de la memoria RAM, instalación de unidad de CD ROM, asignación de impresora. Así mismo se registran la asignación y cambios de terminales a funcionarios por otras de mayor rendimiento. A continuación se presenta el inventario general actualizado del hardware de Telecom Pasto (Véase cuadro 2).

Cuadro2. Inventario Actualizado de Hardware

<b>Cantidad</b>	<b>EQUIPO</b>
3	Armario de Comunicaciones
1	Router Cisco 2600
5	Hub 3COM de 24 Puertos
2	Módem marca RAD Asmi-450
1	Switche 3COM LanPlex
1	Servidor Sun SparcStation 20
1	Servidor Sun SparcStation 10
1	Servidor Sun Enterprise 250
1	Servidor Compaq
1	Multiplexor Equinox
1	Multiplexor Match DS-Plus
1	Banco de módems con 16 puertos.
58	Terminales inteligentes
2	Terminales Portátiles
4	Terminales brutas IBM
3	Terminales brutas Wyse
37	Impresoras

### 14.3 ACTIVIDADES ESPECIFICAS

También se realizan otras actividades debido a problemas específicos presentados en la red durante el periodo de la práctica realizada en la empresa, los cuales se describen a continuación.

❖ **PROBLEMA:** Presencia del virus FUN LOVE en los equipos de la red.

DESCRIPCIÓN: El rendimiento y buen funcionamiento de la red se vio afectado por la presencia de un virus identificado como FUNLOVE, el cual es un virus de red que ataca a los archivos ejecutables (\*.EXE) de las estaciones de trabajo de la red, así como de los archivos con extensiones SCR y OCX, produciendo que el desempeño de los equipos baje notoriamente, bloqueando las aplicaciones en uso en cada una de las estaciones infectadas hasta el punto de dejarlas fuera de funcionamiento.

INDICIOS ENCONTRADOS:

- Incremento del tamaño de los archivos infectados en 4099 bytes, debido a que el virus le agrega al final una copia del archivo FLCSS.EXE.

- Aparición de Mensajes extraños en pantalla y si se realiza la ejecución del archivo del virus desde entorno D.O.S aparecerá el mensaje “Fun Loving Criminal” e intentará iniciar la maquina con Windows.
- Existencia del archivo FCLSS.EXE en el sistema.

#### CARACTERISTICAS DEL VIRUS:

Longitud de infección: 4009 bytes.

Distribución geográfica: Grande.

Grado de contaminación: Medio.

Grado de dificultad de eliminación: Medio.

#### ACCIONES DE INFECCIÓN:

- ✓ Infecta archivos con extensiones EXE (archivos ejecutables), SCR (protectores de pantalla) y OCX (controles Vbasic).
- ✓ Infecta archivos que no son accesibles antes de la carga.
- ✓ Puede dar acceso completo a todos los usuarios a los archivos sin protección inclusive a los que normalmente solo tiene permiso el administrador.

- ✓ Modifica los archivos Win32 causando inestabilidad en el sistema llevando a colapsarlo y contaminar o destruir las aplicaciones del Windows.
- ✓ Es capaz de modificar los 8 primeros bytes del código al inicio del programa, lo cual con las próximas ejecuciones indican un salto hacia el código del virus.

#### OTRAS CARACTERÍSTICAS:

- ✓ Se ejecuta como un servicio de la red, para lo cual genera un archivo ejecutable que lo establece en C: \windows\system lo cual lo hace ver como un proceso regular del sistema.
- ✓ El virus no está encriptado y tampoco es polimorfo.
- ✓ Existen por lo menos cinco versiones distintas de este virus desde la fecha de su descubrimiento, el 9 de noviembre de 1.999.

#### ACTIVIDADES REALIZADAS:

Debido a que el virus era un virus de red y que su mayor efecto dañino era a los archivos ejecutables principalmente, su difusión fue muy rápida en las

estaciones de trabajo conectadas a la red, por lo cual se tuvo que tomar medidas rápidas pero eficientes que eliminaran totalmente el virus, porque previamente a este incidente ya se habían realizado vacunaciones de los equipos, sin conseguir la eliminación del virus en forma definitiva, por lo cual se tiene que:

- ✓ Investigar sobre el virus FUNLOVE: Se realiza una búsqueda de información sobre el virus con el fin de documentarse sobre la naturaleza, formas de ataque, difusión y forma de eliminación.
  
- ✓ Actualización de la vacuna MULTIVAC: La empresa Telecom tiene un contrato con la empresa SEQTECH la cual le brinda la protección a los equipos de la red corporativa de ataques por virus a través de un producto llamado MULTIVAC, del cual la empresa SEQTECH entrega periódicamente nuevas versiones de este software que son actualizaciones que hacen que los equipos estén inmunes a los nuevos virus que aparecen cada día. Por esto se realiza la descarga de la versión actualizada a la fecha.
  
- ✓ Creación de la carpeta FUNLOVE.EXE: Teniendo terminal y actualizada la versión de la MULTIVAC, se procedió a la creación de una carpeta vacía en el directorio c: /windows/system del disco duro de cada terminal llamada FUNLOVE.EXE, como medida preventiva, ya que la creación de esta

carpeta le impide al virus FUNLOVE quedarse residente en los equipos a los cuales trata de atacar, si este archivo estaba presente se procedía a borrarlo e inmediatamente a la creación de la carpeta.

- ✓ Vacunación de las estaciones de trabajo: se realiza la desconexión lógica y física de las terminales de la red, los cuales se vacunan con la versión actualizada de la MULTIVAC para su desinfección. Como el virus afectaba todas las aplicaciones que se ejecutaban en la terminal inclusive las del sistema operativo, se debe utilizar la aplicación “minicomp” la cual es la versión para D.O.S. de la MULTIVAC®, ya que la vacunación se tiene que realizar en este entorno para lo cual las terminales deben ser iniciadas con un diskette de arranque, con lo cual se puede asegurar que el virus FUNLOVE no este activo y se pueda eliminar de cada una de las estaciones de trabajo que se va vacunando.
  
- ✓ Instalación de la actualización de la MULTIVAC: Una vez realizada la vacunación de las terminales se procede a la instalación de la actualización de la MULTIVAC en cada una de las terminales, la cual realiza una ejecución automática de exploración y vacunación del sistema.
  
- ✓ Vacunación del Servidor: Debido a que el servidor de la red local (srpast01), es un servidor de archivos que contiene los drives públicos que son de uso compartido por los usuarios, se debe realizar la vacunación de estos drives,

para lo cual una vez vacunadas todas las terminales de la red y aún desconectadas momentáneamente de forma física, se escoge una de las terminales ya vacunadas, para que se conecte al servidor y se realice la vacunación de los directorios que contienen los archivos de los drives compartidos existentes en la red, para eliminar la posibilidad de que nuevamente infecten los equipos al tener acceso a los archivos contenidos en el servidor.

- ✓ Conexión de Equipos: Una vez realizada la vacunación de todos y cada uno de los equipos de la red se procede a la conexión de los equipos a la red, para continuar con su normal funcionamiento.
  
- ✓ Una vez realizado este proceso y comprobado la eliminación total del virus de la red, se toma medidas preventivas que optimicen el proceso de vacunación de los equipos y la detección automática de la presencia de virus, debido a que este proceso de vacunación tardo bastante tiempo porque la vacunación y actualización de la vacuna MULTIVAC tuvo que hacerse terminal por terminal, lo cual hace que se utilicen muchos esfuerzos para este proceso, por lo cual se realizan las siguientes actividades adicionales para mejorar las condiciones de la vacunación de la red: Proceso de actualización automática de la vacuna MULTIVAC: Las versiones de actualización de la multivac que ofrece la empresa SEQTECH, son archivos autoexpandibles que se instalan automáticamente en el

equipo que son ejecutados, por lo cual es posible programar un script en el servidor para que cada vez que se inicie una sesión de trabajo en cada uno de las terminales de la red, le permita verificar la versión que se tiene instalada de esta vacuna en el equipo, para determinar si se requiere que se actualice automáticamente si fuese necesario, lo cual facilita la realización de este proceso en forma periódica y constante, ya que el trabajo se reduce a la consecución de la actualización, la copia en el sitio determinado en el servidor y la ejecución ya se realiza automáticamente cada vez que se inicie la sesión en las estaciones de trabajo de la red. Además elimina la necesidad de desplazarse a cada uno de los equipos para realizar esta tarea y la ventaja de poder hacerlo simultáneamente en varios equipos sin necesidad de una supervisión permanente.

- ❖ **PROBLEMA:** Congestión y conflicto en las terminales de los pisos tercero, cuarto y quinto del edificio administrativo de Telecom de la Panamericana para el acceso a la red.

**DESCRIPCIÓN:** Se presentan conflictos y bloqueos en las terminales de las áreas de Tesorería, Financiera y Contabilidad, ubicadas en el tercer y cuarto piso del edificio administrativo, lo cual les impide la autenticación como usuarios de la red desde las terminales que se encuentran a su servicio y por lo tanto el acceso a los diferentes recursos y aplicaciones compartidas, así como a los demás servicios de la red, como son: Drives públicos, servicio de



correo electrónico, acceso a la Intranet e Internet, entre otros, lo cual dificulta cumplir normalmente con el desarrollo de las funciones de cada uno de los trabajadores, causando atrasos en las operaciones diarias de las dependencias.

**ACTIVIDADES REALIZADAS:** Para resolver este conflicto se opta por utilizar una metodología de prueba y error, partiendo de lo particular para luego cubrir lo general, es decir se empezó realizando pruebas para identificar las posibles causas tanto de hardware como de software en cada uno de los equipos que presentaban problemas y luego realizar pruebas para identificar causas generales por problemas de la red, como por ejemplo la revisión del cableado vertical y horizontal del edificio. Este proceso abarca casi tres meses de trabajo ya que demanda una supervisión continua del estado de la conexión de los equipos mediante la realización de pruebas para determinar el problema. Hay que tener en cuenta que este problema se venia presentando hace varios meses atrás pero en no forma crítica. Para dar solución a esta falla se realizan muchas actividades entre las cuales se resaltan las siguientes:

- Comprobación del estado de conexión física de los equipos que presentaban problemas de acceso a la red: Para esto se revisa los patch cord de los equipos, se realiza la verificación de la conexión entre el patch panel y el HUB del punto de red que presenta el problema.

- Comprobación del estado de la conexión lógica de los equipos que presentan problemas de acceso a la red: Para lo cual se verifica la existencia de respuesta de los servidores mediante la ejecución de la herramienta PING, el cual reporta si hay respuesta por parte de los servidores con los cuales se quiere establecer comunicación, de esto se pudo determinar que los tiempos reportados en estas terminales exceden los tiempos promedios de respuesta reportados por los equipos de los primeros pisos del edificio atendidos por el armario numero uno.
  
- Revisión del software de administración de los clientes de la red (SOLSTICE NETWORK CLIENT) en el servidor de la red (srpast01): Teniendo en cuenta que los equipos tienen respuesta de conexión con el servidor, pero que al momento de autenticación se generan fallas en estas terminales, que bloquean los procesos y les impide el arrancar normalmente, se realiza la verificación de la configuración de este software que es el encargado de suministrar los servicios de la red.
  
- Revisión de los usuarios de la red con los cuales tenían acceso los equipos que presentaban conflicto: Para lo cual se realizan pruebas en las que se intenta acceder con diferentes usuarios desde las terminales en donde se tiene problemas y accedendo con los usuarios utilizados en las terminales que presentan problemas desde otras terminales ubicadas en diferentes áreas del edificio, dando como resultado que las terminales siguen

presentando problemas, independientemente del usuario que se utilice para la autenticación y que con los usuarios de las personas de los equipos en conflicto se puede tener acceso sin problema desde otras terminales.

- Reinstalación de Software de red en los equipos que presentan conflicto: Se realiza la reinstalación del software para los clientes de la red (SOLSTICE NETWORK CLIENT) en los equipos con problemas de conexión, con lo cual no se obtiene resultados esperados, que cambien la situación con el problema de autenticación.
  
- VERIFICACION DE ESTADO FÍSICO DEL CABLEADO HORIZONTAL: Al determinar que los problemas de conexión continúan, se determina realiza la verificación del estado del cableado horizontal de todos los puntos del edificio, desde los puertos de los Patch panel hasta los tomas en las áreas de trabajo, con la utilización de la herramienta SIMON'S TCR 800, el cual es un probador rápido de cableado el cual nos permite la detección fácil de cables cortados o que estén en cortocircuito, cables movidos de posición o que presenten condiciones de inversión en la transmisión. Se realizan las pruebas y se encuentra que existen problemas en varios puntos de la red especialmente en aquellos que pertenecen a los pisos 3, 4 y 5 que son los que presentan problemas de conexión, por lo cual se toman las medidas correctivas pertinentes para dar solución a estas novedades encontradas.

A pesar de las pruebas realizadas, de los problemas encontrados y las medidas tomadas para su corrección, el problema de conexión continua en las terminales, por lo cual se considera la posibilidad de problemas en el cableado vertical del edificio.

➤ PRUEBA DEL CABLEADO VERTICAL: Como el cableado vertical del edificio está en fibra óptica y no se dispone de equipo especializado para su verificación y mantenimiento, se realizan pruebas para determinar la posible falla de este, utilizando el método por descarte, es decir se sustituye el cableado vertical en fibra óptica por un cable UTP nivel 5, que realiza la comunicación del armario dos con el armario uno. De esta prueba se obtiene los siguientes resultados:

- La comunicación entre los equipos del armario dos con el resto de la red mejora notablemente.
- Los tiempos de respuesta desde los equipos de los pisos 3, 4 y 5 al servidor se reducen y estabilizan, evitando la pérdida de tramas y mejorando la calidad de la transmisión.

- Se elimina el problema de congestión y bloqueo en las terminales de los pisos 3, 4 y 5 del edificio.
- Se pudo determinar que la falta de mantenimiento a la fibra óptica del cableado vertical del edificio había ocasionado su deterioro y en consecuencia los problemas de transmisión.

RECOMENDACIONES Y ACCIONES A DESARROLLAR: Se tiene que gestionar la solicitud de contratación de personal que cuente con equipo especializado para realizar el mantenimiento de la fibra óptica que permita el buen funcionamiento del cableado vertical del edificio, ya que si bien, la solución adoptada permite el funcionamiento normal de la red, no es la más óptima, debido a que es una opción temporal que se hizo con el fin de determinar la causa del problema que ocasionaba la falla en la comunicación de los equipos y que no brinda la misma capacidad de transmisión de la fibra óptica que se tiene instalada para cumplir con este propósito.

## **15. AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA DE LA RED CORPORATIVA DE TELECOM PARA LAS OFICINAS DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

En el presente proyecto que se realiza dentro de la pasantía en la empresa Telecom Pasto, se desarrolla una serie de actividades con el fin de lograr uno de los objetivos propuestos en el área de informática, en el cual se expresa el interés de vincular a las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño a la red corporativa de la empresa con el fin de reducir los costos de operación y mejorar las condiciones de conexión de estas oficinas para el desarrollo de sus funciones, por lo cual se realiza el presente estudio que permita realizar un diseño de red para ampliar la cobertura de la red corporativa, facilitando la identificación de los equipos, materiales, disponibilidad de conexión y el personal a utilizar, con el fin de gestionar la aprobación de adquisición de los elementos necesarios para la implementación del proyecto. Es de gran importancia tener en consideración que según el reglamento de la empresa Telecom, ninguna de las áreas puede hacer grandes inversiones o compra de equipos sin previa autorización, ya que estas decisiones dependen de las vicepresidencias y direcciones nacionales existentes, por lo cual la adquisición de los elementos que se determine sean necesarios para el posterior montaje de la red según el modelo planteado, serán gestionados ante la dirección general de informática de Telecom.

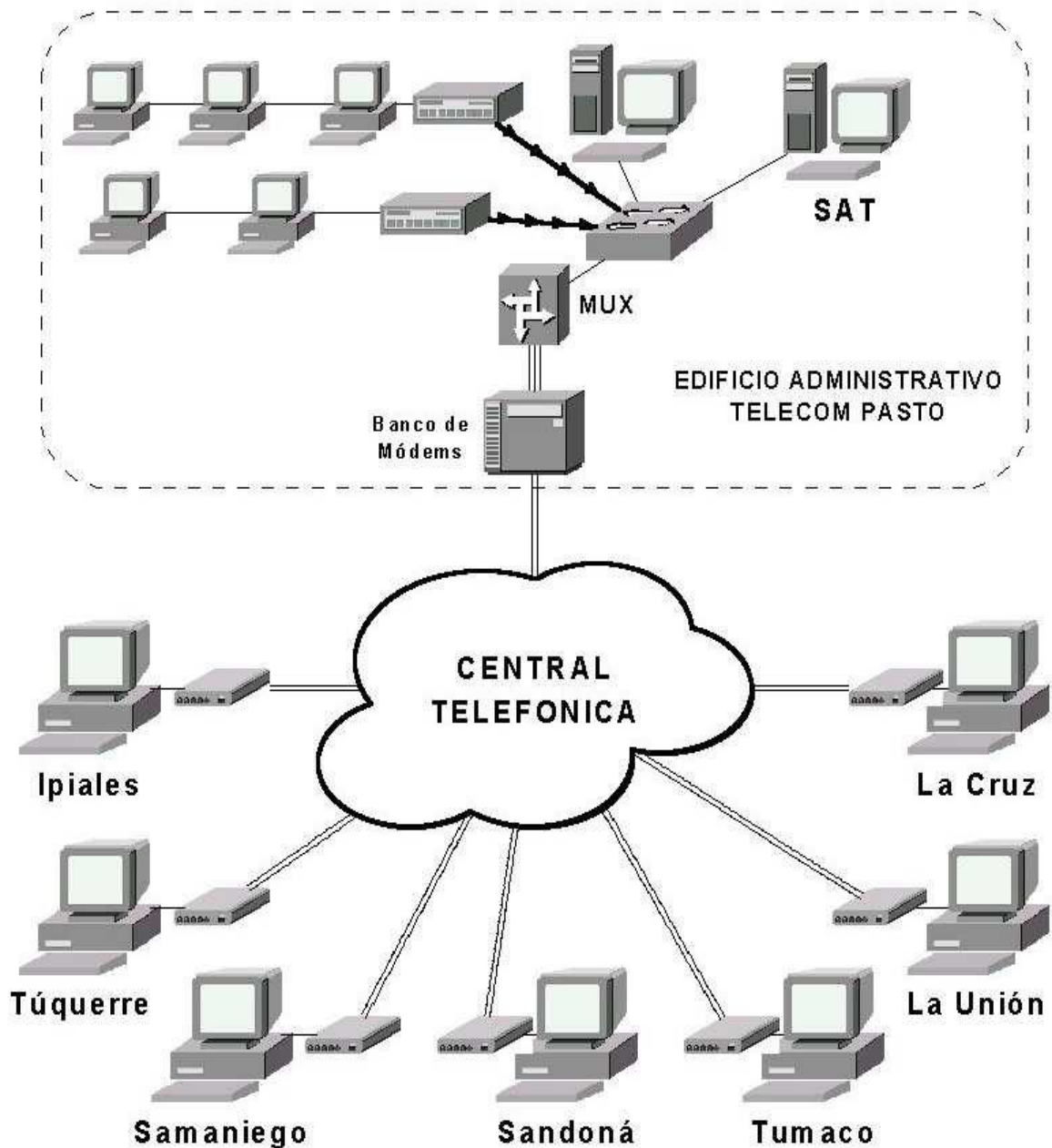
## **15.1 PLAN DE TRABAJO PARA EL DISEÑO DE RED DE LAS OFICINAS DE TELECOM DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

De acuerdo al estudio realizado con el fin de determinar la situación actual de las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño con el fin de encontrar las necesidades y requerimientos a tener en cuenta para proponer una solución adecuada que permita la conexión de las terminales existentes en cada oficina a la red corporativa, se realiza el siguiente plan de trabajo:

- ❖ Reconocimiento de las oficinas de Telecom en el departamento de Nariño.
- ❖ Identificación de la ubicación de las áreas y terminales existentes.
- ❖ Identificación de los procesos realizados.
- ❖ Identificación de problemas, necesidades y limitaciones de los funcionarios de Telecom Ipiales en el desarrollo de sus funciones, relacionados con la falta de conexión a la red corporativa de la empresa.
- ❖ Identificación de costos de conexión generados por el acceso conmutado actual.
- ❖ Análisis del proyecto a realizar.
- ❖ Diseño del modelo de red para las oficinas.

## 15.2 CONEXIÓN ACTUAL DE LAS OFICINAS DE TELECOM DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Figura10. Acceso conmutado al SAT





### **15.3 DESCRIPCIÓN PROBLEMÁTICA ACTUAL DE CONEXIÓN DE LAS OFICINAS DE TELECOM DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

El tipo de conexión que actualmente utilizan las sedes de Telecom de los diferentes municipios del departamento de Nariño (Véase la Figura 10), es un acceso conmutado el cual les permite acceder al sistema de administración telefónica (SAT) para la realización de los procesos pertinentes a cada localidad tales como: registros de abonos, consulta de abonados, consulta de suscriptores, consulta de saldos, etc. Esto le permite a las oficinas cumplir sus funciones relacionadas con los procesos que en este servidor se manejan, pero este sistema presenta algunas deficiencias y debilidades, entre las cuales cabe destacar:

- ❖ **VELOCIDAD DE LA CONEXIÓN:** La velocidad a la cual se establece comunicación con el servidor de administración telefónica SAT está limitada a la velocidad que brinda la conexión telefónica, la cual no es la más óptima, esto afecta a las oficinas de los municipios más grandes del departamento en la realización de sus funciones debido al volumen de información que transmiten y a la gran cantidad de procesos que realizan.
  
- ❖ **SEGURIDAD:** En este sistema de conexión no se puede ofrecer seguridad a la información transmitida, que es de confidencial y de vital importancia para la empresa. Tampoco puede ofrecer seguridad y estabilidad a la conexión

realizada por el usuario debido a los continuos problemas de flujo del tráfico de información y a los problemas de congestión en los circuitos telefónicos que causan la ruptura inesperada de la conexión, inclusive es algo inseguro para el servidor SAT ya que abre la posibilidad de un acceso remoto desde cualquier parte mediante una línea telefónica, lo cual incrementa el riesgo de accesos violentos que busquen alterar la información con fines fraudulentos o que atenten contra la integridad de la información almacenada en el SAT.

- ❖ **DISPONIBILIDAD DE LAS LINEAS TELEFÓNICAS:** Se debe prever para este tipo de conexión, la disponibilidad de las líneas telefónicas tanto de la del usuario que desea realizar la conexión como las que se tiene dispuestas para el acceso remoto en el RAS de Telecom Pasto.
- ❖ **COBERTURA REDUCIDA:** Este proceso le permite al funcionario que cuente con una terminal con módem y que tenga disponible una línea telefónica tener acceso al servidor de administración telefónica, y además tiene la posibilidad de otros servicios como el de Internet conmutado, pero no puede acceder a los todos servicios que obtienen los usuarios que están conectados a la red corporativa.
- ❖ **ELEVADOS COSTOS:** Los costos generados al realizar este tipo de acceso son elevados teniendo en cuenta que la marcación realizada es a larga distancia, que el tiempo de conexión es extenso, debido a que la conexión es

casi permanente durante el periodo de trabajo de la persona encargada de realizar las operaciones en el SAT debido a la gran cantidad de tráfico de información y la continua recepción de solicitudes por parte de los clientes. Además debido a que la conexión de los usuarios es individual, entre más usuarios necesiten conectarse, mayores serán los costos.

Cada oficina de Telecom de los municipios de Nariño, posee terminales para el desarrollo de sus funciones, pero no cuentan con una red LAN que les permita comunicarse y compartir recursos tanto de software como de hardware, tampoco poseen ningún tipo de conexión que les permita acceder a la red corporativa de Telecom y obtener sus servicios, ya que la cobertura de la red corporativa de Telecom en el departamento de Nariño se limita a las oficinas de la ciudad de Pasto.

#### **15.4 NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS**

La empresa Telecom Regional Nariño busca una solución de conexión para las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño, con el fin de vincularlos a la red corporativa de la empresa, por lo cual en el presente proyecto se elabora el estudio necesario para la realización de un diseño de red que permita lograr este objetivo, el cual contempla los siguientes aspectos:

- ❖ El objetivo general es ampliar el cubrimiento de la red corporativa de la empresa a las oficinas de los municipios del departamento de Nariño.
- ❖ Debe permitir el acceso de las terminales que poseen las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño a la red corporativa de la empresa.
- ❖ El diseño propuesto debe tratar de reducir y en el peor de los casos no superar los costos generados por el tipo de conexión (acceso conmutado) realizado actualmente por los usuarios de las oficinas de los municipios del departamento de Nariño para la ejecución de los procesos en el servidor de administración telefónica (SAT).
- ❖ Se debe tener en cuenta que la ampliación de la cobertura de la red corporativa a las oficinas de los municipios de Nariño, se hace con fin de que el usuario tenga mejores condiciones de trabajo para que pueda prestar un mejor servicio al cliente.
- ❖ Determinar los requerimientos de hardware que sean necesarios para llevar a cabo el proyecto, teniendo en cuenta que los costos deben ser los mínimos posibles.

- ❖ Permitir a los usuarios el acceso a todos los servicios de la red corporativa, los mismos de los que disponen las demás oficinas del país.
  
- ❖ Lograr que el tipo de conexión que se proponga para cada oficina ofrezca el rendimiento adecuado de acuerdo a las necesidades y requerimientos de los usuarios, cantidad de flujo de información, número de clientes atendidos y procesos realizados.
  
- ❖ En el estudio se tiene en cuenta las características de los equipos existentes para que puedan ser adaptados al diseño de red que se proponga.
  
- ❖ Se tiene en cuenta las aplicaciones que se manejan para la realización de los procesos, las cuales deben ejecutarse sin ningún problema que sea inherente al tipo de conexión propuesto.
  
- ❖ Se debe prever la creación de los nuevos usuarios que entren a formar parte de la red corporativa de Telecom, para que puedan tener servicios como el correo electrónico corporativo, el acceso a Intranet e Internet, así mismo como las contraseñas y passwords para el acceso a los servidores en los cuales deben realizar procesos.

## **15.5 Proveedores, estándares, normas, tecnologías y equipos de red seleccionados**

**15.5.1 Proveedores.** Las marcas de los equipos que se utilizan son seleccionadas por la dirección nacional de informática de Telecom, la cual siempre opta por la adquisición de equipo de marcas reconocidas en el mercado, las cuales ofrecen buena calidad, excelente rendimiento, garantía y soporte, entre las cuales se encuentran: Cisco, 3COM y Compaq.

**15.5.2 Dispositivos.** A continuación se describen los elementos de red que se consideraron para realizar los diseños de red de las oficinas de los municipios del departamento de Nariño.

❖ **Routers.** Son dispositivos electrónicos complejos que permiten establecer y controlar comunicaciones entre redes que se encuentran a gran distancia, utilizando los vínculos que ofrecen las empresas prestatarias del servicio telefónico tales como líneas punto a punto, canales de datos, enlaces vía satélite, etc. Estos elementos de conexión para redes incluyen funciones avanzadas de negociación del enlace y realizan la conversión de los protocolos de transmisión.

Una vez estudiadas las características y necesidades de transmisión de las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño se

determina que el uso de Routers en el diseño de la red para estas oficinas es justificado para los municipios de Ipiales y Tumaco, en los cuales es indispensable instalar un canal permanente para permitir su acceso a la red corporativa. Por lo cual se realiza la solicitud de dotación de enrutadores a la dirección nacional de Informática de Telecom para estas oficinas, de los cuales solo aprueba el envío de un router Cisco 2500 para el edificio de Ipiales, por motivos de disponibilidad presupuestal, lo cual deja el abierto el estudio de otra solución de conexión para la oficina de Tumaco.

Al recibir la negativa de dotación de un enrutador para la oficina de Tumaco otra parte de la solución dada fue un Lan-Módem el cual permitirá el acceso de esta oficina a la red corporativa y además la configuración de una red LAN para las terminales existentes en el edificio de esta oficina.

- ❖ **Lan-módem.** Es un dispositivo que funciona como Hub (conecta varias terminales en red) y como Módem (se conecta vía telefónica). De esta manera pueden conectarse varios terminales a través de una sola línea telefónica e incorporarse a la red local. La red local se crea integrando a las terminales y periféricos, para compartir todos los recursos, tales como impresoras, los archivos y aplicaciones, con lo cual los funcionarios podrán conectarse simultáneamente a Internet, Intranet, o a la red corporativa, a alta velocidad usando únicamente una línea telefónica. La conexión se realiza

automáticamente cuando se requiera del servicio de acceso, por lo cual se evita la necesidad de realizar el marcado del número telefónico.

- ❖ **Módems.** Su propio nombre indica su principal función, que es la de modular-demodular la señal digital proveniente de las terminales y convertirla a una forma de onda que sea asimilable por las líneas analógicas que ese utilizan para la comunicación de las terminales vía telefónica.

Se requieren módems para el acceso a la red corporativa desde todas las terminales de las oficinas de los municipios del departamento de Nariño, excepto las de Pasto, Ipiales y Tumaco. Aunque la mayoría de estas ya disponen de este dispositivo para realizar el acceso al servidor de administración Telefónica SAT de la ciudad de Pasto.

- ❖ **Hub o Concentrador.** Son dispositivos repetidores destinados a conectar grupos de usuarios, el cual reenvía las señales transmitidas por una de las terminales a las demás terminales que se encuentran conectadas en los puertos restantes que tiene el dispositivo para permitir la interconexión y comunicación. Los usuarios conectados al HUB se encuentran en el mismo segmento de colisión compartiendo el ancho de banda disponible, por lo cual el rendimiento del dispositivo depende en forma inversa al número de terminales conectadas que se encuentran transmitiendo, el cual se puede llegar a colapsar en momentos de mayor demanda (que ocurre en el instante en que



casi todos los usuarios realizan transmisión de datos en forma simultanea). Se contempla la utilización de estos dispositivos en el diseño de la red LAN en los municipios de Ipiales y Tumaco lo cual permite la conexión de las terminales a la red.

- ❖ **Switches.** Son dispositivos que segmentan los paquetes de datos transmitidos por las terminales, es decir que son dispositivos más eficientes que los concentradores debido a que efectúan una manipulación inteligente de los paquetes de datos lo cual permite un ancho de banda mayor disponible, debido a que este dispositivo tiene la capacidad de reenviar los paquetes de datos al puerto destino basado en la información de la cabecera, para lo cual efectúa conexiones temporales entre la fuente y el destino aislando las transmisiones de los otros puertos y las finaliza cuando acaba.

Cada puerto del switch puede ser tomado literalmente como un segmento de colisión independiente, ya que este tiene la propiedad de separar los segmentos o dominios de colisión. Debido al bajo número de equipos en las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño, a la cantidad de flujo de información transmitida por los usuarios y a los altos costos de este dispositivo, no se justifica su adquisición aunque se contempla la necesidad de utilización en los diseños, especialmente en el de la oficina de Telecom Ipiales.

### 15.5.3 TIPOS DE ACCESO

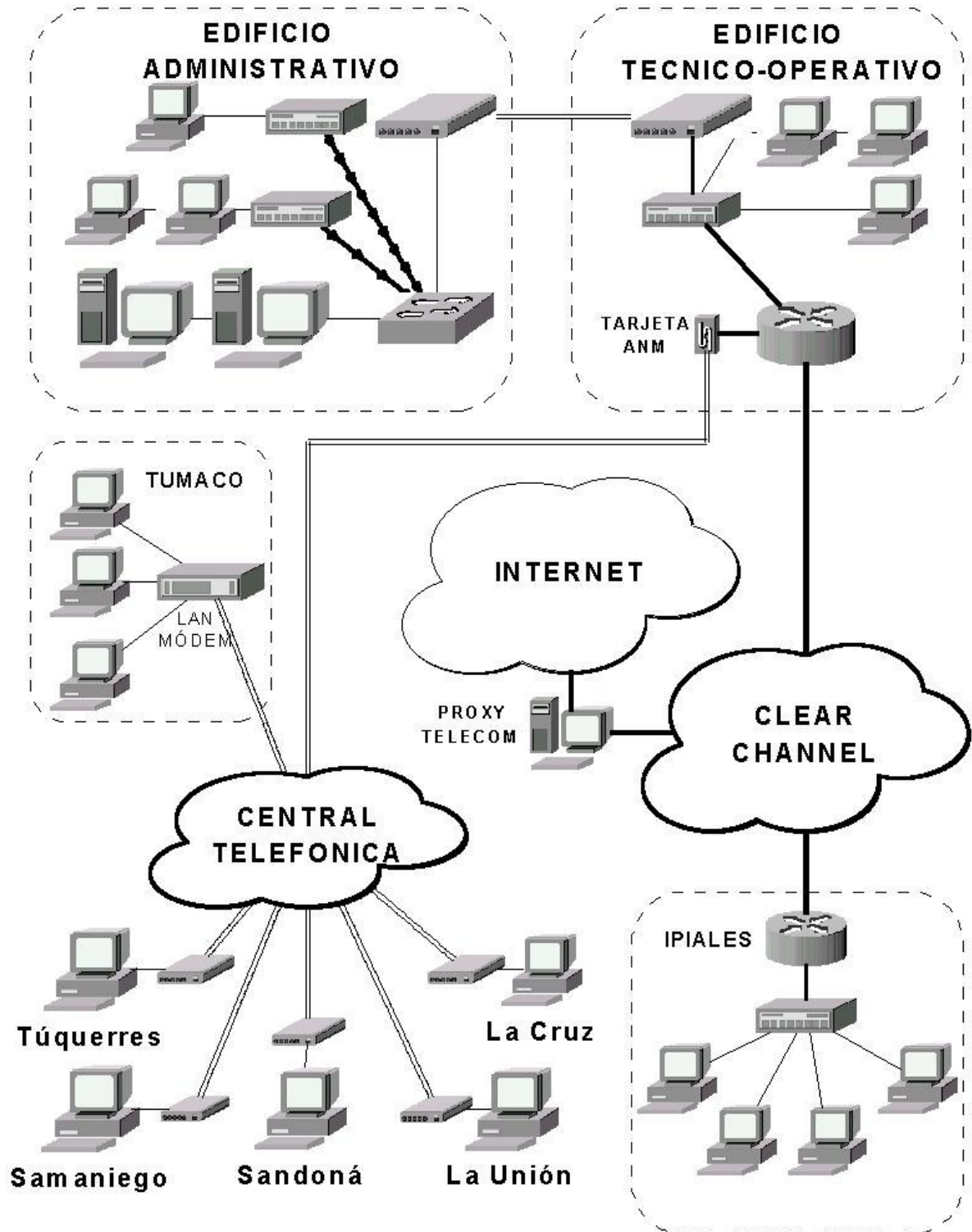
A continuación se describen los tipos de acceso más comunes utilizados actualmente por las empresas para realizar sus conexiones remotas e integrar las redes que disponen en diferentes ciudades.

- ❖ **Canales de datos dedicados.** Entre las soluciones de comunicación que tienen las empresas prestadoras de servicios telefónicos para ofrecer a sus clientes que desean conectar las redes que tienen instaladas en diferentes ciudades se encuentran los canales dedicados. Actualmente se ofrecen canales de tipo Clear Channel, Frame Relay y otros como Internet basado en el protocolo TCP/IP. Estos canales pueden tener diferentes anchos de banda, todo depende de las necesidades del cliente, los cuales pueden estar desde los 64 Kbps hasta los 512 Kbps y más.
  
- ❖ **Acceso Conmutado.** Es el acceso que puede realizar una terminal desde un sitio remoto a otra terminal, un servidor o una red con la utilización de una línea telefónica, para lo cual debe disponer de un módem conectado que le permita el marcado, la conexión y la transmisión de los datos. De igual forma se debe disponer en el extremo opuesto los equipos y la configuración necesarios.

## **16. DISEÑO DE RED PARA AMPLIACIÓN DE LA COBERTURA DE LA RED CORPORATIVA A LAS OFICINAS DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

El diseño de red planteado para ampliar la cobertura de la red corporativa (Véase la Figura 11) muestra a las 7 oficinas de los municipios del departamento de Nariño en la cual se distinguen dos tipos de conexión: uno para la oficina de Ipiales, establecido a través de un canal dedicado (Clear Channel) de 64 Kbps con un servidor principal (DNS) ubicado en la ciudad de Bogotá el cual permitirá el acceso de las terminales conectadas al enrutador de la sede de Ipiales. Para las otras oficinas se dispone de un acceso telefónico conmutado a la red de Telecom Pasto, para lo cual se cuenta una tarjeta con 8ANM para enrutador Cisco, esta tarjeta permite realizar hasta 8 conexiones simultáneas a través de 8 líneas PBX-9800 (una para cada puerto). Esta tarjeta debe adaptarse al enrutador Cisco 2600 de la oficina de Telecom de Pasto, la cual atenderá las peticiones de conexión de las oficinas de Tumaco, Túquerres, La Unión, La Cruz, Samaniego y Sandoná para el acceso a la red corporativa de la empresa. Las terminales que se conecten a través de la tarjeta se tratan como terminales clientes de la red de Telecom Pasto. Para la oficina de Tumaco se instala un Lan-módem con el cual puede conectar hasta 4 usuarios remotos a través de una línea conmutada y hasta 25 usuarios mediante un switch conectado al Lan-módem. Para dar mayor claridad de las características de cada uno de los modelos propuestos, se los describirá individualmente más adelante.

Figura 11. Diseño de Red general para el departamento de Nariño.



## 16.1 ANÁLISIS DE COSTOS

De acuerdo a las políticas de realización de proyectos en la empresa Telecom, todo requerimiento de compra de equipos debe realizarse a la dirección nacional de informática, la cual determina si existen los recursos económicos necesarios para la adquisición o la disponibilidad en el inventario de la empresa de los elementos solicitados, la cual se encargará de su compra o envío a la oficina respectiva para su instalación. Además hay que tener en cuenta que Telecom es una empresa que ofrece las soluciones de conexión que es lo que se necesita para implementar en el presente diseño, por lo cual para este proyecto, no involucra ningún costo por contratación a terceros, ya que se utiliza la misma infraestructura de la empresa y del personal que dispone para ofrecer sus servicios, además no se requiere de contratación para la instalación, configuración y mantenimiento de los equipos, el cableado estructurado, los canales dedicados y los accesos conmutados que se utilizarán para la conexión de las oficinas a la red corporativa.

Teniendo en cuenta lo anterior se realiza el estudio económico del proyecto de acuerdo a los costos de conexión en que se incurre, si la empresa que desea establecer estos tipos de conexión no fuera Telecom, sino cualquier otra cliente, tomando las tarifas actuales que se aplican, con el fin de tener una relación costo/beneficio que justifique la implementación del presente modelo.

**16.1.1 Costos de conexión.** Las tarifas que se presentan a continuación, son las establecidas por Telecom para la prestación de los servicios de comunicación a los usuarios.

❖ Acceso telefónico conmutado

El acceso telefónico realizado entre los municipios del departamento de Nariño tiene un costo de que está contemplado dentro de la telefonía local extendida, el cual depende de la distancia aérea que exista entre las localidades que se realiza, por lo cual se ha establecido dos bandas cada una con sus propios valores por minuto, como se presenta en el siguiente cuadro (Véase el Cuadro 3).

Cuadro 3. Tarifas telefonía pública local extendida

BANDA	DISTANCIA AÉREA	TARIFA (Valor por minuto)	
		PLENA	REDUCIDA
A	0 – 50 Km	194	171.60
B	MAYOR A 50 Km	264	171.60

- ❖ Canales de datos: Canal Clear Channel de 64 Kbps.

Para la contratación de un canal dedicado Telecom tiene establecidas unas tarifas de acuerdo al tipo de canal que se requiera y al ancho de banda que el cliente desea de acuerdo a sus necesidades, la contratación de estos canales tienen dos costos, uno inicial de instalación y el segundo el que debe realizarse mensualmente para el mantenimiento del canal.

El costo de instalación actualmente es de \$1.600.000, lo cual involucra entre otras cosas: habilitar el puerto del enrutador que la empresa proveedora del servicio tenga disponible para permitir realizar la conexión, configurar el canal contratado por el cliente, la asignación de un grupo de direcciones IP reales para que el cliente disponga de ellas para realizar su conexión y el costo mensual para un canal tipo Clear Channel de 64 Kbps es de \$1.000.000. con este servicio se tiene una disponibilidad de acceso permanente, es decir el servicio es de 24 horas los 7 días de la semana.

Nota: Se ha contemplado solo los valores de acceso de los cuales se hará uso en el presente diseño, los cuales están dados en moneda corriente Colombiana de acuerdo a las tarifas establecidas por Telecom para la prestación de sus servicios para el año 2003.

## **16.2 ANÁLISIS DE LOS MODELOS DE CONEXIÓN A LA RED CORPÓRATIVA**

Para la realización de este análisis se empieza realizando el estudio de costos que se genera como resultado de la utilización del sistema de conexión del cual disponen las oficinas de Telecom del departamento de Nariño para su acceso al SAT y luego se realiza el estudio de los costos de la propuesta del modelo de red a implementarse para el acceso a la red corporativa. En cada uno de estos estudios se destacarán las ventajas de estos con respecto al sistema de conexión anterior y se describen los problemas o requerimientos para su implementación.

Debido a la complejidad del calculo real de los costos que generan las conexiones a utilizarse en implementación del modelo diseñado para las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño y por ser esta empresa una entidad prestadora de servicios de comunicación la cual tiene montada toda la infraestructura para implementar estos servicios de conexión, se ha tomado como base los anteriores valores descritos para los clientes de la empresa, con el fin de que puedan ser comparados con los costos causados por los accesos utilizados anteriormente por las oficinas de Telecom del departamento de Nariño, de tal forma que se pueda establecer una relación que permita evaluar los beneficios que se obtienen con la implementación de cada una de estas soluciones de conexión de acuerdo a los costos de inversión.



### **16.2.1 Situación anterior de conexión de las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño.** Características:

- ❖ Tipo de Conexión: Acceso telefónico conmutado de una terminal al SAT
  
- ❖ Costo mensual: El cálculo del costo mensual por acceso telefónico al servidor de administración telefónica para cada una de las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño se realiza de la siguiente forma:

Tomando como base que el promedio de tiempo de conexión vía telefónica de cada una de estas oficinas es de 6 horas diarias y el valor por minuto de esa conexión es de \$194, el valor mensual de conexión para una terminal es de \$ 1'536.480. cabe resaltar que este es un costo promedio, ya que así como existen oficinas cuyos costos de conexión son menores, existen otras como Ipiales y Tumaco las cuales superan ampliamente estos valores.

- ❖ Ventajas:
  - Sencillo: No requiere de equipo adicional complejo para su instalación y conexión.

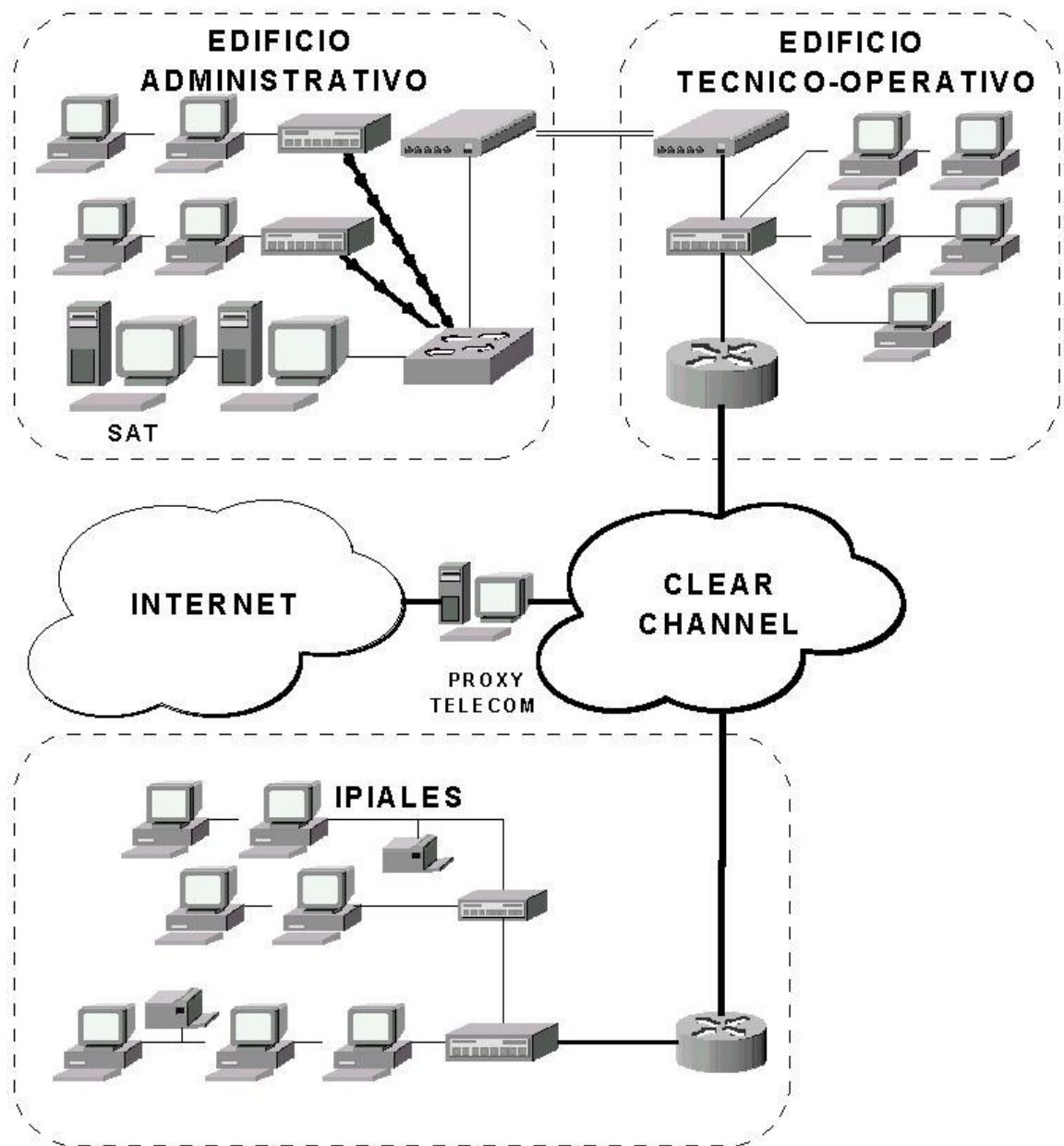
- Eficiente: Permite el desarrollo de los procesos básicos que deben realizarse.

❖ Desventajas:

- Altos costos: los costos generados son altos con relación a los servicios que ofrece e el número de usuarios que acceden simultáneamente.
- Relativamente lento: La velocidad de conexión depende de aspectos externos debido a la utilización de las líneas telefónicas conmutadas.
- Seguridad de conexión: la estabilidad de la conexión y seguridad es susceptible de ataques que perturben, dañen o extraigan los datos transmitidos.
- Tiempo de acceso limitado: Es decir que el valor de conexión mensual depende del tiempo que permanezca conectada la terminal vía telefónica.
- Área de servicio limitada: ya que solo permite el acceso de una terminal a realizar los procesos en el SAT.

**16.2.2 Análisis de la solución de conexión para la oficina de Telecom Ipiales.**

Figura 12. Diseño de red para la Oficina de Telecom Ipiales



❖ Tipo de conexión

Canal dedicado tipo Clear Channel de 64 Kbps para acceso a la red corporativa desde todas las terminales de la oficina de Telecom Ipiales (Véase la Figura 12).

❖ Costo mensual: \$1.000.000

❖ Beneficios

- Mayor velocidad de conexión: debido al gran ancho de banda disponible en el canal configurado solo para la oficina de Telecom Ipiales.
- Seguridad: en cuanto a la estabilidad de la comunicación y la seguridad del acceso realizado a través de este canal, disminuirá las posibilidades de sufrir ataques que alteren la información transmitida en relación.
- Área de Cobertura: Con este canal dedicado se podrá ofrecer la conexión de todas las terminales existentes en la oficina de Telecom Ipiales no solo a al SAT para la realización de procesos de administración telefónica, sino que se podrá realizar el acceso a la red corporativa con el fin de prestar a los funcionarios de esta oficina, todos los servicios que se pueden realizar a través de ella.

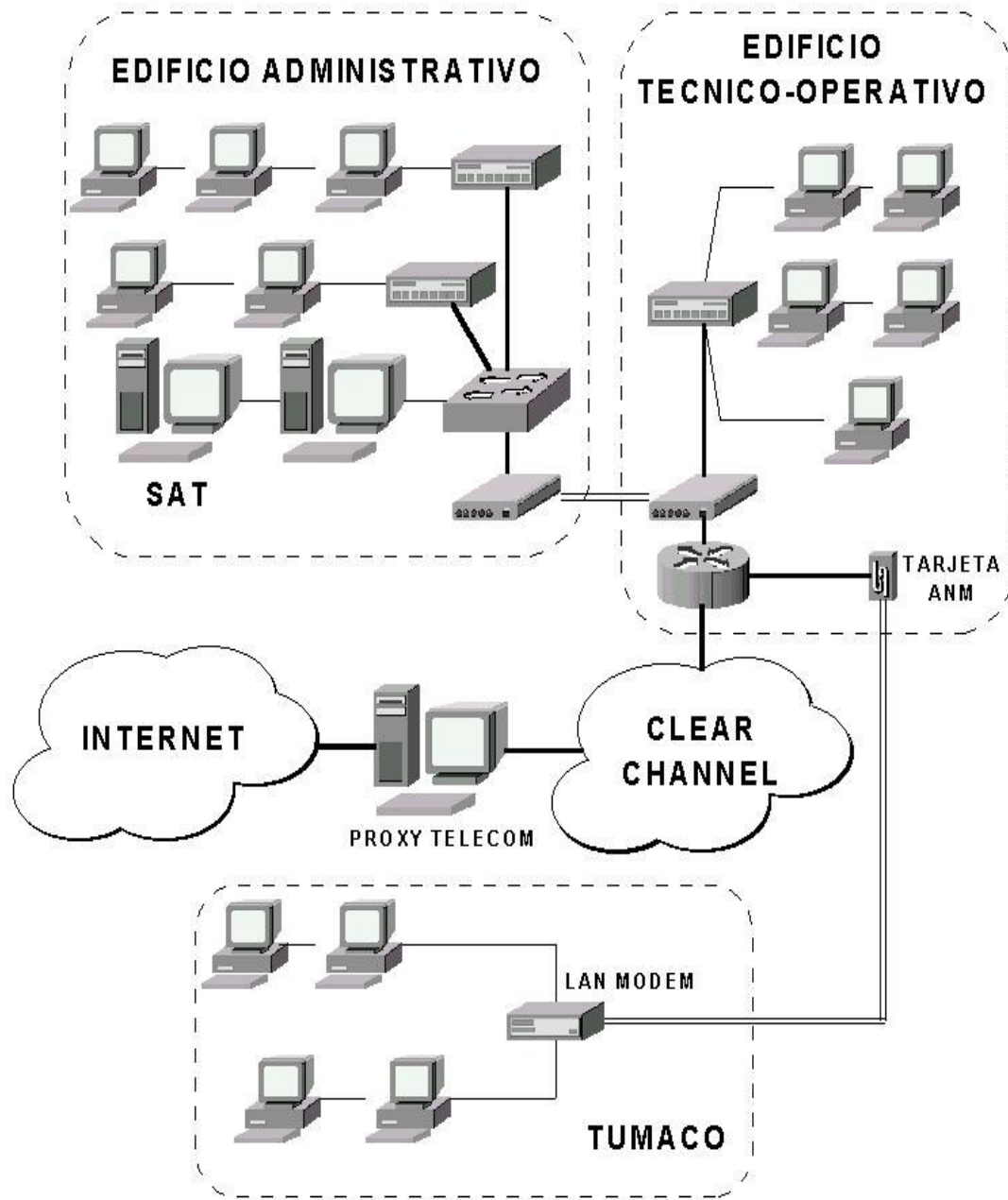
- Obtención de servicios de la red corporativa: Esta conexión les permite a los funcionarios de esta oficina obtener los servicios de la red corporativa a través de las terminales conectadas al canal.
  
- Escalabilidad: esta solución permite a esta oficina estar preparada para adoptar los nuevos servicios que se pueden obtener a través de canales dedicados y adaptarse a las nuevas tecnologías de comunicación que puedan ofrecerse.
  
- Mejor calidad para la prestación de servicios (QoS): al disponer todos las terminales de esta oficina de acceso a la red corporativa de la empresa durante las 24 horas del día, los siete días de la semana. Los funcionarios tendrán la posibilidad de: Realizar los procesos desde varias terminales, atención oportuna de las solicitudes de información de los clientes y además permitirá un mayor flujo y difusión de la información para los funcionarios de forma directa y eficaz.

#### ❖ Complejidad

Requiere de la implementación de elementos adicionales que permitan la interconexión de todas las terminales de la oficina de Ipiales, para realizar el acceso a la red corporativa a través del canal dedicado, debido a que esta oficina no dispone de una red LAN instalada.

### 16.2.3 Análisis de la solución de conexión para la oficina de Telecom Tumaco.

Figura 13. Diseño de red para la oficina de Telecom Tumaco.



#### ❖ Tipo de Conexión

Acceso por tarjeta ANM a la red corporativa e Instalación de un Lan-Módem para el acceso telefónico compartido de todas las terminales de la oficina de Telecom Tumaco a la red corporativa (Véase la Figura 13).

#### ❖ Costo mensual

La forma de calcular el costo mensual por acceso telefónico compartido de las terminales de Telecom, con la utilización de un Lan-módem, a la red corporativa, se hace tomando los costos por minuto de la telefonía local aplicados para esta localidad, teniendo en cuenta que el tiempo de conexión será de 6 horas diarias en promedio. Por lo tanto el costo mensual de esta conexión sería de \$ 1'980.000.

#### ❖ Beneficios

- Área de Cobertura: Con la implementación de un Lan-módem en esta oficina se podrá ofrecer el acceso telefónico compartido de todas las terminales existentes en la oficina de Telecom Tumaco, Esta conexión se realizará a través de los puertos ANM de la tarjeta del router de Pasto, con lo cual se tendrá el acceso a la red corporativa y no solo a al SAT para la realización de procesos de administración telefónica por una sola terminal como se realizaba.

- Además se obtendrán otros beneficios, también fueron considerados en el diseño de la oficina de Ipiales, entre los cuales están:
  - Acceso a los servicios de la red corporativa.
  - Mejor prestación de los servicios.
  - Atención oportuna de las solicitudes de información de los clientes.
  - Además permitirá un mayor flujo y difusión de la información para los funcionarios de forma directa y eficaz.

#### ❖ Complejidad

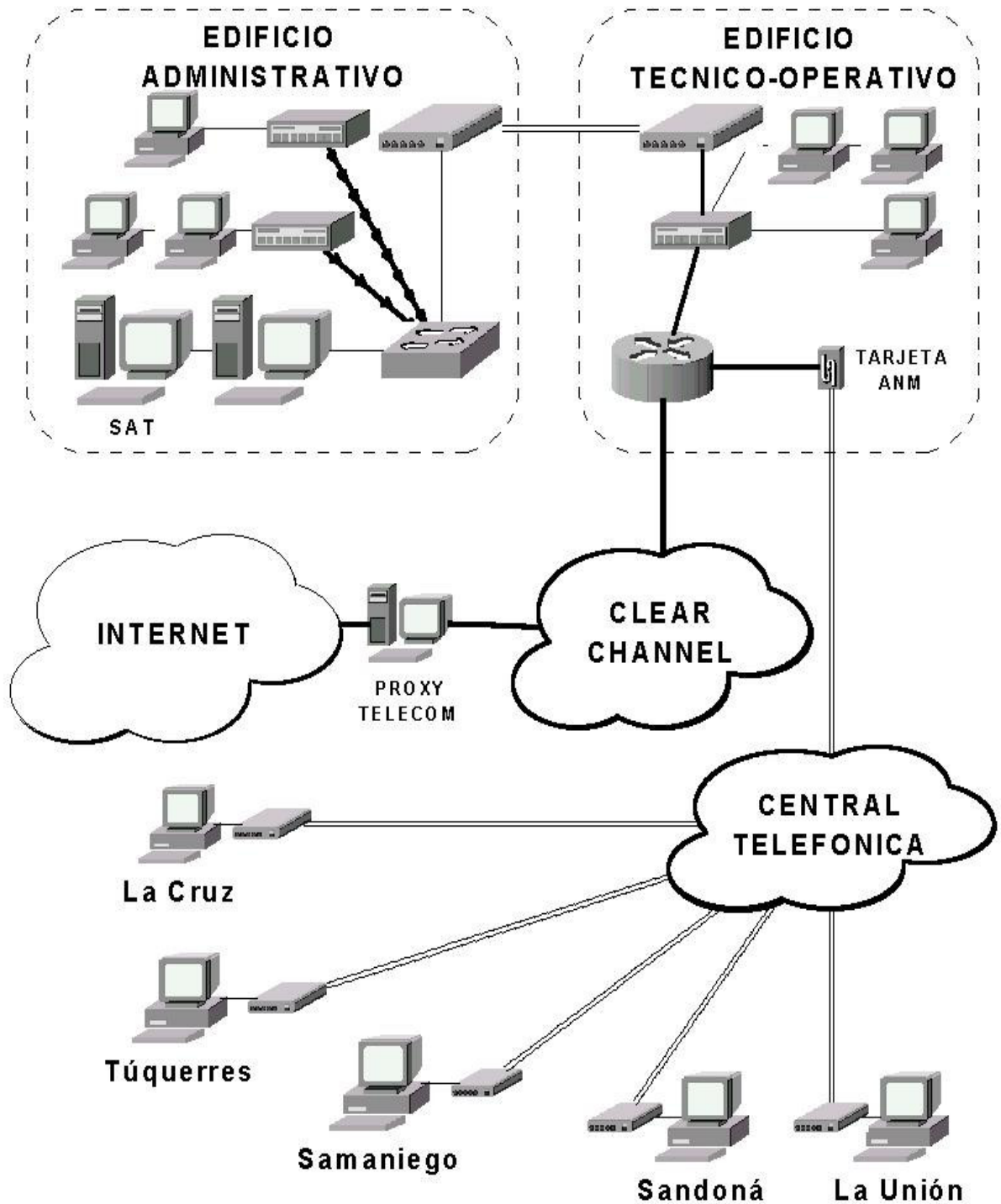
Para el funcionamiento del este modelo, se requiere de la implementación de elementos adicionales, de acuerdo a la distribución física de los equipos en la oficina de Tumaco que permitan interconectar las terminales para el acceso a la red corporativa por acceso conmutado compartido (Véase el Anexo B).

#### **16.2.4 Análisis de la solución de conexión para las oficinas de Telecom de los Municipios de Túquerres, La Unión, La Cruz, Samaniego Y Sandoná.**

Como las características encontradas en las oficinas de los municipios de Túquerres, La Unión, La Cruz, Samaniego Y Sandoná son similares en cuanto a equipos, las necesidades de información, los procesos realizados e información transmitida, se presenta un modelo el cual se adecua para cada una de estas oficinas (Véase la Figura 14).



Figura 14. Diseño de red para las oficinas de los municipios de Túquerres, La Unión, La Cruz, Samaniego Y Sandoná.



#### ❖ Tipo de conexión

Acceso por tarjeta ANM a la red corporativa vía módem desde la terminal disponible en cada oficina de Telecom de estos municipios.

#### ❖ Costo mensual

Se toma como referencia el valor mensual promedio de conexión calculado para una terminal de las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño, el cual es de \$ 1'536.480.

El acceso para estos municipios no cambia en cuanto a la forma de conexión, pero por el mismo valor de conexión se obtiene unos beneficios adicionales los cuales se describen a continuación.

#### ❖ Beneficios

- Como la conexión se realizará a través de los puertos ANM de la tarjeta del router de Pasto, ya se tendrá el acceso a la red corporativa y no solo a al SAT para la realización de procesos de administración telefónica por una sola terminal como se realizaba.
- Se tendrá acceso a los servicios de la red corporativa.

- Se podrá realizar otros procesos para mejorar la prestación de los servicios de la empresa.
- Atención oportuna de las solicitudes de información de los clientes, mejorando la calidad del servicio (QoS).
- Además permitirá un mayor flujo y difusión de la información para los funcionarios de forma directa y eficaz.

❖ Complejidad

A pesar que en este modelo no se requiere de la instalación de dispositivos en las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño para su funcionamiento, ya que lo único que necesitan es la terminal con su módem configurado del cual ya disponen actualmente, si requieren de la implementación de la tarjeta ANM en el enrutador de la red de Pasto, que permita la conexión de estas terminales a la red corporativa a través del acceso conmutado.

**16.2.5 Anotaciones Finales.** Otra consideración dada por la dirección de informática que tiene que tenerse en cuenta para la realización del diseño que permite el acceso conmutado a través de la tarjeta ANM, es que las líneas que se utilizan para realizar las conexiones de las oficinas de los municipios de Tumaco,

Túquerres, La Unión, La Cruz, Sandoná y Samaniego, son líneas conmutadas PBX-9800, las cuales no generan un costo de operación para Telecom, ya que son líneas que la empresa tiene habilitadas para uso gratuito, lo cual disminuye los costos de operación que se generaban anteriormente por el acceso conmutado al SAT desde estas oficinas por la utilización de líneas telefónicas normales.

Además como medida alterna para el acceso a la red corporativa de Telecom, está la pagina Web de Telecom ( [www.telecom.com.co](http://www.telecom.com.co) ) a través de Internet conmutado, para esto la dirección de Informática entregará unas cuentas de acceso (no facturables), las cuales otorgarán un Login y un Password a aquellos funcionarios de las oficinas de Telecom de los municipios de Nariño que requieran o se les facilite este tipo de acceso o para los funcionarios de las oficinas que no puedan conectarse a la red corporativa a través de la tarjeta ANM del enrutador Cisco de la ciudad de Pasto cuando no haya disponibilidad de puertos.

## **17. RED LAN DE LA OFICINA DE TELECOM IPIALES**

Por las condiciones actuales encontradas en la oficina de Telecom Ipiales, se pudo determinar que era primordial la conexión de esta oficina a la red corporativa de acuerdo al diseño planteado, teniendo en cuenta el número de usuarios potenciales existentes, la cantidad de suscriptores que se atienden en esta oficina, las necesidades de información, los continuos problemas para la realización de los procesos en el SAT y la creciente necesidad de extender la cobertura de la red corporativa para el beneficio de los funcionarios de esta oficina y de la empresa.

El diseño realizado tiene en cuenta que los costos generados deben ser los mínimos, ya que no se dispone de un presupuesto específico para la realización del montaje, por lo cual el diseño pretende cumplir un solo propósito inmediato: “ Permitir la interconexión de las terminales existentes en la oficina de Telecom Ipiales con el fin de poder brindar el acceso de estas a la red corporativa a través de un canal dedicado”. Para lo cual se elabora el siguiente plan de trabajo, en el cual describe las actividades a realizar para el diseño de la red de la oficina de Telecom de Ipiales, teniendo en cuenta las características que este edificio posee y las necesidades, requerimientos y condiciones establecidas por la empresa para la realización de este proyecto.

## **17.1 PLAN DE TRABAJO PARA EL DISEÑO DE RED LAN DE LA OFICINA DE TELECOM IPIALES**

se realiza un estudio que permite identificar la situación actual en la que se encuentra la oficina con el fin de diseñar una solución adecuada que permita la conexión de las terminales existentes en esta oficina a la red corporativa, para lo cual se realiza el siguiente plan de trabajo:

- ❖ Visita y reconocimiento de la oficina de Telecom en Ipiales.
  
- ❖ Identificación de la distribución del área y ubicación de las terminales.
  
- ❖ Inventario de hardware existente.
  
- ❖ Identificación de necesidades y requerimientos de hardware de red, direcciones IP, tipo de cables, accesorios de red, herramientas y otros elementos para la instalación del cableado estructurado y la red LAN que permita la comunicación de las terminales y el acceso a los servicios de la red corporativa de la empresa.
  
- ❖ Modelo de red LAN para el edificio de Ipiales.
  
- ❖ Direccionamiento y nombramiento de los equipos.

## **17.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OFICINA DE TELECOM IPIALES**

La arquitectura física de la oficina de Telecom Ipiales presenta un edificio de 4 pisos en ladrillo a la vista, ubicado en la carrera 6 # 12 - 18, el cual cuenta con las dependencias de Gerencia, Secretaría de Gerencia, Tecnico-operativa, Contabilidad, Financiera y Atención al cliente. Actualmente realizan las funciones de las diferentes áreas 10 funcionarios, además se cuenta con el siguiente hardware: 7 terminales inteligentes y una terminal bruta. De las terminales inteligentes que existen en esta oficina, 4 son de marca Compaq, 2 de marca IBM y una de marca HP Vectra. En el edificio no existe ningún tipo de cableado que permita la conexión de las terminales existentes para compartir recursos de hardware y transmitir datos entre estas. Además ninguno de estos posee tarjeta de red y solo las terminales de Gerencia y financiera poseen módem instalado para realizar el acceso conmutado al servidor de administración telefónica (SAT) ubicado en la ciudad de Pasto.

Las terminales se encuentran distribuidas en los pisos del edificio de la siguiente forma: En el Piso dos se encuentran ubicadas 2 terminales, una en el área de Financiera y una en el área Tecnico-operativa, en el Piso tres hay 3 terminales, una en el área de contabilidad, 2 en el área de Atención al cliente y una en Coordinación Tecnico-operativa, en el piso 3 existe una terminal en gerencia.

### **17.3 ESTÁNDARES, NORMAS, TECNOLOGÍAS Y EQUIPOS DE RED SELECCIONADOS**

Aunque el diseño que se plantea a continuación está muy limitado por cuestiones de presupuesto para la realización del proyecto, está dentro de los parámetros establecidos por la empresa, los cuales están basados en los estándares internacionales establecidos para la realización del cableado estructurado y el diseño de redes, los cuales tienen que ser adaptados teniendo en cuenta las características particulares de la oficina de Telecom Ipiales, las necesidades y los requerimientos encontrados, así como la imperante necesidad de buscar una solución rápida, económica pero eficiente que permita conectar las terminales de Telecom Ipiales a la red corporativa.

**17.3.1 Cableado estructurado.** El sistema de cableado estructurado a realizar será de categoría 5 de acuerdo a la norma EIA/TIA-568-B. El documento ANSI EIA/TIA-568-B sustituyó en el 2.001 el ANSI EIA/TIA-568-A como el Estándar del Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, además los apéndices registrados desde el 1 hasta el 5 del documento 568-A y todos los TSB (Technical System Bulletins 62, 67, 72, 75 y 95) fueron incorporados al nuevo estándar el EIA/TIA 568-B. En el documento 568-B se contempla principalmente tres aspectos:



- ANSI EIA/TIA-568-B.1 “Comercial Building Telecommunications Cabling Estándar”: en donde se describe los aspectos generales del estándar de cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales, el cual incorpora y modela de nuevo el contenido técnico de los documentos anteriores y define los elementos de la estructura del cableado de telecomunicaciones.
  
- ANSI EIA/TIA-568-B.2 “Balanced twisted pair Cabling Components”: en el cual se incluye la mejoría de desempeño para los cables UTP y sus componentes.
  
- ANSI EIA/TIA-568-B.3 “Optical Fiber Cabling Components estándar”: este estándar incluye los requisitos de transmisión de cables y componentes de fibras ópticas.

De los parámetros contemplados en el estándar EIA/TIA-568 es importante destacar las siguientes especificaciones:

- ❖ CABLEADO VERTICAL (BACKBONE): Proporciona la interconexión entre los cuartos de comunicaciones, los cuartos de equipos y los cuartos de acceso a edificios. La Topología utilizada es en estrella jerárquica, en la cual cada repartidor horizontal se debe cablear a un repartidor principal o a uno

intermedio. Desde el repartidor horizontal hasta el principal solo se puede pasar a través de un repartidor intermedio como máximo.

- ✓ Incluye: Cableado vertical, terminaciones mecánicas en repartidores intermedio y principal, cables de interconexión usados en los repartidores, terminaciones mecánicas usadas para terminar el cableado vertical en los repartidores horizontales.
  
- ✓ Medios de transmisión reconocidos: Cable UTP (par trenzado sin blindaje) de 4 pares de 100 Ohm, Fibra óptica multimodo (62,5/125 um), Fibra óptica multimodo (50/125 um en diferencia a 568-A) y Fibra óptica monomodo.
  
- ✓ Distancias permitidas para el cableado vertical: Las distancias máximas permitidas para el cableado vertical dependen del medio físico utilizado y de la aplicación a utilizarse tal como se muestra en la siguiente tabla. Los cables de interconexión en los repartidores intermedios y principales no deben exceder los 20 metros. Los cables de los equipos deben ser 30 metros o menos.
  
- ❖ **CABLEADO HORIZONTAL:** Se extiende desde la roseta de conexión (conector o toma) hasta el repartidor horizontal. La topología física es en estrella (cada conector de la roseta tiene una posición reservada en el repartidor horizontal en el cuarto de comunicaciones).

- ✓ Incluye: Los cables horizontales, las rosetas de conexión, los latiguillos o cables de conexión en el cuarto de comunicaciones.
  
- ✓ Medios de transmisión reconocidos: Cable UTP (par trenzado sin blindaje), de 4 pares de 100 Ohm, Fibra óptica multimodo de 2 fibras (62,5/125 um) y Fibra óptica multimodo (50/125 um).
  
- ✓ Distancias para el cableado horizontal: La distancia desde el distribuidor hasta la toma en el área de trabajo (tendido del cable horizontal) nunca deberá exceder los 90 metros.
  
- ✓ Medidas de los patch cord, latiguillos o cables de interconexión: En el repartidor principal no deben exceder los 6 metros. En el área de trabajo hasta la toma, que no exceda los 3 metros. La longitud total no debe exceder los 10 metros en ningún caso.
  
- ❖ CUARTO O ARMARIO DE COMUNICACIONES: Su función principal es terminación de la distribución del cableado horizontal, puede contener repartidores intermedios o principales y proporciona un lugar controlado para situar los equipos y hardware de conexión. Estos cuartos deben cumplir con las normas EIA/TIA-569.

❖ **ÁREA DE TRABAJO:**

- ✓ Incluye: los componentes desde el conector de la roseta de conexión al final del cableado horizontal hasta el equipo.
  
- ✓ Tomas y conectores de telecomunicaciones horizontales: Son necesarias dos tomas y conectores por cada área de trabajo como mínimo una para datos y otra para voz. Para las tomas deberá usarse cable par trenzado sin blindaje (UTP) 4 pares de 100 Ohm y los conectores asociados los cuales se recomienda deben ser categoría 5e. Se permiten tomas adicionales siempre y cuando cumplan con el desempeño mínimo requerido.

Esta norma garantiza que los sistemas realizados de acuerdo con ella soportarán todas las aplicaciones de telecomunicaciones presentes y futuras por un lapso de al menos 10 años.

Otras normas que fueron consideradas son las EIA/TIA-606, la cual da las especificaciones sobre la administración de la infraestructura de telecomunicaciones en edificios, identificación y etiquetado de cables, etc. Y la EIA/TIA-569 en donde se describen las normas para el diseño de salas de equipos, lugares para los ductos del cableado, etc.

**17.3.2 Tecnología.** El Tipo de red a implementar está basado en una de las tecnologías líderes para Redes de Área Local conocida en la jerga como “Ethernet”. Esta tecnología está basada en la técnica de Acceso Múltiple por Detección de Portadora y Detección de Colisiones (CSMA/CD). La descripción básica de la lógica de funcionamiento es que cualquier estación de trabajo de la red puede enviar datos cuando en el medio de transmisión no existan datos de otras terminales. Cuando varias estaciones transmiten al mismo tiempo se presentan colisiones. Las estaciones que transiten y detectan la colisión esperan un tiempo aleatorio y vuelven a transmitir, si vuelve a detectar colisión tendrá que realizar el proceso nuevamente hasta que se logre transmitir la información satisfactoriamente.

**17.3.3 Equipos de red activos.** La selección de equipos de red activos está realizada con la finalidad de controlar y disminuir los niveles de colisión generados en la transmisión de las terminales bajo la tecnología Ethernet, considerando dos alternativas bien diferenciadas: los Hubs y los Switches.

- ❖ HUB o Concentradores: Son dispositivos repetidores de las señales enviadas por una de las terminales a las demás terminales que se encuentran conectadas en los puertos restantes que tiene el dispositivo para permitir la interconexión y comunicación de los usuarios, los cuales se encuentran en el mismo segmento de colisión compartiendo el ancho de banda disponible, por lo cual el rendimiento del dispositivo depende en forma inversa al número de

terminales conectadas que se encuentran transmitiendo, por lo cual se puede llegar a colapsar en momentos de mayor demanda (que ocurre en el instante en que casi todos los usuarios realizan transmisión de datos en forma simultanea).

- ❖ Switches: Son dispositivos que segmentan los paquetes de datos transmitidos por las terminales, efectúan una manipulación inteligente de los paquetes de datos lo cual permite un ancho de banda mayor disponible debido a que tiene la capacidad de reenviar los paquetes de datos al puerto destino basado en la información de la cabecera. Además puede soportar varias conexiones simultaneas y tienen mayor capacidad de tráfico de la red. Cada puerto del switch puede ser tomado como un segmento de colisión independiente, ya que este tiene la propiedad de separar los segmentos o dominios de colisión.

Por las características mencionadas de los anteriores dispositivos es evidente que la opción más optima sería una red basada en switches, lo cual es la tendencia en el diseño de redes, pero pese a la gran diferencia de rendimiento entre Switches y Hubs, pero también es importante en este estudio tener en cuenta los costos, ya que es imprescindible optimizar la relación costo/beneficio que justifique la inversión a realizar.

## **17.4 ANÁLISIS DEL MODELO DE RED PARA LA OFICINA DE TELECOM IPIALES**

A continuación se realiza la descripción de los requerimientos y las consideraciones tenidas en cuenta para la realización del diseño de red para la oficina de Telecom Ipiiales, presentando las características del cableado estructurado que permitirá la conexión en red de las terminales y además el acceso a la red corporativa de la empresa.

- Las terminales con que cuenta la oficina de Ipiiales son 7 y se encuentran en buen estado pero necesitan de mantenimiento e instalación de tarjetas de red para su posterior configuración y permitir el acceso a la red corporativa.
- Para el nombramiento de los equipos y las terminales de la red se realizarán de acuerdo a las políticas establecidas por la empresa para este fin las cuales se describieron en el presente documento en el numeral 3.
- Para el direccionamiento de los equipos y terminales que se conecten a la red de Telecom Ipiiales, la dirección de informática Telecom asignó la dirección IP 10.19.0.0 con máscara 255.255.0.0 en el dominio telecom.net.co y se deberá seguir las normas establecidas para este propósito.

- Debido a que el número de terminales existentes en el momento en la oficina de Telecom de Ipiales es reducido, no hay grandes inconvenientes debido a problemas por colisión, por lo cual teniendo en cuenta este aspecto y el de minimizar los costos para este proyecto, se determina que lo más factible es la utilización de dos hubs, uno se instalará en el cuarto principal de transmisión en el área técnica ubicada en el segundo piso del edificio y pretende atender las terminales de este piso. El segundo Hub se colocará en un armario secundario en el tercer piso el cual permite la conexión de las terminales de los pisos tres y cuatro. El Hub secundario se conectará en cascada con el Hub principal, esto se hace con el fin de economizar gastos de instalación de cableado, ya que las áreas de trabajo ubicadas en los pisos tres y cuatro se conectan con el Hub del tercer piso, evitando tender un cable desde el armario de comunicaciones principal del segundo piso por cada toma en el área de trabajo en estos pisos. Aunque esta conexión en cascada Hub-Hub no es lo más óptimo, ya que el rendimiento baja un poco, si se encuentra permitido dentro de los parámetros de los estándares de diseño de redes. Es importante dejar en claro que sería de gran importancia el implementar un modelo mixto, un switch y dos hubs, con el cual se pueda mantener el rendimiento de la red con la posible adición futura de terminales a la red y el crecimiento del flujo de datos desde y hacia esta oficina.

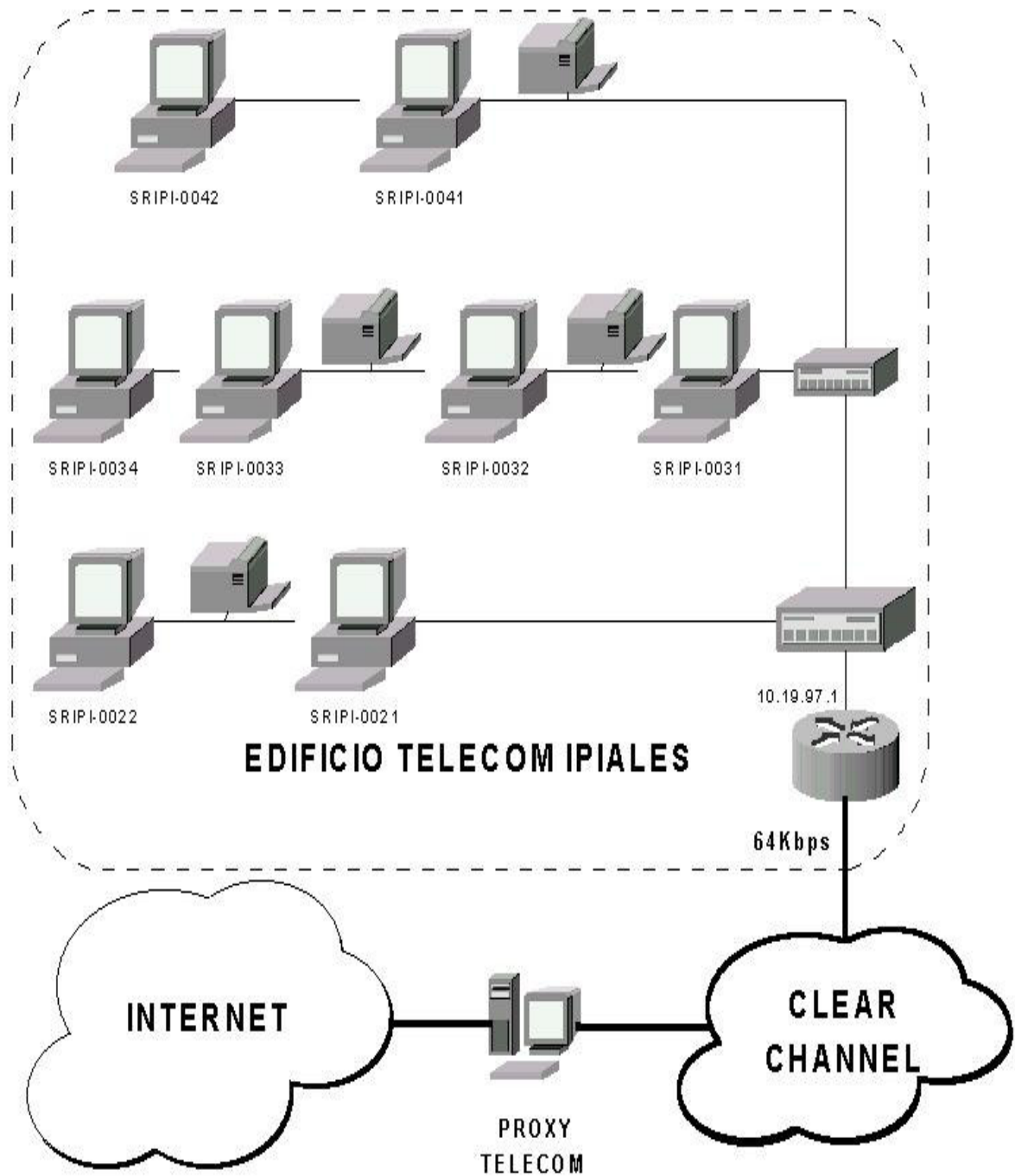


- El cableado horizontal se realizará en cable UTP categoría 5e y se establecen solo 9 tomas de conexión, uno por área de trabajo actualmente en uso, esto debido a las limitaciones de presupuesto existentes, por lo cual se ha calculado que el tendido de cable a realizarse es de 120 metros.
- Se requiere de la instalación de canaleta plástica desde los repartidores horizontales hasta las tomas en las áreas de trabajo para la protección del tendido de cableado, excepto en el segundo piso en el cual se aprovechará la existencia de techo falso. Realizadas las mediciones se determinó que se requerían 40 metros de canaleta plástica de 30X10.
- El cableado de conexión entre los pisos dos y tres se realizará con cable UTP categoría 5e, el cual va desde el Hub ubicado en el cuarto de comunicaciones hasta el Hub ubicado en el armario secundario. Para su tendido se utilizará un ducto existente en la plancha que comunica estos dos pisos. Para este cableado se requerirá de 20 metros.
- Se requiere de conectores RJ-45 para las terminaciones de cada uno de los cables tendidos, por lo cual se hace necesario la adquisición de 30 conectores de este tipo.

- Se instalarán 9 rosetas de un conector hembra para RJ-45 por cada área de trabajo, para la conexión de la terminal correspondiente a la red.
- Se requiere de 9 patch cord para realizar la conexión de la terminal al conector de la roseta de cada área de trabajo.
- Se requiere de herramientas necesarias para la instalación de la canaleta, el pelado de cables, el ponchado de los conectores RJ-45 y la instalación de la rosetas y de las tarjetas de red en las terminales.
- Además se estudia la necesidad de la dotación de una terminal para la secretaría de Gerencia, con el fin que la funcionaria de esta dependencia pueda realizar sus funciones de forma más eficiente, para lo cual se realiza la adecuación de una terminal disponible en la oficina de Pasto que pueda ser enviada a esta dependencia.

Teniendo en cuenta las necesidades encontradas para la elaborar el diseño de la red para esta oficina de Telecom y una vez contemplados los requerimientos se realiza el diseño del modelo de red que permitirá el acceso de las terminales a la red corporativa (Véase la Figura 15).

Figura 15. Diseño de red LAN de la oficina de Telecom Ipiiales.



## **17.5 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL DISEÑO DE RED DE LA OFICINA DE TELECOM IPIALES**

En el modelo de red LAN presentado para el edificio de Telecom Ipiales (Véase la Figura 15), se plantea una topología en estrella jerárquica, en la cual se dispone de dos hubs instalados en los pisos dos y tres, el Hub del piso dos se monta en el cuarto de comunicaciones del cual se dispone en la oficina de Telecom de Ipiales para la ubicación de todos los equipos de comunicación que tiene para la prestación de todos sus servicios, el cual sirve de repartidor principal y como repartidor horizontal para el segundo piso. El segundo Hub se ubica en la oficina en la que actualmente funciona el área de atención al cliente, el cual actúa como repartidor horizontal para las áreas de trabajo de los pisos tres y cuatro, este último se conecta en cascada con el Hub principal del segundo piso mediante cable UTP categoría 5. La tecnología utilizada por la red es CSMA/CD o Ethernet, la cual permite manejar velocidades de conexión de hasta 10 Mhz.

El tendido del cableado horizontal esta en cable UTP categoría 5 y va desde los Hub hasta las rosetas donde se encuentran los conectores para las terminales en las áreas de trabajo, a través de canaleta plástica 30X10.

La conexión para el acceso a la red corporativa podrá realizarse directamente mediante la utilización de un patch cord de cable UTP que va del Hub principal al router.

## 17.6 DIRECCIONAMIENTO Y NOMBRAMIENTO DE LOS EQUIPOS

Como se había relacionado anteriormente, para el nombramiento y direccionamiento de los equipos se hará de acuerdo a las normas establecidas por la empresa para este propósito, teniendo en cuenta que la dirección IP asignada para esta red fue la 10.19.0.0 con máscara de subred 255.255.0.0. El servidor DNS principal asignado para esta red es el 10.57.56.4 y está en el dominio telecom.net.co.

Cuadro 4. Direccionamiento y nombramiento de equipos de red Oficina Ipiales.

<b>Equipo</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Nombre</b>	<b>Dirección IP</b>
Terminal Compaq Pentium	Gerencia	Sripia-0041	10.19.4.1
Terminal Compaq 486	Secretaría de gerencia	Sripia-0042	10.19.4.2
Terminal IBM Pentium	Contabilidad	Sripia-0031	10.19.3.1
Terminal Compaq 486	Atención al cliente	Sripia-0032	10.19.3.2
Terminal HP Vectra Pentium	Atención al cliente	Sripia-0033	10.19.3.3
Terminal Compaq 486	Dirección técnica	Sripia-0034	10.19.3.4
Terminal Compaq Pentium	Financiera	Sripia-0021	10.19.2.1
Terminal IBM Pentium II	Transmisión	Sripia-0022	10.19.2.2
Gateway Router Cisco 2500	Cuarto de transmisión	I02RIPI1	10.19.97.1
Emulador	Cuarto de transmisión	I02TIPI1	10.19.18.1

## **17.7 LABORES DE APROVISIONAMIENTO DE ELEMENTOS NECESARIOS PARA EL MONTAJE DE LA RED DE LA OFICINA DE TELECOM IPIALES**

Para realizar este proyecto se elabora la solicitud de los equipos de red necesarios para conectar las terminales de Telecom Ipiales a la red corporativa, ya que como se había previsto en el diseño del modelo para la conexión de esta oficina, se requería además de los equipos y el canal dedicado que permitiría el acceso a la red corporativa, el montaje de una red LAN en el edificio de Ipiales para que las terminales existentes pudieran comunicarse y establecer conexión a la red corporativa a través del canal dedicado a implementarse.

La dotación aprobada por la dirección nacional de Informática para la realización de este proyecto fue de los siguientes elementos:

- Un Router Cisco 2500.
- Un Hub 3COM EtherLink de 24 puertos.
- Un canal dedicado Clear Channel de 64 Kbps.

Los costos restantes de implementación deberían ser asumidos por la gerencia departamental de Nariño, la cual como no disponía de un presupuesto específico

para la realización de este proyecto, aprobó la compra de los elementos faltantes para el montaje del diseño por caja menor. Los elementos adquiridos fueron:

- 120 metros de cable UTP categoría 5e.
- 30 conectores RJ-45.
- 40 metros de canaleta plástica de 30X10.
- 200 chasos con tornillo de 1 Pulgada.

Debido a que en el diseño presentado se requiere de dos Hubs y la dirección de informática solo envió uno, se consigue un HUB EtherEz marca SMC de 8 puertos y además 7 tarjetas de red Ethernet para instalarlas en las terminales de Ipiales, estos elementos pertenecen a la gerencia de Telecom Nariño y estaban disponibles, por lo cual pudieron ser destinados para implementarlos en el montaje de la red de esta oficina.

Se consigue una terminal Compaq con procesador 486, la cual se instala en la secretaría de la gerencia de Ipiales y una impresora de matriz de punto marca Epson referencia LX-300, para el desarrollo de las actividades que debe realizar la funcionaria de esta dependencia.

## 17.8 MONTAJE E IMPLEMENTACIÓN

Para el montaje de la red LAN se cuenta con la colaboración de la Gerencia Departamental de Telecom Nariño y la Gerencia Local de Ipiales, la realización de las labores de instalación del cableado, adecuación y configuración de las terminales, realización de pruebas, capacitación del personal y la instalación y configuración del software para el acceso de la red están a cargo del Ingeniero Jairo Montenegro Rodríguez Líder grupo Informática de Telecom Pasto y del pasante Luis Bernardo Villa B. Estudiante de la universidad de Nariño, las cuales se describen a continuación:

- ❖ Adquisición de los elementos faltantes que se requieren para el montaje: cable UTP, canaleta, conectores RJ-45, tornillos, etc.
  
- ❖ Consecución de la herramienta necesaria para la instalación del cableado: taladro, brocas, ponchadora, peladora de cables, destortilladores, alicate, cortafrio, segueta, martillo, bisturí, etc.
  
- ❖ Instalación de los equipos de red: Router y Hub en el armario principal del edificio de Telecom Ipiales: para lo cual se contó con la colaboración del ingeniero Jairo Solarte, quien es el jefe de Telemática de Telecom Pasto, con el cual se instala, configura y prueba la conexión del Router dotado a esta oficina para el acceso a la red corporativa con la utilización del canal dedicado.



- ❖ Instalación de Hub secundario: se realiza la ubicación del otro Hub en la oficina de Atención al cliente en el tercer piso del edificio.
- ❖ Instalación de la canaleta de acuerdo al diseño planteado: para lo cual se utiliza 2 chasos por cada tiro de canaleta (1 tiro = 2 metros).
- ❖ Tendido del cableado vertical: se tendió el cable UTP que permite la interconexión de los dos hubs.
- ❖ Tendido del cableado horizontal: se realiza el tendido del cable UTP desde los Hub hasta las áreas de trabajo donde se ubican las rosetas con los conectores.
- ❖ Pelado de cable UTP y ponchado de conectores RJ-45: se realiza las terminaciones de los cables UTP con el ponchado de los conectores RJ-45 que permiten la conexión de estos cables a los puertos de los hubs respectivos.
- ❖ Adecuación de terminales y configuración de los elementos red: se realiza la instalación de las tarjetas de red en las terminales de la oficina de Telecom Ipiales y se configuraron de acuerdo al esquema de nombramiento y direccionamiento establecido.

- ❖ Conexión de las terminales a los puntos de red: se realiza la conexión física de las terminales a los puntos de la red instalados.
  
- ❖ Pruebas de conexión: se realiza la puesta en marcha de los equipos de red, para realizar pruebas de conexión.
  
- ❖ Configuración de software de red: una vez comprobado el funcionamiento de la red se procede a configurar el software que permita el acceso a los diferentes servicios de red, tanto de la red LAN como los de la red corporativa:
  - Netscape: Para permitir el acceso a la Intranet, el correo corporativo y la navegación en Internet.
  
  - TELNET: para el acceso a los servidores de la red corporativa, principalmente para la realización de procesos con el SAT.
  
  - FTP: para la transferencia de archivos desde y hacia los servidores de la red corporativa.
  
  - Windows: se configuraron los servicios de red del sistema operativo, para permitir compartir archivos y dispositivos de hardware tales como: impresoras y unidades de CD principalmente.

- ❖ Se realiza pruebas del estado de conexión tanto de la red LAN instalada como de la red Corporativa: a través de la verificación de la continuidad de la conexión y los tiempos registrados con la utilización de herramientas de software como PING, la realización de descargas de prueba de archivos desde servidores remotos, la copia de archivos entre terminales de la red LAN de Ipiales, la instalación o ejecución remota de programas, etc.
  
- ❖ Actividades adicionales:
  - A partir del momento de instalación de la red en edificio de Ipiales se ha efectuado un continuo monitoreo de la conexión, la supervisión del funcionamiento con la realización de pruebas y cuestionamientos a los funcionarios de la oficina de Telecom de Ipiales, que permitan identificar el estado de la conexión a la red.
  
  - Se crearon cuentas de usuario en el servidor de la red de Pasto de los funcionarios de Telecom Ipiales, ya que es pre-requisito que se encuentren registrados en el servidor de la gerencia a la que pertenecen para que sea posible crear las cuentas de correo electrónico corporativo a los funcionarios.
  
  - Se elabora el acta de entrega de la red, en la cual se describe las labores ejecutadas, los elementos instalados y las labores de adecuación de las

terminales para conectarlos a la red corporativa, así como las cuentas de acceso y de correo para los funcionarios de esta oficina (Véase Anexo A).

- Se elaboran los planos de la red del edificio de Telecom Ipiales, en la cual se identifican las dependencias, los puntos de la red, la ubicación de los equipos y terminales (Véase anexo A).

## CONCLUSIONES

De las labores realizadas para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el proyecto de la pasantía desarrollada y los resultados obtenidos, es posible sacar las siguientes conclusiones:

- ❖ El buen funcionamiento de la red corporativa de la empresa Telecom permite el desarrollo eficiente de los procesos, lo cual se refleja en un mejor servicio a los clientes.
- ❖ Una administración adecuada de los dispositivos de la red de Telecom Pasto permite efectuar un control permanente de los recursos, los procesos, el estado de la conexión física y la información transmitida, con lo cual se puede ofrecer las condiciones adecuadas para que los usuarios ejecuten los procesos desde las terminales.
- ❖ Existen equipos de la red de Telecom Pasto, los cuales llevan varios años de funcionamiento y no se les ha efectuado un mantenimiento que permita evaluar las condiciones en las que se encuentran y la posibilidad de ser adaptados a las exigencias actuales, lo cual determine los requerimientos para su actualización o la obsolescencia del mismo para efectuar las gestiones correspondientes y tomar las medidas según el caso.

- ❖ La ampliación de la cobertura de la red corporativa de Telecom a las oficinas de los municipios del departamento de Nariño no es un gasto sino una inversión importante para la infraestructura de la empresa.
  
- ❖ Para Telecom, siendo una empresa prestadora de servicios de telecomunicaciones es un contrasentido no disponer de acceso a la red corporativa desde las oficinas de Telecom de los municipios de Nariño.
  
- ❖ La ampliación de la cobertura de la red corporativa de Telecom a las oficinas de los municipios del departamento de Nariño, evidencia una gran oportunidad para mejorar los servicios de atención al cliente y desarrollo de las labores de sus funcionarios, ya que con la utilización de este servicio se pueden obtener grandes ventajas, debido a que el acceso a la información es oportuno y eficaz, lo cual deja abierta la posibilidad de plantear nuevas estrategias para el desarrollo de los procesos, la comunicación y la transmisión de la información a cada una de estas oficinas.
  
- ❖ La instalación de la red LAN en el edificio de Ipiales, además de permitir el acceso a través del canal dedicado de las terminales a la red corporativa, también permite establecer una comunicación directa entre las terminales de esta oficina, con lo cual se pueden compartir recursos de hardware y de software, para efectuar operaciones tales como impresiones remotas,

transferencias de archivos, instalaciones remotas de los programas y desarrollar procesos con terminales que se encuentren conectadas a la red local.

- ❖ Los nuevos servicios que la tecnología ofrece cada día exigen de una infraestructura adecuada que los soporte, por esto la instalación de la red en la oficina de Telecom Ipiales y su conexión a la red corporativa a través de un canal dedicado brinda la posibilidad de que estos sean adaptados para mejorar el desarrollo de los procesos y la atención de las exigencias y requerimientos de los clientes.
- ❖ La falta de asignación de un presupuesto específico para el desarrollo de proyectos tales como el de la instalación de la red LAN en el edificio de Ipiales, hace que el diseño, ejecución y desarrollo estén muy limitados a cubrir las necesidades básicas requeridas para poner en funcionamiento, por lo cual es muy difícil cumplir cabalmente las normas establecidas para este propósito.
- ❖ La reducción de los costos generados por el acceso conmutado desde las oficinas de Telecom de los municipios del departamento de Nariño al SAT, se logró con la implementación de un canal dedicado para la oficina de Ipiales, el acceso conmutado compartido a través de un lan-módem para la oficina de Tumaco y la utilización de líneas Telefónicas conmutadas PBX-9800 para las restantes, lo cual se verá reflejado en la reducción de sus costos de operación.

- ❖ Debido a que no se pudo conseguir el suministro del hardware necesario para la implementación de un acceso de la oficina de Telecom Tumaco a través de un canal dedicado, se presenta el diseño con acceso conmutado compartido para las terminales de esta oficina a la red corporativa de la empresa, el cual cumple con las características básicas requeridas: sencillo, económico y funcional.
  
- ❖ La importancia de contar con una infraestructura técnica como la que posee Telecom para la realización de un proyecto, es que ofrece una gran oportunidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos en la carrera universitaria y facilita la exploración de los campos de acción en los que el ingeniero de sistemas puede involucrarse tales como el desarrollo de software, ya sea para la administración de los robustos sistemas de información existentes o para nuevas aplicaciones para facilitar la ejecución de los procesos de los usuarios, así como la administración y diseño de redes o las telecomunicaciones. La posibilidad de diseñar modelos que optimicen la ejecución de los procesos que se realizan en la empresa, hace que se adopte una actitud responsable sobre lo que se desarrolla, lo cual obliga a profundizar y refinar las bases del conocimiento adquiridas, con el fin de obtener resultados que satisfagan las necesidades y requerimientos hechos por la empresa.



## RECOMENDACIONES

### PARA LA EMPRESA:

- ❖ Efectuar labores periódicas de supervisión y control de la red corporativa que garanticen el funcionamiento de los servicios, con el fin de ofrecer mejores condiciones para desarrollo de las funciones a los trabajadores y una mejor atención a los clientes.
- ❖ Por las condiciones actuales de los equipos que conforman la red de Telecom Pasto, se debe realizar una evaluación de las características y el estado actual del hardware de la red, con el fin de determinar las dificultades existentes para el desarrollo de los procesos de acuerdo a las necesidades de los usuarios y la cantidad de información almacenada y transmitida a través de la red.
- ❖ Gestionar para que el suministro del hardware necesario para la implementación del diseño de red para las oficinas de los municipios de Tumaco, Túquerres, La Cruz, La Unión, Samaniego y Sandoná, se haga efectivo en el menor tiempo posible.

- ❖ Efectuar monitoreos periódicos de la red de Telecom Ipiales con el fin de supervisar el estado de la conexión, detectar posibles fallas y corregir problemas que puedan presentarse.
  
- ❖ Estudiar la posibilidad de mejorar las condiciones de las oficinas en cuanto a actualización de equipos para que el desarrollo de los procesos y el acceso a la red corporativa sean de gran ayuda para el desempeño de las labores de los funcionarios, además de volver a considerar la posibilidad de implementar el canal dedicado para la oficina de Telecom Tumaco y la instalación del Lan-Modem en el edificio de Túquerres.

**PARA LA UNIVERSIDAD:**

- ❖ Apoyar el desarrollo de pasantías de los estudiantes de ingeniería de sistemas en la empresa Telecom, ya que es una experiencia enriquecedora para la vida laboral del estudiante y por otra parte presta una colaboración importante para la empresa con los proyectos que se desarrollan en cada una de las áreas.
  
- ❖ Procurar mayor vinculación con el sector productivo de la sociedad que permita la realización de pasantías laborales a los egresados del programa de ingeniería de sistemas, la facultad de ingeniería y a la universidad de Nariño en general.

## BIBLIOGRAFÍA

SUN MICROSYSTEMS. Solaris Reference Manual. Palo Alto, EEUU : Adobe Postscripts, 1998. 352 p.

COMWARE. Solaris para administradores. Bogotá, Colombia : Ediciones Comware, 1996. 230 p.

\_\_\_\_\_. Administración de Redes. Bogotá : Ediciones Comware.1996. 435 p.

FORERO, Victor y SUAREZ, Ivan. Manual de instalación de Solstice Network Client. Bogotá : Empresa Nacional De Telecomunicaciones, 1998. 45 p.

\_\_\_\_\_. Manual de administración de Solstice Network Client. Bogotá : Empresa Nacional De Telecomunicaciones, 1998. 92 p.

\_\_\_\_\_. Manual de usuario de Solstice Network Client. Bogotá : Empresa Nacional De Telecomunicaciones, 1998. 50 p.

STALLINGS, William. Comunicaciones y redes de computadores. 5 ed. Seathle : Prentice Hall, 1999. 623 p.

ABRAHAMSON, Paul y LARSON, Bruce. Unix para impacientes. Delaware, EEUU: Addison-Wesley iberoamérica, 1994. 571 p.

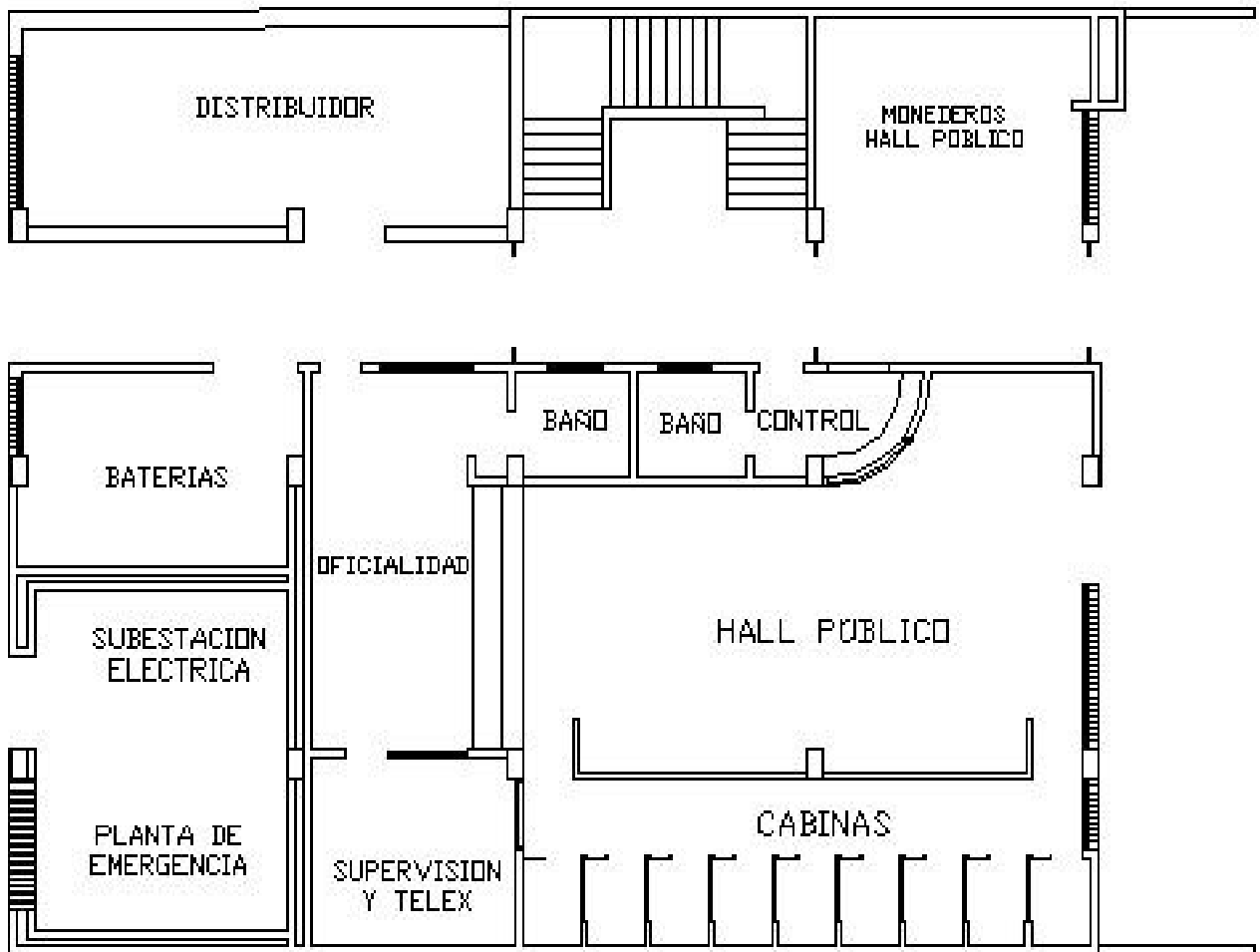
CISCO SYSTEMS. Technical Support. Cisco Systems [online], 1993 –2003 [cited 10 december 2002]. Available from Internet: <<http://www.cisco.com/public/support/tac/hardware.shtml>>.

3COM CORPORATION. Enterprise Solutions. 3COM [online], 1995-2003 [cited 8 december 2002]. Available from Internet: <[http://www.3com.com/solutions/en\\_US/enterprise/index.html](http://www.3com.com/solutions/en_US/enterprise/index.html)>.

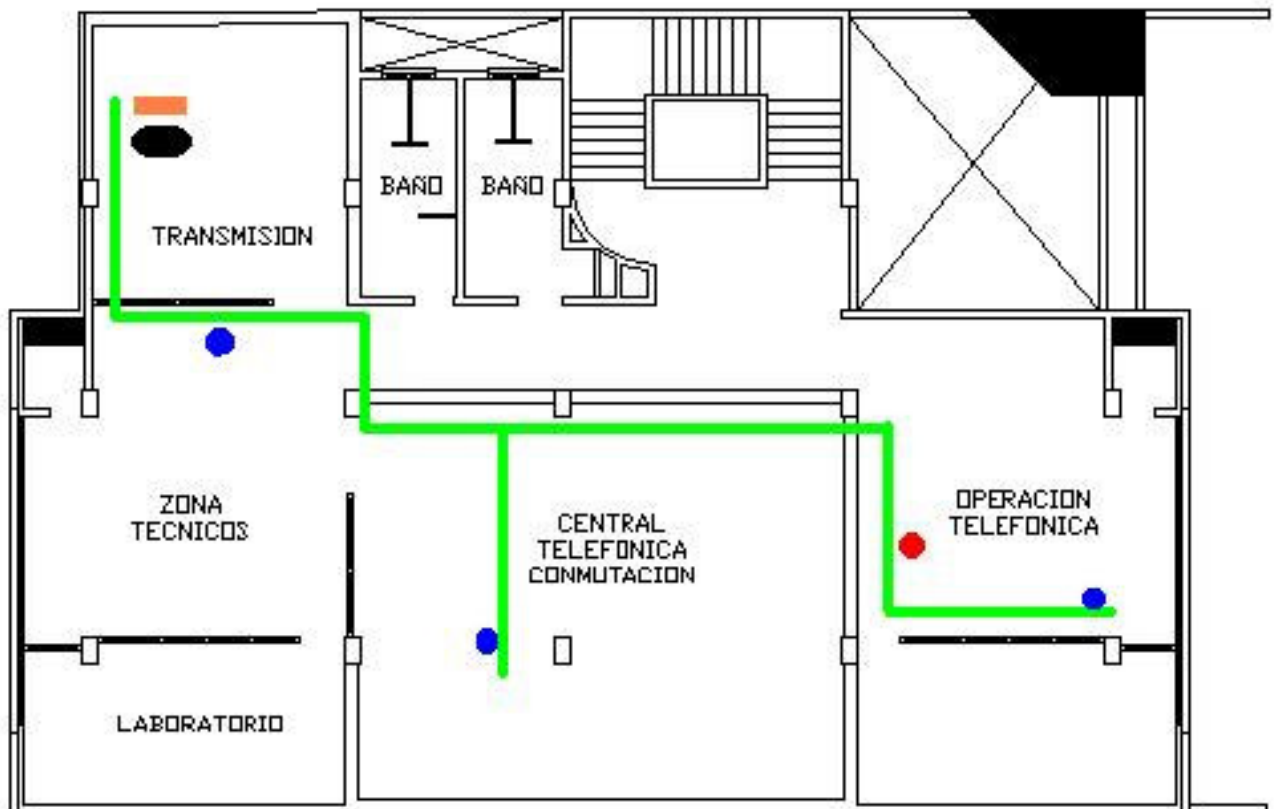
SUN MICROSYSTEMS. Key Resources. Sun Microsystems [online], 1994-2003 [cited 15 September 2002]. Available from: <<http://www.sun.com/developers>>.

## **ANEXOS**

## ANEXO A. PLANOS EDIFICIO TELECOM IPIALES

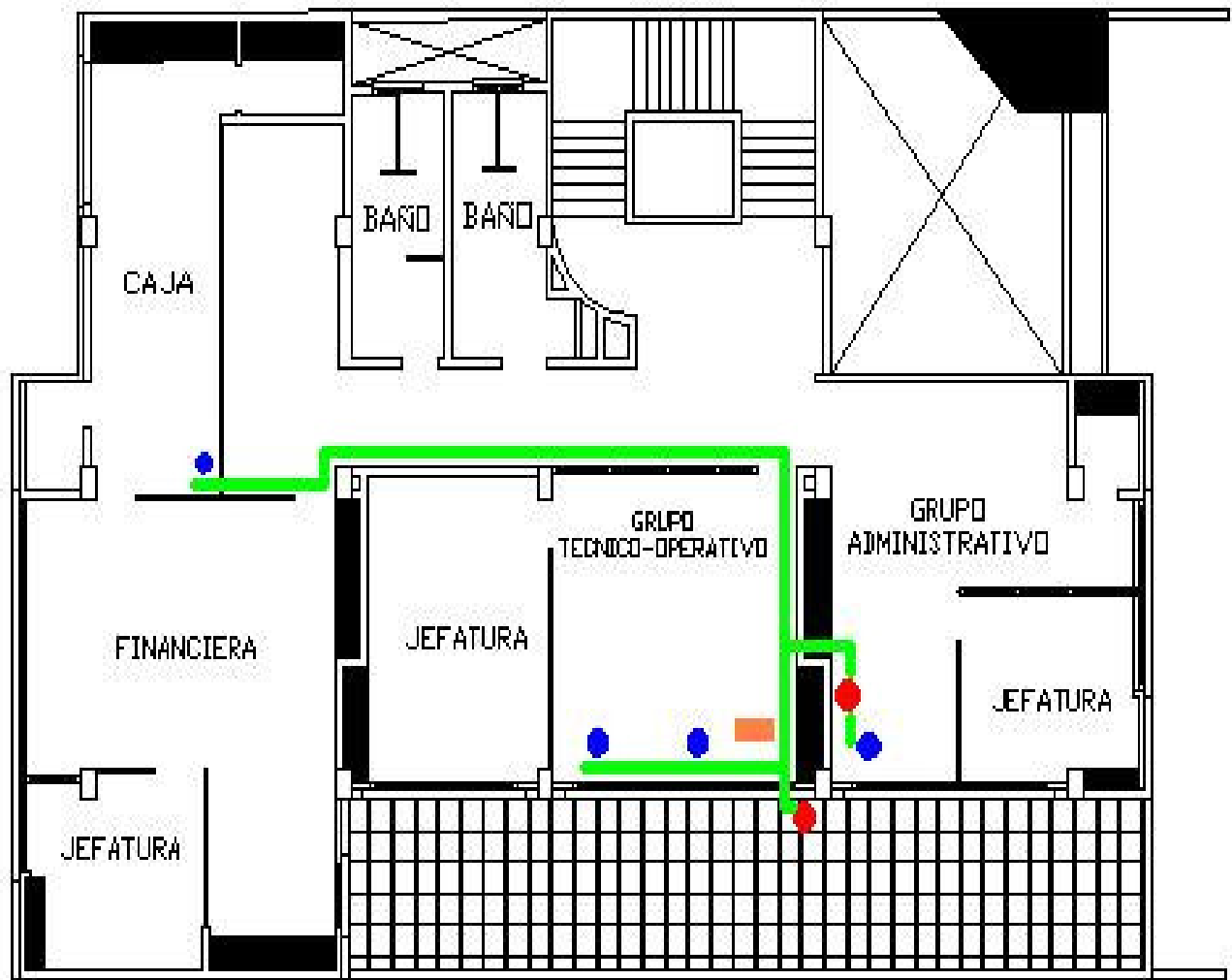


EDIFICIO TELECOM IPIALES PRIMER PISO



EDIFICIO TELECOM IPIALES SEGUNDO PISO

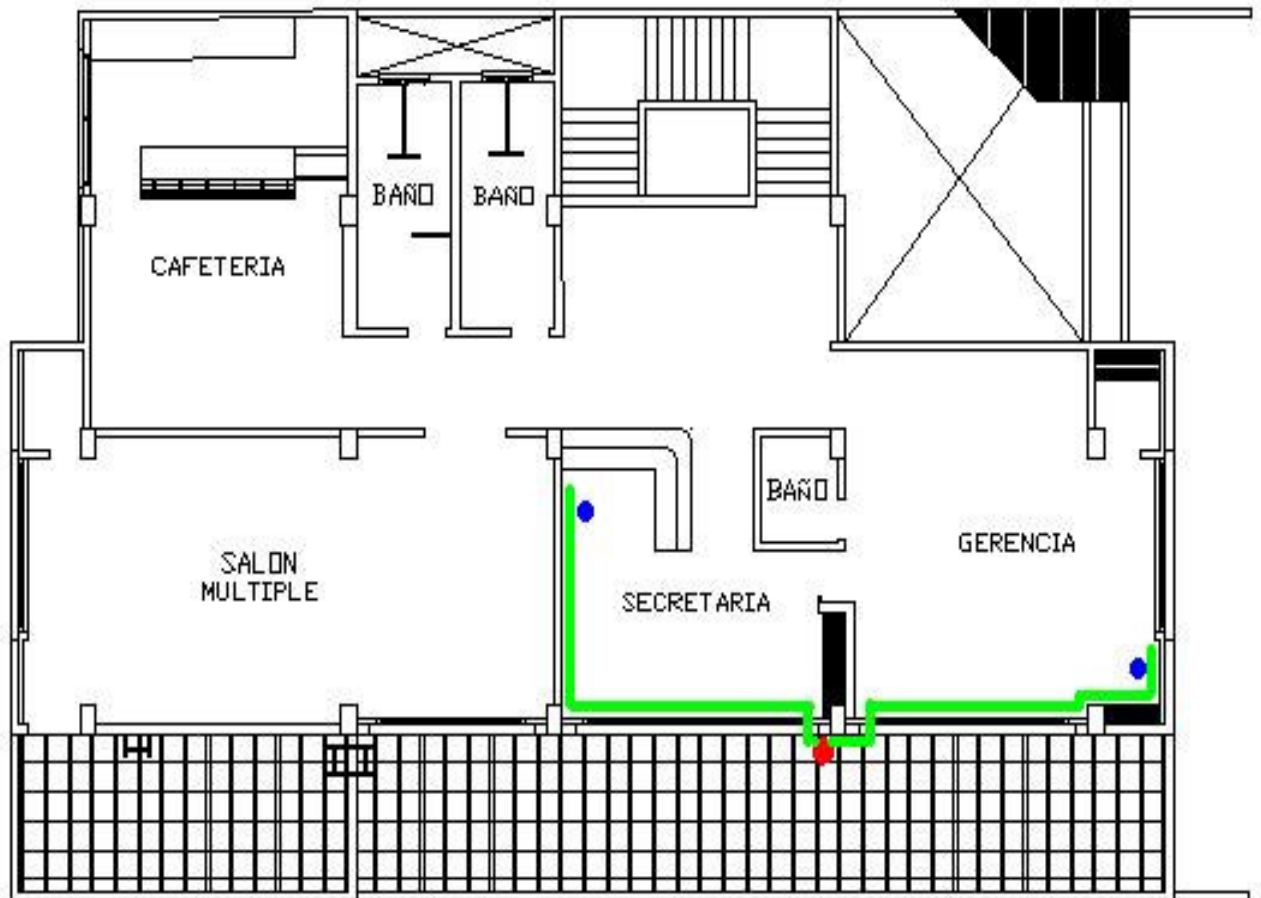
- Router
- Hub
- Cableado Horizontal (Techo Falso)
- Punto de Red
- Cableado Vertical



EDIFICIO TELECOM IPIALES TERCER PISO

- Hub
- Cableado Horizontal (Canaleta Plastica)
- Punto de Red
- Cableado Vertical

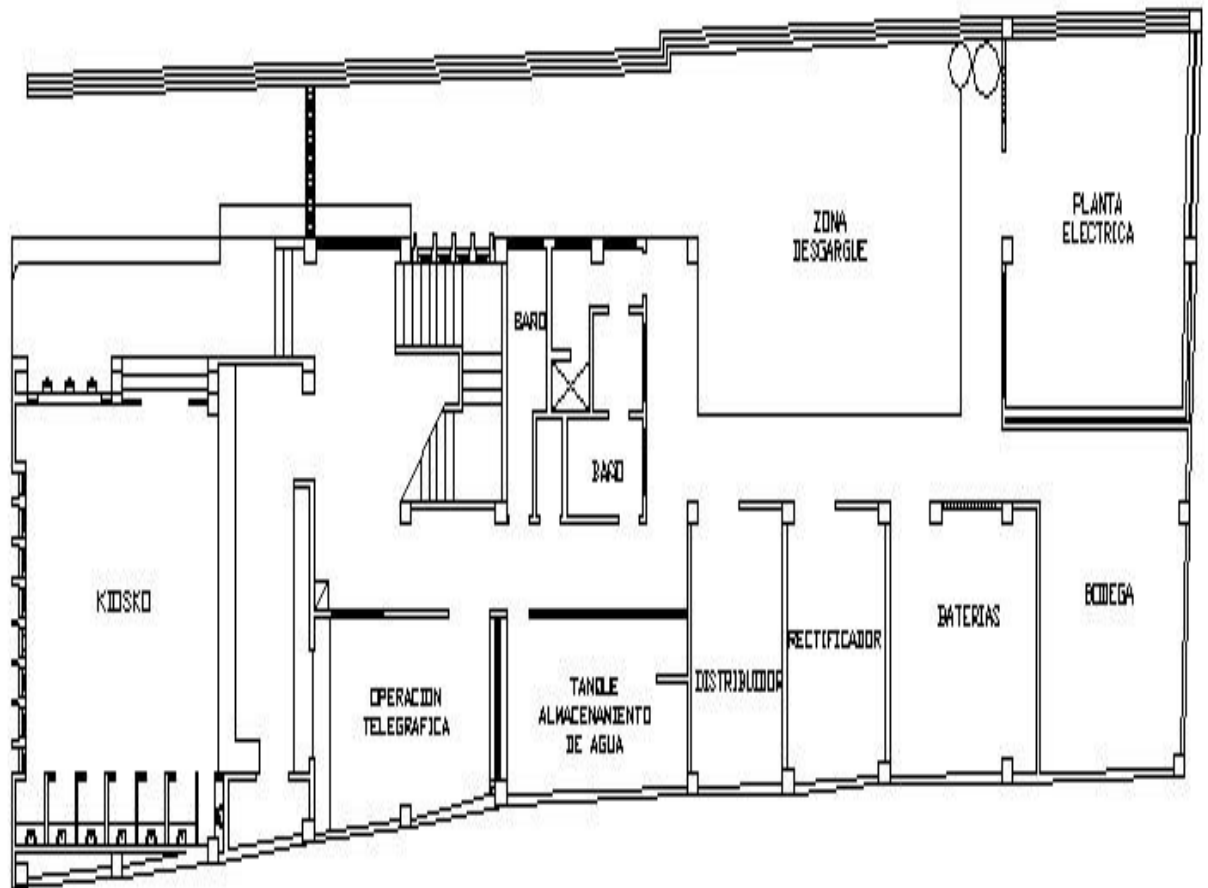




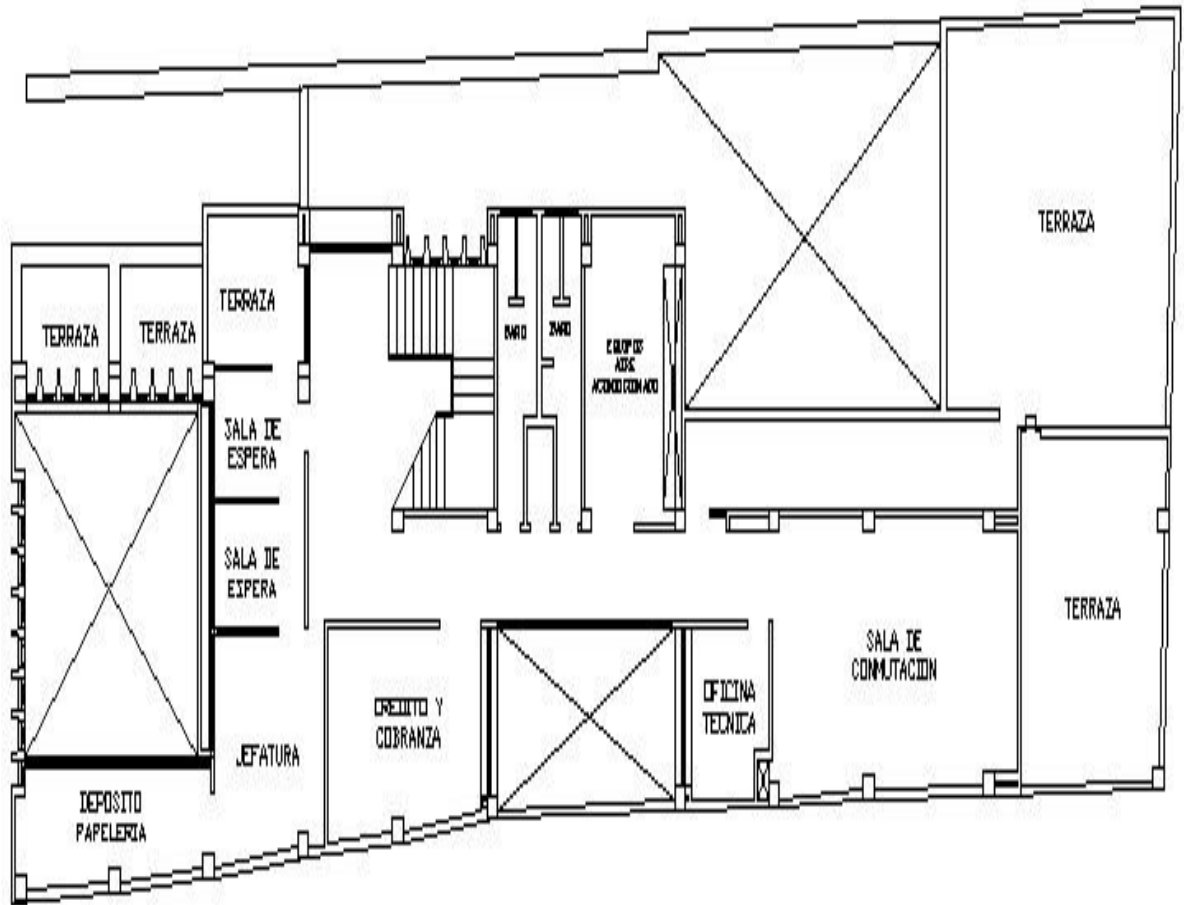
EDIFICIO TELECOM IPIALES CUARTO PISO

- Hub
- Cableado Horizontal (Canaleta Plastica)
- Punto de Red
- Cableado Vertical

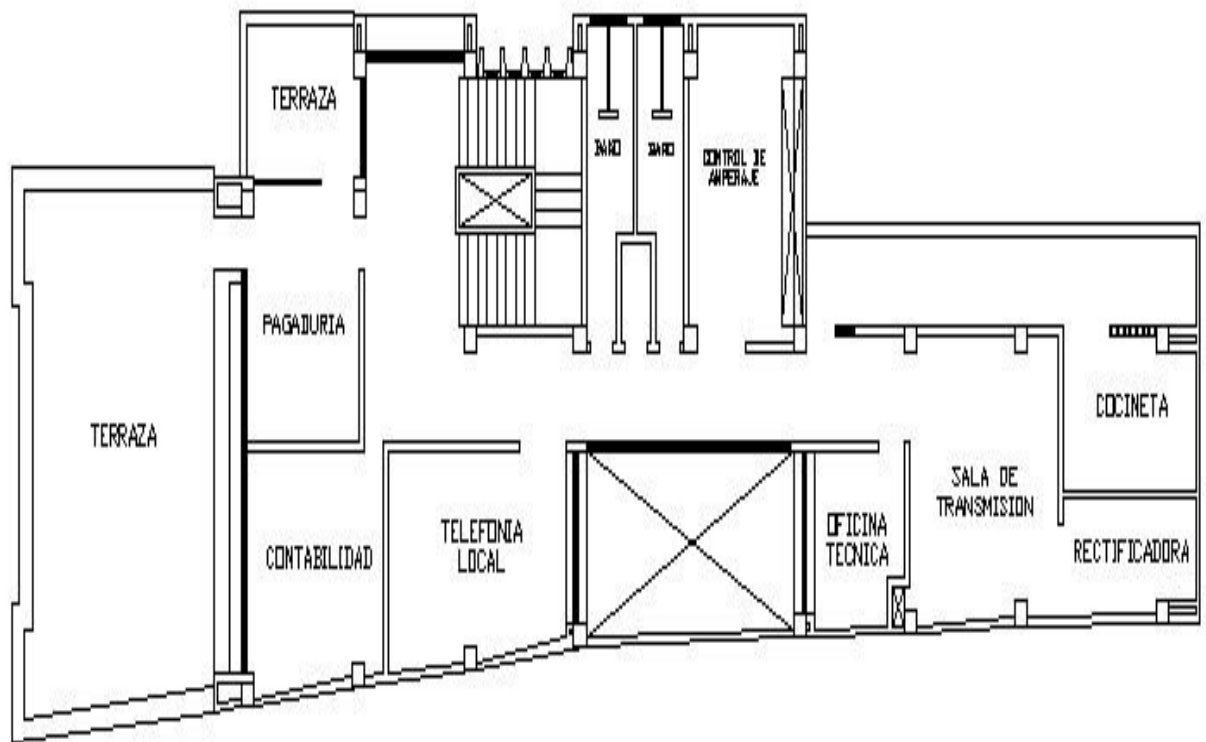
## ANEXO B. PLANOS EDIFICIO TELECOM TUMACO



EDIFICIO TELECOM TUMACO PRIMER PISO



EDIFICIO TELECOM TUMACO SEGUNDO PISO



EDIFICIO TELECOM TUMACO TERCER PISO