	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	Documento <b>F-AC-DBL-007</b>	Código <b>10-04-2012</b>	Fecha <b>A</b>
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>	Dependencia	Aprobado <b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>		Pág. <b>1(63)</b>

### RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	LORENA ROZO MEDINA ADRIANA ARCINIEGAS PAEZ
FACULTAD	FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIOS	TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES
DIRECTOR	FABIÁN CUESTA QUINTERO
TÍTULO DE LA TESIS	REDISEÑO DE LA RED DE DATOS Y DE VOZ DEL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER

#### RESUMEN

(70 palabras aproximadamente)

ESTE PROYECTO PRETENDE DAR A CONOCER AL CUERPO DE BOMBEROS UNA SOLUCIÓN DE TELECOMUNICACIONES QUE SEA ADECUADA, FLEXIBLE, ESCALABLE Y EFICAZ A LOS PROBLEMAS QUE AFRONTA LA EMPRESA, LA SOLUCIÓN DE TELEFONÍA QUE SE PRESENTARÁ A EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS LE PERMITIRÁ TENER UNA PROYECCIÓN FUTURA SOBRE LA INTEGRIDAD, QUE PUEDA PERDURAR MUCHO TIEMPO.

#### CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 63	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1
-------------	---------	----------------	-----------



VÍA ACOLSURE, SEDE EL ALGODONAL, OCAÑA N. DE S.  
Línea Gratuita Nacional 018000 121022 / PBX: 097-5690088  
[www.ufpso.edu.co](http://www.ufpso.edu.co)



**REDISEÑO DE LA RED DE DATOS Y DE VOZ DEL CUERPO DE BOMBEROS  
VOLUNTARIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER**

**LORENA ROZO MEDINA  
ADRIANA ARCINIEGAS PAEZ**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES  
OCAÑA  
2015**

**REDISEÑO DE LA RED DE DATOS Y DE VOZ DEL CUERPO DE BOMBEROS  
VOLUNTARIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER**

**LORENA ROZO MEDINA  
ADRIANA ARCINIEGAS PAEZ**

**Trabajo de grado presentado para obtener el título de Técnico Profesional en  
Telecomunicaciones**

**Director  
FABIÁN CUESTA QUINTERO  
Ingeniero de Sistemas**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA  
FACULTAD DE INGENIERÍAS  
TÉCNICO PROFESIONAL EN TELECOMUNICACIONES  
OCAÑA  
2015**

## CONTENIDO

	Pág.
<b><u>1. PROBLEMA</u></b>	11
<b><u>1.1 TÍTULO</u></b>	11
<b><u>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u></b>	11
<b><u>1.3 FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</u></b>	11
<b><u>1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION</u></b>	11
1.4.1 General.	11
1.4.2 Específicos.	11
<b><u>1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION</u></b>	12
<b><u>1.6 DELIMITACION Y ALCANCES</u></b>	12
1.6.1 Temática.	12
1.6.2 Espacial.	12
1.6.3 Temporal.	12
	13
<b><u>2. MARCO DE REFERENCIA</u></b>	
<b><u>2.1 ANTECEDENTES</u></b>	13
2.1.1 Reseña Histórica de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña.	13
2.1.2 Reseña Voz IP.	14
2.1.3 A nivel Mundial.	14
2.1.4 A nivel Nacional.	14
2.1.5 A nivel local	14
<b><u>2.2 MARCO TEÓRICO</u></b>	15
2.2.1 Redes de Computadoras.	15
2.2.2 Normas y estándares de Red	15
2.2.3 Tipos De Redes	16
2.2.4 Modelos de red.	17
2.2.5 Cableado Estructurado.	20
2.2.6 Que es la telefonía IP.	23
2.2.7 Topologías de Red Alámbricas.	28
<b><u>2.3 MARCO CONCEPTUAL</u></b>	31
2.3.1 Cable UTP.	31
2.3.2 Norma ANSI/EIA/TIA-569.	32
2.3.3 Norma ANSI/TIA/EIA-568-A.	32
2.3.4 Antenas.	32
2.3.5 Proveedor de servicio de internet (ISP).	33
2.3.6 Norma ANSI/TIA/EIA-606.	34
2.3.7 Norma ANSI/EIA/TIA-570	34
2.3.8 Norma IEEE 802.3.	34
<b><u>2.4 MARCO LEGAL</u></b>	35
	37
<b><u>3. DISEÑO METODOLÓGICO</u></b>	

<b><u>3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN</u></b>	37
<b><u>3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</u></b>	37
<b><u>3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA</u></b>	37
<b>3.3.1 Población Universo.</b>	37
<b>3.3.2 Muestra.</b>	37
<b><u>3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN</u></b>	37
<b><u>3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN</u></b>	37
	38
<b><u>4. PRESENTACION DE RESULTADOS</u></b>	41
<b><u>5. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED DEL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER</u></b>	
<b><u>5.1 HISTORIA</u></b>	41
<b>5.1.1 Misión</b>	42
<b>5.1.2 Visión</b>	42
<b><u>5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA FÍSICA.</u></b>	43
<b><u>5.3 ANÁLISIS DE LOS RECURSOS HARDWARE DE LA ENTIDAD</u></b>	43
<b><u>5.4 DISEÑO DE LA RED DE DATOS Y VOZ PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS OCAÑA DE NORTE DE SANTANDER</u></b>	45
<b>5.4.1 Cuarto de Comunicaciones</b>	49
<b>5.4.2 Subsistema Backbone (Cableado Vertical).</b>	50
<b>5.4.3 Subsistema de Cableado Horizontal</b>	50
<b>5.4.4 Subsistema de Área de Trabajo.</b>	51
<b>5.4.5 Subsistema de Puesta a Tierra</b>	52
<b>5.4.6 Topología.</b>	53
<b>5.4.7 Tecnología</b>	54
<b><u>5.5 DISEÑO LÓGICO DE LA RED LAN</u></b>	54
<b>5.5.1 Configuración de la red de área local virtual (VLANS).</b>	54
<b><u>CONCLUSIONES</u></b>	57
<b><u>RECOMENDACIONES</u></b>	58
<b><u>BIBLIOGRAFÍA</u></b>	59
<b><u>REFERENCIAS ELECTRONICAS</u></b>	60
<b><u>ANEXOS</u></b>	61

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1. Capas involucradas en los modelos TCP/IP y OSI</b>	<b>17</b>
<b>Figura 2. Cableado Estructurado</b>	<b>18</b>
<b>Figura 3. Esquema cuarto de telecomunicaciones</b>	<b>19</b>
<b>Figura 4. Cableado Vertical</b>	<b>19</b>
<b>Figura 5. Esquema conexión área de trabajo</b>	<b>20</b>
<b>Figura 6. Red de voz sobre IP</b>	<b>22</b>
<b>Figura 7. Topología Árbol</b>	<b>25</b>
<b>Figura 8. Topología en bus</b>	<b>26</b>
<b>Figura 9. Topología en estrella</b>	<b>26</b>
<b>Figura 10. Topología en estrella extendida</b>	<b>27</b>
<b>Figura 11. Topología en anillo</b>	<b>27</b>
<b>Figura 12. Topología en malla</b>	<b>28</b>
<b>Figura 13. Cable UTP</b>	<b>28</b>
<b>Figura 14. Proveedor de servicio de internet</b>	<b>31</b>
<b>Figura 15. Diagrama de la legislación en telecomunicaciones en Colombia</b>	<b>32</b>
<b>Figura 16. Utilización de la red de datos</b>	<b>35</b>
<b>Figura 17. Funcionamiento de las extensiones telefónicas</b>	<b>36</b>
<b>Figura 18. Servicio de compartir archivos.</b>	<b>36</b>
<b>Figura 19. Está de acuerdo con una red de datos que permita la red de datos como la de voz.</b>	<b>37</b>
<b>Figura 20. Fachada del cuerpo de bomberos</b>	<b>45</b>
<b>Figura 21. Fotografía aérea del cuerpo de bomberos</b>	<b>45</b>
<b>Figura 22. Cuarto de Comunicaciones</b>	<b>46</b>
<b>Figura 23. Torre con polo a tierra de la institución</b>	<b>49</b>
<b>Figura 24. Topología Propuesta</b>	<b>50</b>
<b>Figura 25. Definición de VLANs</b>	<b>52</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1. ¿Utiliza la red de datos de bomberos?</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 2. ¿Las extensiones telefónicas funcionan adecuadamente?</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 3. ¿La red de datos actual permite compartir archivos?</b>	<b>36</b>
<b>Tabla 4. ¿Cree conveniente diseñar una red de datos y telefónica para el cuerpo de bomberos voluntario de Ocaña?</b>	<b>37</b>
<b>Tabla 5. ¿Área cuarto de telecomunicaciones</b>	<b>47</b>

## LISTA DE CUADROS

	pág.
<b>Cuadro 1. Características de las redes de voz/paquetes de datos</b>	<b>24</b>
<b>Cuadro 2. Características actuales de los equipos</b>	<b>40</b>
<b>Cuadro 3. Características mínimas de los equipos</b>	<b>41</b>
<b>Cuadro 4. Relación oficina/equipos actual</b>	<b>41</b>
<b>Cuadro 5. Relación oficina/equipos necesarias hoy</b>	<b>42</b>
<b>Cuadro 6. Cuadro comparativo de las categorías del cable UTP</b>	<b>48</b>
<b>Cuadro 7. Relación oficina/datos/voz/tomas eléctricas/dimensión</b>	<b>49</b>
<b>Cuadro 8. Rango de direcciones</b>	<b>53</b>



## 1. PROBLEMA

### 1.1 TÍTULO

#### **REDISEÑO DE LA RED DE DATOS Y DE VOZ DEL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIO DE OCAÑA, NORTE DE SANTANDER**

### 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la comunicación de datos entre los equipos de cómputo del área administrativa y operativa del cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña es casi nula y lenta. La única manera de trasladar información entre estos es por medio de dispositivos físicos de almacenamiento de datos como dvd, memorias USB, lo que conlleva a que se corra el riesgo de propagación de virus informáticos, pérdida de información y entorpecimiento de la continuidad de la labor diaria retrasando los procesos de esta entidad.

Por otro lado la arquitectura telefónica actual es una red vieja y analógica que es muy costosa para el cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña, el rublo actual de la entidad es muy bajo para cubrir este tipo de gastos pero es muy necesario, también la ubicación geográfica de los equipos no es la mejor, entre muchos otros aspectos que dificultan el buen manejo de la red. Todos estos problemas conllevan a la creación de un proyecto de una red que soporte datos y voz, con tecnología que esté a la vanguardia acorde a las necesidades exigidas por la entidad.

### 1.3 FORMULACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

¿De qué manera se podría ver beneficiada el Cuerpo de Bomberos Voluntario de Ocaña con el rediseño de la red de datos y de voz?

### 1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

**1.4.1 General.** Rediseñar la red de datos y de voz del cuerpo de Bomberos Voluntarios de Ocaña, Norte De Santander

#### **1.4.2 Específicos.**

Realizar un diagnóstico de la situación actual en lo referente a la red existente del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Ocaña, Norte de Santander.

Determinar cuál es la tecnología y topología más apropiada para que permita la integración de voz y datos, teniendo como base los estándares de la ANSI/EIA/TIA.

Diseñar un esquema de direccionamiento adecuado mediante la pila de protocolo TCP/IP que permita la comunicación entre los diferentes equipos de la sala de informática.

Diseñar el diagrama físico de la estructura de la red tanto para datos como para voz, de acuerdo a los parámetros establecidos en los objetivos anteriores.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACION**

El proyecto surge como una necesidad del cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña de ampliar su cobertura y mejorar la disponibilidad de su infraestructura de telecomunicaciones.

El servicio de la red de datos y servicio de telefonía análoga actual del cuerpo de bomberos voluntarios le impide a la empresa ser eficiente con los canales de comunicación que se deben establecer entre las áreas administrativas y operativas de las misma, esta falla se hace evidente debido al crecimiento acelerado que viene presentando el cuerpo de bomberos en los últimos años ya que no se ha tenido en cuenta para nada la importancia del crecimiento en infraestructura tecnológica.

Este proyecto pretende dar a conocer al cuerpo de bomberos una solución de telecomunicaciones que sea adecuada, flexible, escalable y eficaz a los problemas que afronta la empresa, la solución de telefonía que se presentará a el cuerpo de bomberos voluntarios le permitirá tener una proyección futura sobre la integridad, que pueda perdurar mucho tiempo.

## **1.6 DELIMITACION Y ALCANCES**

**1.6.1 Temática.** Para elaborar de manera adecuada el proyecto se tendrá en cuenta los siguientes conceptos: Red de datos, Voz sobre IP, Cableado estructurado, Cable UTP, Norma ANSI/EIA/TIA-569, Norma ANSI/TIA/EIA-568-A, Proveedor de servicio de internet (ISP), Norma ANSI/TIA/EIA-606, Norma ANSI/EIA/TIA-570.

**1.6.2 Espacial.** El lugar donde se va a llevar a cabo el proyecto es en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander.

**1.6.3 Temporal.** La realización del proyecto presume un tiempo máximo de tres meses calendario, a partir de la aprobación del anteproyecto.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 ANTECEDENTES

**2.1.1 historia de las redes informáticas.** La historia de networking en informática es compleja. Participaron en ella muchas personas de todo el mundo a lo largo de los últimos 35 años. Presentamos aquí una versión simplificada de la evolución de la Internet. Los procesos de creación y comercialización son mucho más complicados, pero es útil analizar el desarrollo fundamental.

En la década de 1940, los computadores eran enormes dispositivos electromecánicos que eran propensos a sufrir fallas. En 1947, la invención del transistor semiconductor permitió la creación de computadores más pequeños y confiables.

En la década de 1950 los computadores mainframe, que funcionaban con programas en tarjetas perforadas, comenzaron a ser utilizados habitualmente por las grandes instituciones. A fines de esta década, se creó el circuito integrado, que combinaba muchos y, en la actualidad, millones de transistores en un pequeño semiconductor.

En la década de 1960, los mainframes con terminales eran comunes, y los circuitos integrados comenzaron a ser utilizados de forma generalizada.

Hacia fines de la década de 1960 y durante la década de 1970, se inventaron computadores más pequeños, denominados minicomputadores. Sin embargo, estos minicomputadores seguían siendo muy voluminosos en comparación con los estándares modernos. En 1977, la Apple Computer Company presentó el microcomputador, conocido también como computador personal. En 1981 IBM presentó su primer computador personal.

El equipo Mac, de uso sencillo, el PC IBM de arquitectura abierta y la posterior microminiaturización de los circuitos integrados dio como resultado el uso difundido de los computadores personales en hogares y empresas<sup>1</sup>.

A mediados de la década de 1980 los usuarios con computadores autónomos comenzaron a usar módems para conectarse con otros computadores y compartir archivos. Estas comunicaciones se denominaban comunicaciones punto-a-punto o de acceso telefónico. El concepto se expandió a través del uso de computadores que funcionaban como punto central de comunicación en una conexión de acceso telefónico.

---

<sup>1</sup> TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadoras. 4ª edición. España: Pearson. 2003. ISBN 9789702601623. p. 8.

**2.1.2 Historia de voz sobre IP.** El crecimiento y fuerte implantación de las redes IP, tanto en local como en remoto, el desarrollo de técnicas avanzadas de digitalización de voz, mecanismos de control y priorización del tráfico, protocolos de transmisión en tiempo real, así como el estudio de nuevos estándares que permitan la calidad de servicio en redes IP, han creado un entorno donde es posible transmitir voz sobre el protocolo IP. Si a todo lo anterior, se le suma el fenómeno Internet, junto con el potencial ahorro económico que este tipo de tecnologías puede llevar, a los sistemas de VoIP (Protocolo de Voz Sobre Internet - Voice Over Internet Protocol) es un tema de interés y estratégico para cualquier tipo de organización o de empresa .

La telefonía sobre IP abre un espacio muy importante dentro del universo que es Internet, lo cual es una posibilidad de estar comunicados a costos más bajos dentro de las empresas y fuera de ellas, es la puerta de entrada de nuevos servicios apenas imaginados. La telefonía sobre IP está ganando terreno y todos quieren tenerla. Hubo un tiempo en que la voz sobre Internet era un tipo de comunicación que nadie quería por sus inconvenientes y su mala calidad donde los estándares eran dudosos y la performance del sistema dejaba mucho que desear. Aun así, muchos carriers<sup>1</sup> en los Estados Unidos vieron<sup>2</sup>.

**2.1.3 A nivel Mundial.** Las redes de área local se utilizan de manera obligatoria para la interconexión de dispositivos de red, siendo esta la manera más fácil y económica de compartir los recursos y periféricos de cualquier institución. Las redes de área local son la forma más pequeña de la red de datos más grande del mundo llamada Internet.

**2.1.4 A nivel Nacional.** Nacionalmente las redes de área local se encuentran masivamente en las diferentes instituciones, colegios, escuelas, oficinas y todo aquello que requiera compartir los dispositivos de red que estén instalados.

**2.1.5 A nivel Local.** Se encuentran grandes redes de área local en las entidades gubernamentales como lo son: Las oficinas de la alcaldía, Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, Batallón Santander, Palacio de justicia. Entidades privadas como por ejemplo: Centrales Eléctricas del Norte de Santander (CENS) Empresa EPM, Telefónica Telecom, Empresa de servicios públicos de Ocaña (ESPO S.A.).

A continuación se describen algunos proyectos realizados por estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña en el área de redes:

NAVARRO MACHUCA, Wilmar Albeiro y PORTILLO MARTINEZ, enardo. Análisis y Diseño de un Prototipo de sala de computo escuelas de básica primaria en la ciudad de Ocaña Norte de Santander, 2011. Técnico Profesional en Telecomunicaciones UFPSO.

QUINTERO GÓMEZ, José Daniel y PÉREZ LÓPEZ, Jhon Jairo. Análisis y Diseño de una red de área local para la transmisión de datos entre los equipos de cómputo del Colegio

---

<sup>2</sup> TANENBAUM, Andrew S. Ibid. P. 13.

Nacional Alfonso López Pumarejo de Río de Oro, Cesar. Trabajo de Grado Técnico Profesional en Telecomunicaciones. Universidad Francisco de Paula Santander. Facultad de Ingeniería. 2011. 130 p.

MONCADA MORALES Guillermo Alejandro y PAEZ NORIEGA, Carlos Mario. Análisis y Diseño del cableado estructurado en la Federación de cafeteros Ocaña Norte de Santander, 2012. Técnico Profesional en Telecomunicaciones UFPSO.

## 2.2 MARCO TEÓRICO

**2.2.1 Redes de Computadoras.** Una red es un conjunto de dispositivos físicos hardware y de programas software unidos por un medio físico, mediante la cual podemos comunicar computadoras para compartir recursos (discos, archivos, impresoras, programas, entre otros) así como trabajo (tiempo de cálculo y procesamiento de texto). A cada una de las computadoras conectadas a la red se denomina nodo<sup>3</sup>.

**2.2.2 Normas y Estándares de Red.** Los creadores de estándares están siempre tratando de moldear un estándar en cemento, mientras los innovadores intentan crear uno nuevo. Incluso una vez creados los estándares, son violados tan pronto como el proveedor agregue una nueva característica.

Los estándares oficiales creados por organizaciones tales como:

- **ANSI:** American National Standards Institute. Organización Privada sin fines de lucro fundada en 1918, la cual administra y coordina el sistema de estandarización voluntaria del sector privado de los Estados Unidos.
- **EIA:** Electronics Industry Association. Fundada en 1924. Desarrolla normas y publicaciones sobre las principales áreas técnicas: los componentes electrónicos, electrónica del consumidor, información electrónica, y telecomunicaciones.
- **TIA:** Telecommunications Industry Association. Fundada en 1985 después del rompimiento del monopolio de AT&T. Desarrolla normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de las telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.
- **ISO:** International Standards Organization. Organización no gubernamental creada en 1947 a nivel Mundial, de cuerpos de normas nacionales, con más de 140 países.
- **IEEE:** Instituto de Ingenieros Eléctricos y de Electrónica. Principalmente responsable por las especificaciones de redes de área local como 802.3 Ethernet, 802.5 Token Ring, ATM y las normas de Gigabite Ethernet. El comité que se ocupa de los estándares de computadoras

---

<sup>3</sup> SEAN. José A. Ed. MACCHI. Enfoques básicos de redes. [En línea]. Publicado en internet el 15 de enero de 2010. Ubicado en la URL: [www.econ.uba.ar/www/departamentos/sistemas/plan97/.../redes.htm](http://www.econ.uba.ar/www/departamentos/sistemas/plan97/.../redes.htm)

a nivel mundial es de la IEEE en su división 802, los cuales se dedican a lo referente de sistema de red están especificado los siguientes<sup>4</sup>:

- **IEEE 802.3:** Hace referencia a las redes tipo bus en donde se deben de evitar las colisiones de paquetes de información, por lo cual este estándar hace referencia el uso de CSMA/CD (Acceso múltiple con detención de portadora con detención de colisión)
- **IEEE 802.4:** Representa al método de acceso Token pero para una red con topología en anillo o la conocida como token bus.
- **IEEE 802.5:** Hace referencia al método de acceso Token, pero para una red con topología en anillo, conocida como la token ring.

Las normas oficiales creados por organizaciones tales como:

**ANSI/TIA/EIA-568-B**Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales. (Cómo instalar el Cableado)

**ANSI/TIA/EIA-569-A**Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales (Cómo enrutar el cableado).

**ANSI/TIA/EIA-570-A**Normas de Infraestructura Residencial de telecomunicaciones

**ANSI/TIA/EIA-606-A**Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales

**ANSI/TIA/EIA-607**Requerimientos para instalación es de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

**ANSI/TIA/EIA-758**Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones estables, por lo menos durante un tiempo<sup>5</sup>

## 2.2.3 Tipos De Redes

**2.2.3.1 Redes de Área Local (LAN).** Las LAN son redes de datos de alta velocidad y bajo nivel de errores que abarcan un área geográfica relativamente pequeña (hasta unos pocos miles de metros). Las LAN conectan estaciones de trabajo, dispositivos periféricos,

---

<sup>4</sup> VELASQUEZ SALAZAR. Diana Sthepania. Estándares, modelos y normas internacionales de redes. [En línea]. Publicado en internet el 02 de agosto de 2012. Ubicado en la URL: [es.slideshare.net/.../estndares-modelos-y-normas-internacionales-de-redes](http://es.slideshare.net/.../estndares-modelos-y-normas-internacionales-de-redes)

<sup>5</sup>BUSTAMANTE RUIZ. Jason. Redes de área local. [En línea]. Citado en internet el 24 de Octubre de 2013. Ubicado en la URL: [www.monografias.com](http://www.monografias.com) > Computación > Redes

terminales y otros dispositivos que se encuentran en un mismo edificio u otras áreas geográficas limitadas.

Algunas de las facilidades que nos abre el uso de una red local son: Compartir los recursos existentes: impresoras, módems, escáner, entre otros, uso de un mismo software desde distintos puestos de la red, acceso a servicios de información internos (Intranet) y externos (Internet), intercambiar archivos, uso del correo electrónico, conexiones remotas a los distintos recursos y copias de seguridad centralizadas lo que hace posible una mejor distribución de la información.<sup>6</sup>

**Redes de Área Metropolitana (MAN).** Una red de área metropolitana es una red de alta velocidad (banda ancha) que dando cobertura en un área geográfica extensa, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado de cobre a velocidades que van desde los 2 Mbits/s hasta 155 Mbits/s.

El concepto de red de área metropolitana representa una evolución del concepto de red de área local a un ámbito más amplio, cubriendo áreas de una cobertura superior que en algunos casos no se limitan a un entorno metropolitano sino que pueden llegar a una cobertura regional e incluso nacional mediante la interconexión de diferentes redes de área metropolitana.

**Redes de Área Amplia (WAN).** Una WAN es una red de comunicación de datos que opera más allá del alcance geográfico de una LAN; opera en áreas geográficas extensas que interconectan las LAN, proporcionando acceso a computadores o a servidores de archivos ubicados en otros lugares. Como las WAN conectan redes de usuarios dentro de un área geográfica extensa, permiten que las empresas se comuniquen entre sí a través de grandes distancias. Como resultado de la interconexión de los computadores, impresoras y otros dispositivos en una WAN, las empresas pueden comunicarse entre sí, compartir información y recursos, y tener acceso a Internet.

**2.2.4 Modelos de red.** Los modelos de red permiten la comunicación entre redes mediante un conjunto de reglas. Estos modelos dividen el proceso de comunicación complejo en tareas más pequeñas que facilitan la interconexión de las redes. Los modelos de red conocidos e implementados son:

**Modelo TCP/IP.** Cuando se habla de TCP/IP, se relaciona automáticamente como el protocolo sobre el que funciona la red Internet. Esto, en cierta forma es verdad, ya que se le llama TCP/IP, a la familia de protocolos que nos permite estar conectados a la red Internet<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> SANCHEZ AGUILAR. Fabiola. Tipos de redes. [En línea]. Publicado el 03 de junio de 2010. Ubicado en la URL: [www.monografias.com/trabajos14/tipos-redes/tipos-redes.shtml](http://www.monografias.com/trabajos14/tipos-redes/tipos-redes.shtml)

<sup>7</sup> RUBIO. Nelson. Modelos de red. [En línea]. Publicado en internet el 23 de agosto de 2013. Ubicado en la URL: [es.slideshare.net/neruga/modelo-red](http://es.slideshare.net/neruga/modelo-red)

Este nombre viene dado por los dos protocolos estrella de esta familia:

**Protocolo TCP**, funciona en el nivel de transporte del modelo de referencia OSI, proporcionando un transporte fiable de datos.

**Protocolo IP**, funciona en el nivel de red del modelo OSI, que nos permite encaminar nuestros datos hacia otras computadoras.

El modelo TCP/IP tiene cuatro capas: la capa de aplicación, la capa de transporte, la capa de Internet y la capa de acceso de red, cada una con funciones diferentes.

- **Capa de aplicación.** Los diseñadores de TCP/IP sintieron que los protocolos de nivel superior deberían incluir los detalles de las capas de sesión y presentación. Simplemente crearon una capa de aplicación que maneja protocolos de alto nivel, aspectos de representación, codificación y control de diálogo. El modelo TCP/IP combina todos los aspectos relacionados con las aplicaciones en una sola capa y garantiza que estos datos estén correctamente empaquetados para la siguiente capa.
- **Capa de transporte.** La capa de transporte se refiere a los aspectos de calidad del servicio con respecto a la confiabilidad, el control de flujo y la corrección de errores. Uno de sus protocolos, el protocolo para el control de la transmisión (TCP), ofrece maneras flexibles y de alta calidad para crear comunicaciones de red confiables, sin problemas de flujo y con un nivel de error bajo. TCP es un protocolo orientado a la conexión. Mantiene un diálogo entre el origen y el destino mientras empaqueta la información de la capa de aplicación en unidades denominadas segmentos. Esto significa que los segmentos de Capa 4 viajan de un lado a otro entre dos hosts para comprobar que la conexión exista lógicamente para un determinado período. Esto se conoce como conmutación de paquetes.
- **Capa de Internet.** El propósito de la capa de Internet es enviar paquetes origen desde cualquier red en la internetwork y que estos paquetes lleguen a su destino independientemente de la ruta y de las redes que recorrieron para llegar hasta allí. El protocolo específico que rige esta capa se denomina Protocolo Internet (IP). En esta capa se produce la determinación de la mejor ruta y la conmutación de paquetes.
- **Capa de acceso de red.** También se denomina capa de host a red. Es la capa que se ocupa de todos los aspectos que requiere un paquete IP para realizar realmente un enlace físico y luego realizar otro enlace físico. Esta capa incluye los detalles de tecnología LAN y WAN y todos los detalles de la capa física y de enlace de datos del modelo OSI.

---

Ibíd., p. 14.



En el modelo TCP/IP existe solamente un protocolo de red: el protocolo Internet, o IP, independientemente de la aplicación que solicita servicios de red o del protocolo de transporte que se utiliza. Esta es una decisión de diseño deliberada. **IP** sirve como protocolo universal que permite que cualquier computador en cualquier parte del mundo pueda comunicarse en cualquier momento.

**Modelo OSI.** El modelo de referencia OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos) es un esquema descriptivo lanzado en 1984 por la ISO (Organización Internacional para la Normalización). Este modelo proporcionó a los fabricantes un conjunto de estándares que aseguraron una mayor compatibilidad e interoperabilidad entre los distintos tipos de tecnología de red utilizados por las empresas a nivel mundial. En el modelo de referencia OSI, hay siete capas numeradas, cada una de las cuales ilustra una función de red específica. Esta división de las funciones de red se denomina división en capas.

**Ventajas de un sistema dividido en capas.** Un sistema dividido en capas permite: dividir la comunicación de red en partes más pequeñas y sencillas, normalizar los componentes de red para permitir el desarrollo y el soporte de los productos de diferentes fabricantes, comunicación entre sí de los distintos tipos de hardware y software, divide la comunicación de red en partes más pequeñas para simplificar el aprendizaje e impide que los cambios en una capa puedan afectar las demás capas, para que se puedan desarrollar con más rapidez<sup>8</sup>.

**Capas del modelo OSI.** El modelo OSI de la ISO, está dividido en siete capas que cumplen con una función individual de red.

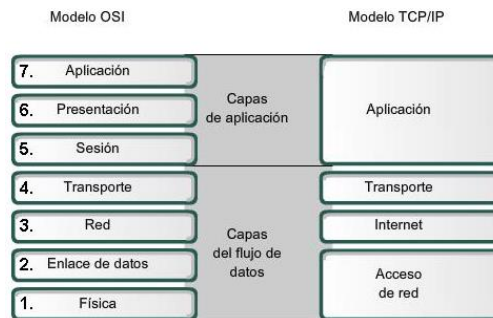
- **Aplicación.** La capa de aplicación brinda servicios de red a las aplicaciones del usuario. Por ejemplo, los servicios de transferencia de archivos prestan servicios a una aplicación de procesamiento de texto en esta capa.
- **Presentación.** Esta capa proporciona representación de datos y formateo de códigos. Garantiza que los datos que llegan desde la red puedan ser utilizados por la aplicación y que la información enviada por la aplicación se pueda transmitir a través de la red.
- **Transporte.** Esta capa divide en segmentos y reensambla los datos en una corriente de datos. TCP es uno de los protocolos de la capa de transporte que se usan con IP.
- **Red.** Esta capa determina la mejor manera de desplazar los datos de un lugar a otro. Los routers operan en esta capa. También se encuentra en esta capa el esquema de direccionamiento IP (Protocolo Internet).
- **Sesión.** Esta capa establece, mantiene y administra las sesiones entre aplicaciones.

---

<sup>8</sup> *Ibíd.*, p. 14.

- **Enlace de datos.** Esta capa prepara un datagrama (o paquete) para su transmisión física a través del medio. Maneja la notificación de errores, la topología de la red y el control de flujo. Esta capa utiliza direcciones de Control de Acceso al Medio (MAC).
- **Física.** Esta capa proporciona los medios eléctricos, mecánicos, de procedimiento y funcionales para activar y mantener el enlace físico entre los sistemas. Esta capa usa medios físicos como cables de par trenzado, coaxial y de fibra óptica.

**Figura 1. Capas involucradas en los modelos TCP/IP y OSI**



Fuente: <http://arquimedescna.blogspot.com/2010/07/capitulo-3-protocolos-y-funcionalidad.html>

**2.2.5 Cableado Estructurado.** Para la implementación de una red LAN es indispensable realizar en primera instancia, el diseño del Sistema de Cableado Estructurado para la entidad que provea la plataforma o base sobre la que se pueda construir una estrategia general para los sistemas de información. Este sistema de cableado estructurado consiste de una infraestructura flexible de cables que puede aceptar y soportar sistemas de computación y de teléfono múltiples, independientemente de quién fabricó los componentes del mismo. En un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta a un punto central utilizando cierto tipo de topología, facilitando la interconexión y la administración del sistema. Esta disposición permite la comunicación con, virtualmente cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento<sup>9</sup>.

**Características de un sistema de cableado estructurado.** La configuración de nuevos puestos se realiza hacia el exterior desde un nodo central, sin necesidad de variar el resto de los puestos. Sólo se configuran las conexiones del enlace particular.

Con una plataforma de cableado, los ciclos de vida de los elementos que componen una oficina corporativa dejan de ser tan importantes. Las innovaciones de equipo siempre encontrarán una estructura de cableado que sin grandes problemas podrá recibirlos. La localización y corrección de averías se simplifica ya que los problemas se pueden detectar en el ámbito centralizado.

<sup>9</sup> *Ibíd.*, p. 14.

**Ventajas de un sistema de cableado estructurado.** Un sistema de cableado estructurado es un diseño de arquitectura abierta ya que es independiente de la información que se trasmite a través de él<sup>10</sup>.

Es confiable porque está diseñado generalmente con una topología de estrella, la que en caso de un daño o desconexión, éstas se limitan sólo a la parte o sección dañada, y no afecta al resto de la red. En los sistemas antiguos, basados en bus Ethernet, cuando se producía una caída, toda la red quedaba inoperante.

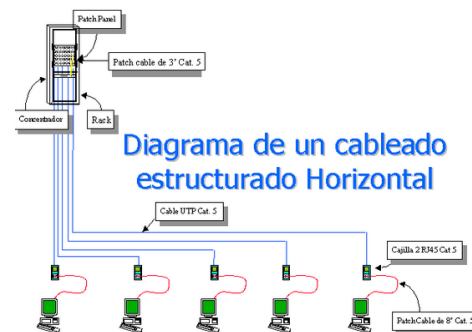
Un sistema de cableado estructurado permite mover personal de un lugar a otro, o agregar servicios a ser transportados por la red sin la necesidad de incurrir en altos costos de recableado. La única manera de lograr esto es tender los cables del edificio con más rosetas de conexión que las que serán usadas en un momento determinado.

Es económico pues el elevado coste de una instalación completa de cableado hace que se eviten los cambios en la medida de lo posible. A menudo se requiere la modificación de los tendidos eléctricos, una nueva proyección de obras en el edificio, etc. Mientras que los componentes de software (sistemas operativos de red, instalaciones de software en los clientes, etc.) son fácilmente actualizables, los componentes físicos exigen bastantes cambios.

**Elementos de un sistema de cableado estructurado.** Los elementos que conforman un sistema de cableado estructurado son:

**Cableado Horizontal.** Incorpora el sistema de cableado que se extiende desde la salida de área de trabajo de telecomunicaciones (Work Area Outlet, WAO) hasta el Cuarto de comunicaciones o cuarto de telecomunicaciones.

**Figura 2. Cableado Estructurado**



Fuente. Instalaciones de telecomunicaciones, Juan Carlos Martín Castillo, Editex, 1ª ed., 1ª imp. (05/2009), 176 páginas, pág. 70

<sup>10</sup> DIAZ JURADO. Oscar H. Conceptos básicos del cableado estructurado. [En línea]. Publicado en internet el 05 de abril de 2013. Ubicado en la URL: [es.slideshare.net/OscarDiaz4/cableado-estructurado-redes](http://es.slideshare.net/OscarDiaz4/cableado-estructurado-redes)

**Cuarto de Comunicaciones.** Es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo.

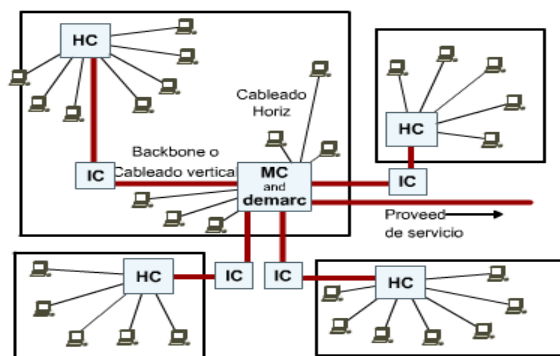
**Figura 3. Esquema cuarto de telecomunicaciones**



Fuente. <http://estructuradorogers.blogspot.com/p/cuarto-de-telecomunicaciones.html>

**Cableado Backbone.** Su propósito es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios del edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos. El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas. La topología que se usa es en estrella existiendo un panel de distribución central al que se conectan los paneles de distribución horizontal<sup>11</sup>.

**Figura 4. Cableado Vertical**

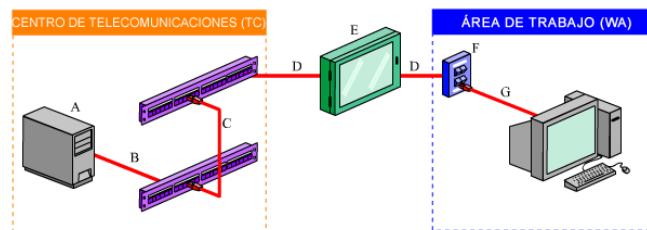


Fuente. Programa de la Academia de Networking de Cisco. CCNA 1: Conceptos básicos sobre networking v3.1.

<sup>11</sup> *Ibíd.*, p. 18.

**Área de Trabajo.** Es la zona donde están los distintos puestos de trabajo de la red. En cada uno de ellos habrá un toma de conexión que permita conectar el dispositivo o dispositivos que se quieran integrar en la red. El área de trabajo comprende todo lo que se conecta a partir de la toma de conexión hasta los propios dispositivos a conectar (ordenadores e impresoras fundamentalmente). Están también incluidos cualquier filtro, adaptador, etc., que se necesite. Si el cable se utiliza para compartir voz, datos u otros servicios, cada uno de ellos deberá de tener un conector diferente en el propio toma de conexión. La distancia entre él toma de telecomunicaciones y el dispositivo a conectar no puede superar los 3 metros de longitud.

**Figura 5. Esquema conexión área de trabajo**



Fuente. Programa De La Academia De Networking De Cisco. CCNA 1: Conceptos básicos sobre networking v3.1

**2.2.6 Qué es la telefonía IP.** La telefonía IP también llamada Voz sobre IP se puede definir como la transmisión de paquetes de voz utilizando redes de datos, la comunicación se realiza por medio del protocolo IP (Internet Protocol), permitiendo establecer llamadas de voz y fax sobre conexiones IP (Redes de Datos), obteniendo de esta manera una reducción de costos considerables en telefonía.

Una de las grandes desventajas de ésta tecnología es que el protocolo IP no ofrece QoS (Calidad de Servicio), por lo tanto se obtienen retardos en la transmisión afectando de ésta manera la calidad en voz. Existen varias definiciones, todas concluyen en un punto importante: Envío de voz comprimida y digitalizada en paquetes de datos y sobre protocolo de internet (IP), utilizando redes de datos aprovechando el ancho de banda que ofrece y el cableado, ahorrando costos importantes para las empresas. Algunas de estas definiciones son<sup>12</sup>:

Voz sobre IP se puede definir como una aplicación de telefonía que puede ser habilitada a través de una red de datos de conmutación de paquetes vía protocolo IP (Protocolo de Internet). La ventaja real de ésta es la transmisión de voz como datos, ya que se mejora la eficiencia del ancho de banda para transmisión de voz en tiempo real en un factor de 10. VoIP es una tecnología que tiene todos los elementos para su rápido desarrollo. Como muestra se puede ver que compañías como Cisco, la han incorporado a su catálogo de

<sup>12</sup> SANCHEZ ORTIZ. José Antonio. Telefonía IP. [En línea]. Ubicado en la URL: [www.monografias.com/especiales/telefonaiip/](http://www.monografias.com/especiales/telefonaiip/)

productos, los teléfonos IP están ya disponibles y los principales operadores mundiales, así como “Telefónica” (operadora española de servicios de telecomunicaciones), están promoviendo activamente el servicio IP a las empresas, ofreciendo calidad de voz a través del mismo. Por otro lado tenemos ya un estándar que nos garantiza interoperabilidad entre los distintos fabricantes.

La conclusión parece lógica: hay que estudiar cómo podemos implantar VoIP en nuestra empresa. Se define la telefonía IP como el uso de paquetes IP para tráfico de voz full duplex. Estos paquetes son transmitidos a través de internet o de redes IP privadas. El componente clave de la tecnología en telefonía IP son los equipos que convierten la señal de voz analógica en paquetes IP. Estos equipos pueden ser tarjetas específicas para PC, software específico o servidores-pasarela de voz..

La telefonía IP es una tecnología que permite el transporte de voz sobre redes IP, produciendo un efectivo ahorro en el gasto que incurren las corporaciones para sus llamadas de larga distancia nacional e internacional. Mediante la instalación de gateways y paquetes de software en dependencias estratégicas de la corporación, es posible obtener beneficios económicos tangibles a corto plazo al sustituir minutos de larga distancia convencional por minutos de voz sobre IP a un costo menor. El Protocolo Internet en un principio se utilizó para el envío de datos, actualmente debido al creciente avance tecnológico, es posible enviar también voz digitalizada y comprimida en paquetes de datos, los cuales pueden ser enviados a través de Frame Relay, ATM, Satélite, etc. Una vez que estos paquetes llegan a su destino son nuevamente reconvertidos en voz. El mercado ofrece una serie de elementos que nos permitirán construir aplicaciones VoIP.

Estos elementos son:

- Teléfonos IP.
- Adaptadores para PC.
- Hubs Telefónicos.
- Gateways (pasarelas RTC / IP).
- Gatekeeper.
- Unidades de audio conferencia múltiple. (MCU Voz)
- Servicios de Directorio.

Las funciones de los distintos elementos son fácilmente entendibles a la vista de la figura 1. El **Gatekeeper** es un elemento opcional en la red, pero cuando está presente, todos los demás elementos que contacten dicha red deben hacer uso de este<sup>13</sup>.

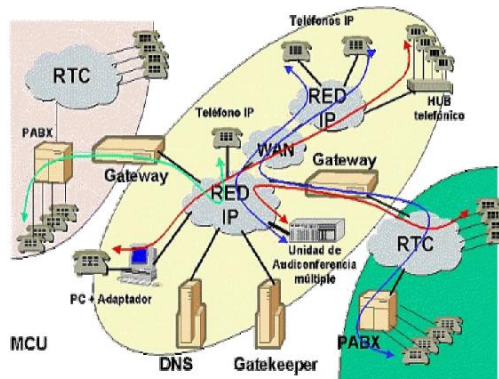
El **Gateway** es un elemento esencial en la mayoría de las redes pues su misión es la de enlazar la red VoIP con la red telefónica analógica o RDSI (Red Digital de Servicios Integrados). Podemos considerar al Gateway como una caja que por un lado tiene un interface LAN y por el otro dispone de uno o varios de los siguientes interfaces:

---

<sup>13</sup> *Ibíd.*, p. 20.

- FXO. Para conexión a extensiones de centrales o a la red telefónica básica.

**Figura 6. Red de voz sobre IP**



Fuente. New Directions in IP Telephony, New Directions in IP Telephony, Ellis K. Cave, 24/Mayo/2000, Conferencia Magistral, SIT 2001, Facultad de Telemática.

- FXS. Para conexión a enlaces de centrales o a teléfonos analógicos.
- E&M. Para conexión específica a centrales.
- BRI. Acceso básico RDSI (2B+D)
- PRI. Acceso primario RDSI (30B+D)
- G703/G.704. (E&M digital) Conexión específica a centrales a 2 Mbps.

Los distintos elementos pueden residir en plataformas físicas separadas o también se puede encontrar varios elementos conviviendo en la misma plataforma, un ejemplo de esto se visualiza en la figura 1. Un aspecto importante a mencionar es el de los retardos en la transmisión de la voz. Puesto que se debe tener en cuenta que la voz no es muy tolerante con estos. De hecho, si el retardo introducido por la red es de más de 300 milisegundos, resulta casi imposible tener una conversación fluida. Debido a que las redes de área local no están preparadas en principio para este tipo de tráfico, el problema puede parecer grave<sup>14</sup>.

No olvidar que los paquetes IP son de longitud variable y el tráfico de datos suele ser a ráfagas. Para intentar obviar situaciones en las que la voz se pierde porque tenemos una ráfaga de datos en la red, se ha ideado el protocolo RSVP (Protocolo de Reservación de Recursos), cuya principal función es dividir los paquetes de datos grandes y dar prioridad a los paquetes de voz cuando hay una congestión en un ruteador. Si bien este protocolo ayudará considerablemente al tráfico multimedia por la red, hay que tener en cuenta que RSVP no garantiza una calidad de servicio como ocurre en redes avanzadas tales como ATM que proporcionan QoS de forma estándar.

<sup>14</sup> *Ibíd.*, p. 20.



Existen tres componentes en la tecnología de la telefonía IP: Clientes, servidores y gateways:

· **El cliente**

Establece y termina las llamadas de voz;

Codifica, empaqueta y transmite la información de salida generada por el micrófono del usuario.

Recibe, decodifica y reproduce la información de voz de entrada a través de los altavoces o audífonos del usuario.

El cliente se presenta en dos formas básicas.

1. Una suite de software corriendo en una PC que el usuario controla mediante una interfaz gráfica de usuario (GUI);
2. Puede ser un cliente "virtual" que reside en un gateway.

· **Los servidores**

Manejan un amplio rango de operaciones, las cuales incluyen validación de usuarios, tasación, contabilidad, tarificación, recolección y distribución de utilidades, enrutamiento, administración general del servicio, carga de clientes, control del servicio, registro de usuarios, servicios de directorio y otros.

· **Los gateways de telefonía IP**

Proporcionan un puente entre los mundos de la telefonía tradicional y la telefonía sobre Internet; es decir, permiten a los usuarios comunicarse entre sí. La función principal de un gateway es proveer las interfaces apropiadas para la telefonía tradicional, funcionando como una plataforma para los clientes virtuales. Los gateways juegan también un papel importante en la seguridad de acceso, la contabilidad, el control de calidad del servicio (QoS) y en el mejoramiento del mismo<sup>15</sup>.

Los servicios de telefonía IP no están limitados a los usuarios de PCs con acceso a Internet, ya que mediante la colocación de los dispositivos gateway, los proveedores de servicio pueden ofrecer servicios de telefonía IP. La conversión de la voz a datos requiere una sofisticada formulación matemática, que comprime la voz humana digitalizada en un conjunto de datos mucho más pequeño y manejable

---

<sup>15</sup> *Ibíd.*, p. 20.



Debido a que las formulaciones matemáticas y los procesadores de señal para la compresión y descompresión de la voz en datos son cada vez más eficientes, y los anchos de banda disponibles para el traslado de la voz sobre IP cada vez son mayores, la calidad de las comunicaciones de voz sobre IP ha superado la de la telefonía celular, y prácticamente ha igualado a la de las llamadas telefónicas sobre sistemas de telefonía estándar.

La creciente demanda por productos abiertos de telefonía computarizada ha esclarecido el hecho de que las telecomunicaciones no pueden permanecer por más tiempo separadas de los servicios de procesamiento de información de las empresas, al tiempo que los servicios telefónicos deben poseer interoperabilidad con otros servicios de información.

Esta convergencia resultará en servicios mejorados de comunicación donde el control de llamada y el procesamiento de los recursos pueden ser fácilmente integrados con las funciones de suministro de datos y análisis de información. Empleando telefonía IP las llamadas establecidas entre teléfonos de la misma empresa (aún en ubicaciones distintas) no generan costo adicional alguno, y las enviadas a abonados larga distancia se realizan al precio de las llamadas locales.

Nota Importante: No existen actualmente protocolos disponibles sobre las redes de paquetes de datos para garantizar retardos. Aunque actualmente el uso de las redes sea el envío conjunto de voz y datos, tanto las redes de telefonía pública como las redes de datos fueron creadas con características propias, las cuales se resumen en la tabla siguiente<sup>16</sup>.

**Cuadro 1. Características de las redes de voz/ paquetes de datos**

CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE VOZ.	CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE PAQUETES DE DATOS.
1) Están diseñadas para llevar voz en tiempo real. 2) Cuentan con circuitos conmutados.  a) Circuito de múltiple switcheo coordinando una sola ruta de llamada. b) Rutas dedicadas. c) Circuitos para llamadas punto a punto.  3) Formato PCM síncrono de 64 Kbit. 4) Diseño de lento retardo (<50ms).	1) Están diseñadas para transferencia de archivos. 2) Paquetes conmutados.  a) Paquetes enrutados individualmente b) Cada router direcciona cada paquete separadamente. 3) Formato: Protocolos de paquetes TCP/IP y UDP. 4) El control de retardo no es problema.
	TCP/IP diseñado para compartir archivos. Conexiones: - Cada paquete tiene una dirección de destino. - Cada paquete toma su propia ruta. - Los paquetes se pueden obtener fuera de secuencia. - Mejor esfuerzo de entrega. - Retransmisión de paquetes sobre errores.

Fuente. Autores del proyecto

<sup>16</sup> *Ibíd.*, p. 20.

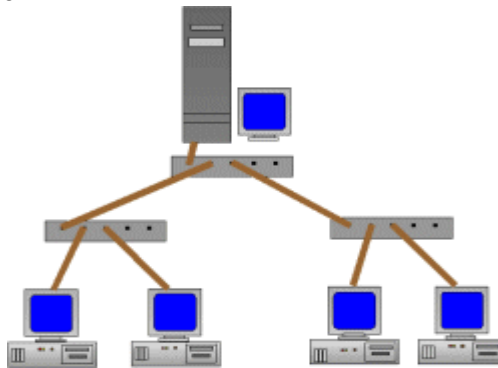
**2.2.7 Topologías de Red Cableadas.** La topología define la estructura de una red. La definición de topología puede dividirse en dos partes: la topología física, que es la disposición real de los cables (los medios) y la topología lógica, que define la forma en que los host acceden a los medios. Las topologías físicas que se utilizan comúnmente son de bus, de anillo, en estrella, en estrella extendida, jerárquica y en malla. Los criterios para establecer una topología de red son los siguientes:

- **Fiabilidad.** Proporcionar la máxima fiabilidad y seguridad posible, para garantizar la recepción correcta de toda la información que soporta la red.
- **Costos.** Proporcionar el tráfico de datos más económico entre el transmisor y receptor en una red.
- **Respuesta.** Proporcionar el tiempo de respuesta óptimo y un caudal eficaz o ancho de banda, que sea máximo.

Existen varios tipos de Topología, entre las cuales se encuentran:

**Topología Jerárquica (Tipo Árbol).** Es una de las más extendidas en la actualidad. El software de manejo es sencillo. Las tareas de control están concentradas en la jerarquía o nivel más elevado de la red y hoy en día incorpora en su operación, el trabajo descentralizado en los niveles inferiores, para reducir la carga de trabajo de la jerarquía superior<sup>17</sup>.

**Figura 7. Topología Árbol**



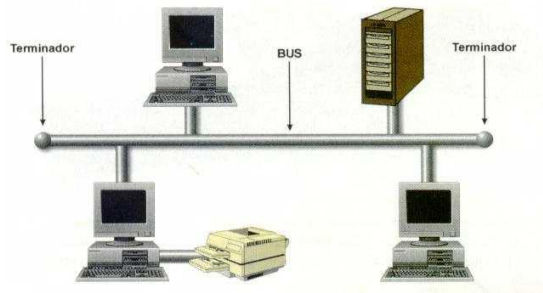
Fuente. <http://informaticajuanrozo.blogspot.com/2013/03/topologia-arbol.html>

**Topología Horizontal (Tipo Bus).** Muy frecuente en redes de área local. Permite que todas las computadoras conectadas en red, llamadas estaciones de trabajo o terminales, reciban todas las transmisiones. La desventaja de esta topología está en el hecho de que suele existir un solo canal de comunicación para todos los dispositivos de la red. En consecuencia si falla un tramo de la red, toda la red deja de funcionar.

---

<sup>17</sup> *Ibíd.*, p. 20.

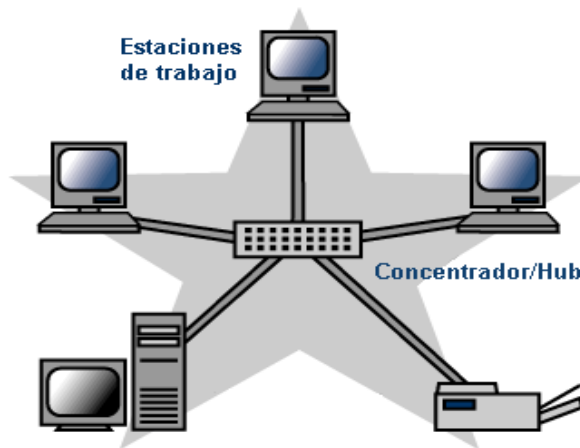
**Figura 8. Topología en bus**



Fuente. [http://redesmma.blogspot.com/2010\\_04\\_01\\_archive.html](http://redesmma.blogspot.com/2010_04_01_archive.html)

**Topología en Estrella.** Cuando varias estaciones de trabajo se interconectan a través de un nodo central. Este nodo puede actuar como un distribuidor de la información generada por un terminal hacia todas las demás estaciones de trabajo o puede hacer funciones de conmutación. Los nodos son implementados mediante equipos llamados hubs o concentradores. Este tipo de topología se recomienda para redes que tienen cinco o más estaciones de trabajo. Es más segura que la topología en bus y su costo de implementación es intermedio entre la topología en bus y la topología en anillo<sup>18</sup>.

**Figura 9. Topología en estrella**



Fuente. [http://redesmma.blogspot.com/2010\\_04\\_01\\_archive.html](http://redesmma.blogspot.com/2010_04_01_archive.html)

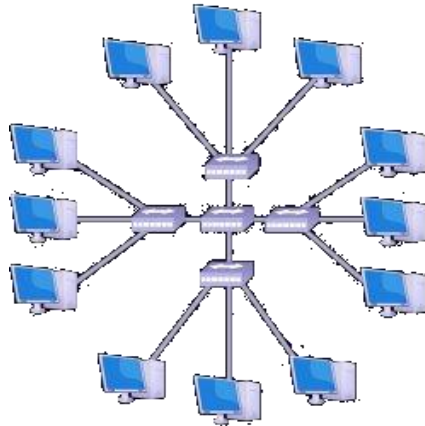
**Topología en Estrella Extendida.** Esta topología tiene una topología en estrella central, en la que cada uno de los nodos finales actúa como el centro de su propia topología en estrella. La ventaja de esto es que el cableado es más corto y limita la cantidad de dispositivos que se deben interconectar con cualquier nodo central.

---

<sup>18</sup> *Ibíd.*, p. 20

La topología en estrella extendida es sumamente jerárquica, y busca que la información se mantenga local. Esta es la forma de conexión utilizada actualmente por el sistema telefónico.

**Figura 10. Topología en estrella extendida**

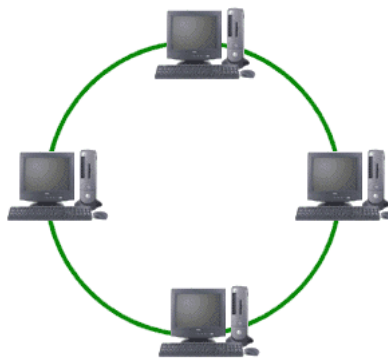


Fuente. [http://redesmma.blogspot.com/2010\\_04\\_01\\_archive.html](http://redesmma.blogspot.com/2010_04_01_archive.html)

**Topología en Anillo.** Se llama así por la forma de anillo que asume y su uso está bastante extendido. En esta topología son raros los embotellamientos y su software es sencillo.

Una de las ventajas del Token Ring es la redundancia. Si falla un módulo del sistema, o incluso si se corta el cable, la señal se retransmitirá y seguirá funcionando. La desventaja más saltante, radica en que el cableado es más caro y complejo que el de los otros sistemas y es más difícil localizar averías<sup>19</sup>.

**Figura 11. Topología en anillo**



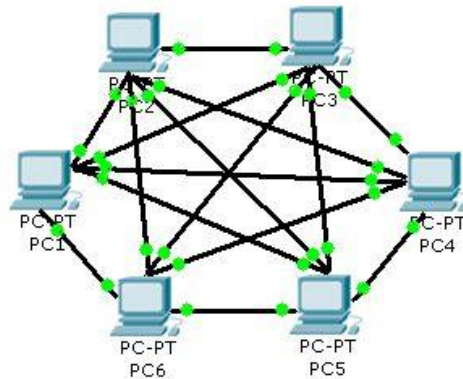
Fuente. [http://redesmma.blogspot.com/2010\\_04\\_01\\_archive.html](http://redesmma.blogspot.com/2010_04_01_archive.html)

---

<sup>19</sup> *Ibíd.*, p. 20.

**Topología en Malla.** Muy empleada en las redes de área amplia (WAN), por su ventaja frente a problemas de tráfico y averías, debido a su multiplicidad de caminos o rutas y la posibilidad de orientar el tráfico por trayectorias opcionales. La desventaja radica en que su implementación es cara y compleja, pero aun así, muchos usuarios la prefieren por su confiabilidad. Ejemplo de esta red, es Internet, llamada justamente la Telaraña Mundial o Red de Redes.

**Figura 12. Topología en malla**



Fuente. [http://redesmma.blogspot.com/2010\\_04\\_01\\_archive.html](http://redesmma.blogspot.com/2010_04_01_archive.html)

## 2.3 MARCO CONCEPTUAL

**2.3.1 Cable UTP.** Es un cable que cuenta con 8 hilos de cobre trenzados en su interior. Se utiliza para las instalaciones de redes de Topología estrella. Debe cumplir con Cat5e o superior, para manejar la velocidad de 100 o 1000 Mbps. Los hilos dentro del cable tienen colores, que son: Naranja, Verde, Azul y Marrón. Sus pares son de color blanco con líneas Naranja, Verde, Azul y Marrón<sup>20</sup>.

**Figura 13. Cable UTP**



Fuente: GUZMÁN, Nelis. Transmisión de datos: REDES. Disponible En: <http://www.monografias.com/trabajos13/trabajo/trabajo.shtml> p. 8 de 18.

---

<sup>20</sup> *Ibíd.*, p. 20.

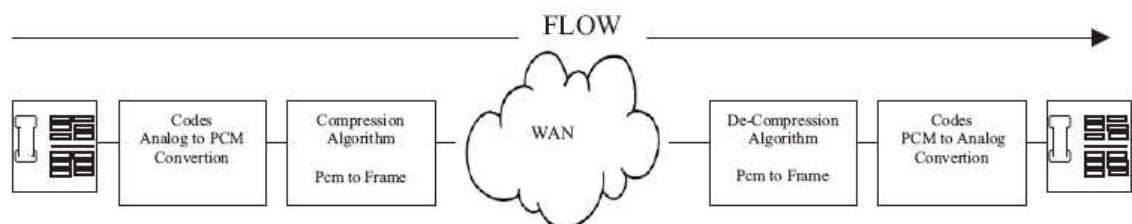
**2.3.2 Norma ANSI/EIA/TIA-569.** "Norma de construcción comercial para vías y espacios de Telecomunicaciones", que proporciona directrices para conformar ubicaciones, áreas, y vías a través de las cuales se instalan los equipos y medios de telecomunicaciones.

**2.3.3 Norma ANSI/TIA/EIA-568-A.** "Norma para construcción comercial de cableado de Telecomunicaciones". Esta norma fue desarrollada y aprobada por comités del Instituto Nacional Americano de Normas (ANSI), la Asociación de la Industria de telecomunicaciones (TIA), y la Asociación de la Industria Electrónica, (EIA) La norma Establece criterios técnicos y de rendimiento para diversos componentes y configuraciones de sistemas. Además, hay un número de normas relacionadas que deben seguirse con apego.

**2.3.4 VoIP.** VoIP significa (Voice over Internet Protocol) lo que se desea es que la voz viaje encapsulada en paquetes IP. Esta tecnología unificaría dos mundos separados, el de la transmisión de voz y el de la transmisión de datos, en una sola red acarreado menores costos, ya que el mantenimiento de una sola red resulta más económico que el manteniendo de dos redes diferentes. Cabe indicar que VoIP, no es en sí mismo un servicio, sino una tecnología que encapsula la voz en paquetes para poder transportarla en una red de datos<sup>21</sup>.

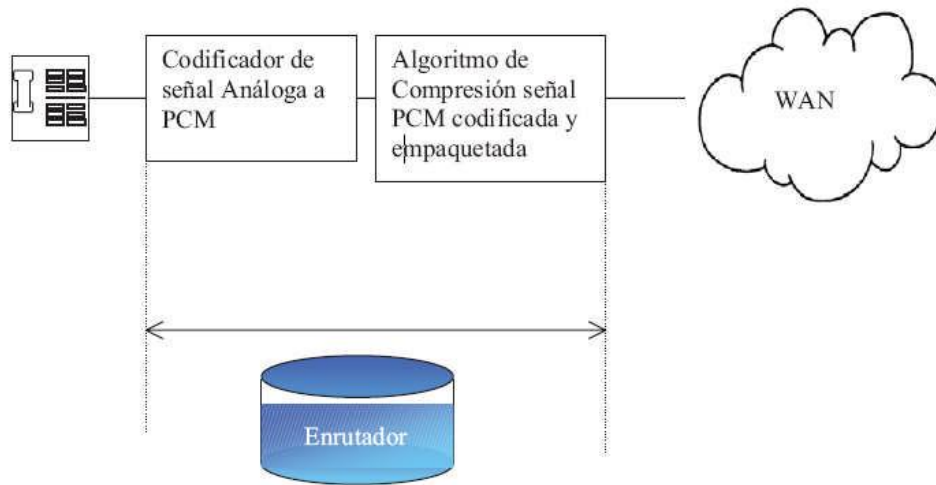
El servicio de telefonía se basa en conmutación de circuitos y esta utiliza ineficientemente la red, por otra parte la telefonía IP utiliza conmutación de paquetes y cada llamada es un flujo de paquetes que se envían codificadas en el canal permitiendo tener múltiples llamadas a través del mismo canal.

**2.3.4.1 Funcionamiento VoIP.** VoIP funciona, en el lado transmisor se convierte la señal analógica de la voz en una señal discreta, posterior a esto se la codifica y por último se la almacena dentro de paquetes IP. Entonces es transportada a través de la red de datos y en recepción se realiza el proceso inverso. Más específicamente el proceso inicia en el extremo emisor con la señal analógica del teléfono que es digitalizada en muestras PCM por medio del codificador/decodificador de voz (códec). Estas muestras PCM ingresan al algoritmo de compresión, el cual comprime y la fracciona estas muestras dentro de paquetes IP para ser transmitidos a través de la red



<sup>21</sup> CASTRO. Luis. Qué es VoIP y la telefonía IP? [En línea]. Ubicado en la URL: [aprenderinternet.about.com/od/Glosario/a/Que-Es-Voip.htm](http://aprenderinternet.about.com/od/Glosario/a/Que-Es-Voip.htm)

Dependiendo de la forma en la que la red este configurada, el enrutador o puerta de enlace puede realizar la labor de codificación, decodificación y compresión.



**2.3.5 Proveedor de servicio de internet (ISP).** Proveedor de servicios de Internet (o ISP, por la sigla en inglés de *Internet Service Provider*) es una empresa que brinda conexión a Internet a sus clientes. Un ISP conecta a sus usuarios a Internet a través de diferentes tecnologías como DSL, Cable módem, GSM, Dial-up. Originalmente, para acceder a Internet necesitabas una cuenta universitaria o de alguna agencia del gobierno; que necesariamente tenía que estar autorizada<sup>22</sup>.

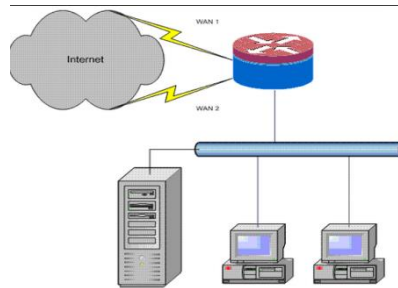
Existía un pequeño grupo de compañías, consideradas puntos de acceso, que proveían de acceso público pero que se saturaban una vez el tráfico incrementaba. Las mayores compañías de telecomunicaciones comenzaron a proveer de acceso privado. Las pequeñas compañías se beneficiaban del acceso a la red de las grandes compañías, pero brevemente las grandes compañías empezaron a cobrar por este acceso. Todo esto alrededor de mediados de los 1990s, antes de que Internet explotase.

En 1995, el MTI y AT&T comenzaron a cobrar a los usuarios una renta mensual alrededor de los \$20 USD. A los negocios se les aumentaba esta tarifa, ya que disponían de una conexión más rápida y más confiable.

---

<sup>22</sup> *Ibíd.*, p. 29.

**Figura 14. Proveedor de servicio de internet**



Fuente: Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/ISP\\_\(Internet\)](http://es.wikipedia.org/wiki/ISP_(Internet))

**2.3.6 Norma ANSI/TIA/EIA-606.** "Norma de administración para la infraestructura de Telecomunicaciones en edificios comerciales". Proporciona normas para la codificación de colores, etiquetado, y documentación de un sistema de cableado instalado. Seguir esta norma, permite una mejor administración de una red, creando un método de seguimiento de los traslados, cambios y adiciones.

**2.3.7 Norma ANSI/EIA/TIA-570.** Residential and Light Commercial Telecommunications Wiring Standard (June 1991). Especifica Normas para la instalación de Sistemas de Telecomunicaciones en áreas residenciales y comerciales de baja densidad<sup>23</sup>.

**2.3.8 Norma IEEE 802.3.** Ethernet es una especificación inventada por Xerox Corporation y desarrollada en conjunto por Xerox, Intel y Digital Equipment Corporation (DEC). Las redes Ethernet operan a una velocidad de 10 Mbps. Usando un esquema de acceso lógico conocido como CSMA/CD o Acceso Múltiple con Detección de Portadora/Detección de Colisiones (Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones). Posteriormente el comité de la IEEE propuso una recomendación definida como 802.3, igual a la anterior, que es el protocolo más ampliamente utilizado en redes locales de computadoras.

---

<sup>23</sup> *Ibíd.*, p. 29.



## 2.4 MARCO LEGAL

Se tendrán en cuenta las normas técnicas y la parte legislativa por parte del ministerio TIC, a continuación se describe la normatividad:

### LEGISLACION EN TELECOMUNICACIONES

Ley 74 de 1966. Por la cual se reglamenta la transmisión de programas por los servicios de radiodifusión.

Decreto - ley 1900 de 1990, establecen que las telecomunicaciones deberán ser utilizadas como instrumentó para impulsar el desarrollo político, económico y social del país, con el objetivo de elevar el nivel y la calidad de vida de los habitantes.

Ley 72 de 1989, establece que el Gobierno Nacional promoverá la cobertura nacional de los servicios de telecomunicaciones y su modernización, a fin de proporcionar el desarrollo socioeconómico de la población<sup>24</sup>.

Norma ANSI/TIA/EIA – 568 – A (alambrado de telecomunicaciones para edificios comerciales). El propósito de esta norma es permitir la planeación y la instalación de cableado de edificios comerciales con muy poco conocimiento de los productos de telecomunicaciones que serán instalados con posterioridad.

Art. 15. La red de telecomunicaciones del estado comprende además, aquellas redes cuya instalación uso y explotación se autoricen a persona naturales o jurídicas privadas para la operación de servicios de telecomunicaciones, en las condiciones que se presentan en el presente decreto.

Párrafo. El gobierno nacional podrá autorizar la instalación, uso y explotación de redes de telecomunicaciones, aun cuando existan redes de telecomunicaciones del estado.

**Figura 15. Diagrama de la legislación en telecomunicaciones en Colombia**



Fuente: Ministerio de Telecomunicaciones. Normas, Leyes y Decretos. Disponible en: [Http://www.mintelecomunicaciones.gov.co](http://www.mintelecomunicaciones.gov.co) p. 3 de 15.

<sup>24</sup> MINISTERIO TIC. Normas, Leyes y Decretos. [En línea]. Actualizado en 2012. [Citado el 23 de Febrero de 2012]. Disponible en Internet En: [www.mintelecomunicaciones.gov.co](http://www.mintelecomunicaciones.gov.co) p. 1 de 15.

El marco legal comprende las normas y especificaciones para el diseño de redes; las leyes nacionales vigentes por las cuales se determina el desarrollo de tecnologías de comunicación.

**Normas ANSI/TIA/EIA.** El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipos y sistemas de telecomunicaciones y electrónicos. Varios de éstos estándares de ANSI/TIA/EIA definen cableado de telecomunicaciones en edificios.

**Normas IEEE.** IEEE (Instituto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos) es la encargada de fijar los estándares de computadoras, los elementos físicos de una red, cables, conectores, etc. A nivel mundial en su división 802<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> ROA GUZMAN. Iris. Ingeniería de las telecomunicaciones. Redes convergentes ANSI. [En línea]. Publicado en internet el 15 de enero de 2012. Ubicado en la URL: [es.slideshare.net/Damaris105/ansi-11048031](http://es.slideshare.net/Damaris105/ansi-11048031)

### 3. DISEÑO METODOLÓGICO

#### 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación que se llevó a cabo para el desarrollo del presente proyecto fue descriptiva, ya que se busca analizar y describir cada situación, además los estudios descriptivos utilizan el método de análisis para lograr caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta, señalar sus características y propiedades, combinada con ciertos criterios de clasificación, sirve para ordenar, agrupar o sistematizar los objetos involucrados en el trabajo indagatorio.

#### 3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En busca de cumplir con los objetivos propuestos para la realización del presente proyecto denominado rediseño de la red de datos y de voz del cuerpo de bomberos voluntario de Ocaña, norte de Santander; y teniendo en cuenta que el tipo de investigación a emplear es la descriptiva, es necesario emplear el método inductivo que se inicia de un caso específico, para llegar a una conclusión, en este caso que plantea la necesidad elaborar un diseño y un rediseño. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones.

#### 3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

**3.3.1 Población Universo.** Para este proyecto, el universo lo conforman la comunidad del cuerpo de bomberos voluntario de Ocaña, norte de Santander, es decir, 25 personas.

**3.3.2 Muestra.** Por ser una muestra finita la muestra será la misma población. Por lo tanto se trabajara con el 100% de la misma.

#### 3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN

Las técnicas e instrumentos de recolección a emplear para la obtención de la información necesaria para el desarrollo del proyecto, son la encuesta y la revisión documental.

La encuesta, está compuesta de un cuestionario, que contiene una serie de preguntas, en cuya formulación se observa el problema que se desea estudiar. A través de ellas se especificarán los requerimientos para el presente proyecto y serán aplicadas a la comunidad del cuerpo de bomberos voluntario de Ocaña.

#### 3.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Los resultados de las encuestas se tabularon, se graficaron y se analizaron cuantitativa y cualitativamente de acuerdo a los resultados, pues se buscaba obtener los datos suficientes para lograr la ejecución de este proyecto.

## 4. PRESENTACION DE RESULTADOS

### 4.1 RESULTADOS ENCUESTA A EMPLEADOS

**Tabla 1. Utiliza la red de datos de bomberos?**

<b>RESPUESTA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	25	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Fuente: Autores del proyecto de investigación

**Figura 16. Utilización de la red de datos**



Fuente: Autores del proyecto de investigación

Evidentemente, todos los trabajadores del cuerpo de bomberos de Ocaña utilizan la red de datos.

**Tabla 2. Las extensiones telefónicas funcionan adecuadamente?**

<b>RESPUESTA</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>PORCENTAJE</b>
SI	10	40%
NO	15	60%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Fuente: Autores del proyecto de investigación

**Figura 17. Funcionamiento de las extensiones telefónicas**



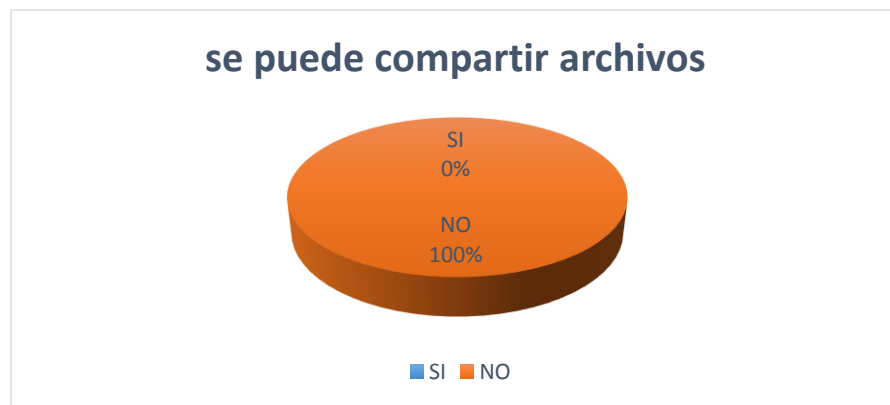
Se pudo evidenciar que el 60% del cuerpo de bomberos no se siente satisfecho con el paso de las llamadas a través de las extensiones, pero 40% si lo está.

**Tabla 3. La red de datos actual permite compartir archivos?**

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Fuente: Autores del proyecto de investigación

**Figura 18. Servicio de compartir archivos.**



Fuente: Autores del proyecto de investigación

A cerca de este tema se pudo evidenciar que la red es obsoleta para el requisito mínimo de una red de datos la cual es poder compartir archivo.

**Tabla 4. Cree conveniente diseñar una red de datos y telefónica para el cuerpo de bomberos voluntario de Ocaña?**

RESPUESTA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	25	100%
NO	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>

Fuente: Autores del proyecto de investigación

**Figura 19. Está de acuerdo con una red de datos que permita la red de datos como la de voz.**



Fuente: Autores del proyecto de investigación

Todos coinciden en sus entrevistas que sería muy conveniente disponer de una buena red que permita el compartir archivos mejorar la telefonía de este cuerpo de bomberos, ya que esto repercute en una mejor rapidez a la hora de evacuar cualquier tipo de emergencia a través de las líneas telefónicas.

## 5. ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA RED DEL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER

### 5.1 HISTORIA

En la ciudad de Ocaña más exactamente en el año de 1964 se presentaron varios incendios de gran magnitud como fue el del almacén del señor Emiro Pacheco en el lugar que hoy ocupa el edificio de la proveedora y en el del señor Arturo Paredes en la esquina del mercado, sobre la carrera 13 y otros de menor magnitud lo que originó la necesidad de pensar en la creación de un Cuerpo de Bomberos, que atendiera estas calamidades. Fue así como a finales de este año que se integró un junta Pro Bomberos Voluntarios de Ocaña conformada inicialmente por los señores Raúl Álvarez, Javier

Lemus, Enrique Mozo, Ángel Ruiz, Gabriel Neira, y las señoritas Gloria Sánchez, Salma Sagra y María Eugenia Cabrales, quienes iniciaron los contactos para lograr el apoyo de las autoridades municipales y el comercio en general, los que a su vez por esta época mostraron apatía por esta institución, pero ante la insistencia de la junta se logró conseguir la ayuda del comercio lo que apenas alcanzaba para sufragar los gastos de papelería y propaganda.

En el siguiente año se vinculó a la junta Pro Bomberos de Ocaña, el concejal Bernardo Silva Gómez (Q.E.P.D), quien logró que el concejo municipal apoyara la idea de la creación de la institución, y fue así como obtuvo un impuesto de Industria y Comercio del 10% en el gravamen y \$500 por casa mensualmente. Con estos dineros se obtuvo la personería jurídica y se inició la campaña en el ámbito departamental, el gobernador de ese entonces doctor David Haddad Salcedo, apoyo la negociación con una firma norteamericana del carro extintor cuyo costo sería cancelado por el departamento y el municipio; una vez logrado lo anterior se firmó el contrato y el vehículo fue entregado con la cuota que el departamento aporó y el saldo en 5 años pagaderos por parte del municipio, para lo cual entre el doctor Yebrail Haddad alcalde de la época y el señor Silva Gómez, hicieron que el concejo pignorara los impuestos y el valor de arriendos del mercado público hasta finalizar el pago del pagare. El vehículo adquirido es el carro denominado “pantera”.

Estando conformada la personería jurídica, ya era necesario entrar a operar la máquina, la junta más otras personas que ya estaban vinculados constituyeron el primer comando que quedo integrado de la siguiente manera:

Comandante (1966-1989)	Raúl Álvarez Navarro
Teniente	Javier Lemus
Subteniente	Enrique Mozo
Sargento Segundo	Ángel Ruiz
Cabo Primero	Miguel Vega
Cabo Segundo	Julio C. Carrascal

Tesorero	Francisco Carvajalino
Bomberos	Edgar de la Rosa
	Luis Jácome
	Hernando Paba
	Gabriel Neira
Auxiliares Femeninos	Gloria Sánchez
	Salma Sagra
	María Eugenia Cabrales

Como no había una sede de reuniones, estas se efectuaban en las viviendas de algunos de los integrantes de organismos de socorro. Posteriormente a la llegada del carro extintor para el mes de julio de 1966, le fue cedido un garaje en el barrio el Tamaco de propiedad de la familia Ruiz, lugar donde se empezaron operaciones; el entrenamiento del personal se hacía teóricamente con base en la literatura que suministro el cuerpo de Bomberos de Cúcuta y la experiencia del señor Roberto Velásquez, ex bombero de Cali y con esta instrucción se comenzaron operaciones.

Para el año de 1967 fue pedido el local que ocupaban y el municipio los ubico provisionalmente en el sitio en el que hoy funciona la Defensa Civil.

En vista de lo anterior los miembros de la institución optaron por instalarse en el lugar donde hoy está el Cuartel de Bomberos voluntarios de Ocaña; con el apoyo de algunos comerciantes consiguieron los materiales para levantar la sede y todo el personal trabajo de día y de noche, incluyendo los festivos.

Es importante recordar que en los años que lleva funcionando el cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña, han sido comandantes las siguientes personas: Raúl Álvarez Navarro, Javier Lemus, José Castillo, Hernando Paba, Ramón Elías Navarro, Ciro Antonio Machuca, William Alonso Pacheco, Jhon Francisco Giraldo, Ligia Arévalo Becerra y Saúl Trillos.

**5.1.1 Misión.** Contribuir al cumplimiento de los objetivos trazados por el consejo de oficiales, a través de la prevención y atención ejecutiva de emergencias originadas por incendios y calamidades conexas garantizando la seguridad de la ciudadanía.

Como se puede observar la misión actual del Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Ocaña no menciona a que institución pertenece, de igual forma no expresa el compromiso de la empresa

**5.1.2 Visión.** El Cuerpo de Bomberos Voluntarios será dentro de cinco años una empresa de categoría, para competir integralmente en el mercado regional y nacional con un portafolio de servicios a la comunidad contando con la tecnología que garantice la calidad, la eficiencia y rentabilidad alcanzando las metas propuestas para la empresa.



## 5.2 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES E INFRAESTRUCTURA FÍSICA.

Con el fin de conocer las características físicas del cuerpo de bomberos voluntario de Ocaña y de la misma manera, realizar un buen diseño de la red LAN, se procede a describir las áreas en donde se implementará la red y estas son:

Comandancia, contabilidad, inspección de seguridad, reacción, laboratorio de extintores, vigilancia.

El techo de todas las oficinas que se encuentran ubicadas en esta planta es de eternit excepto la garita que es en placa y cuenta con iluminación por tubos fluorescentes, los pisos están fabricados en cerámica, puertas de hierro, las paredes son estucadas en su totalidad, las oficinas están divididas por medio de una estructura de hierro quedando con un área para cada oficina de 4 m X 3 m. Actualmente, las oficinas que poseen equipos de cómputo son contabilidad, inspección de seguridad, reacción y vigilancia, pero están obsoletos. El cuerpo de bomberos tiene instalada dos líneas telefónicas cuyos números son 119 y 5612510. Las oficinas vigilancia y laboratorio de extintores se encuentran retiradas de las instalaciones aproximadamente a 30 m y 50 metros

## 5.3 ANÁLISIS DE LOS RECURSOS HARDWARE DE LA ENTIDAD

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de las encuestas y entrevistas realizadas, se ve la necesidad que el cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña adquiera equipos nuevos para cada una de sus oficinas administrativas ya que se pudo evidenciar que la entidad cuenta con equipos que no cumplen con los requisitos mínimos de Hardware y Software. Se recomienda que los equipos que se adquieran tengan las siguientes características mínimas:

### **Cuadro 2. Características actuales de los equipos**

<b>Estación de trabajo</b>	
<b>Elemento</b>	<b>Características</b>
Memoria RAM	512 M
Disco duro	40 G
procesador	Intel 1.1
Sistema operativo	Windows xp
Programa de oficina	Office 2003

Autor. Autores del proyecto

### Cuadro 3. Características mínimas de los equipos

Estación de trabajo	
Elemento	Características
Memoria RAM	3 G
Disco duro	1 T
procesador	Core Intel i5
Sistema operativo	Windows 8
Programa de oficina	Office 2013

Autor. Autores del proyecto

Esto, para que puedan ser utilizados como estaciones de trabajo en la red y puedan soportar las aplicaciones que la entidad necesite implementar. También, es de gran importancia que el cuerpo de bomberos incluya en su recurso humano un técnico de Sistemas, quien sería el encargado de administrar y mantener la red que se va a desarrollar y del manejo de la información que corresponde a las diferentes actividades.

Por consiguiente, es esencial que se establezca un área de sistemas en donde se pueda centralizar toda la información y llevar una adecuada sistematización e integración de la misma. En las siguientes tablas se muestra la relación de equipos de trabajo por cada una de las oficinas del cuerpo de bomberos.

### Cuadro 4. Relación oficina/equipos actual

Oficina	DATOS	VOZ
Comandancia	0	1
Contabilidad	1	1
Inspección de Seguridad	1	0
Reacción	1	1
Laboratorio de extintores	0	0
Vigilancia	1	1
Total	4	4

Autor. Autores del proyecto

## Cuadro 5. Relación oficina/equipos necesarias hoy

Oficina	DATOS	VOZ
Comandancia	1	1
Contabilidad	1	1
Inspección de Seguridad	1	1
Reacción	1	1
Laboratorio de extintores	1	1
Vigilancia	1	1
Total	6	6

Autor. Autores del proyecto

### 5.4 DISEÑO DE LA RED DE DATOS Y VOZ PARA EL CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS OCAÑA DE NORTE DE SANTANDER

Los estándares a utilizar en el diseño de este proyecto serán los siguientes:

- **Norma ANSI/TIA/EIA-568-A.** "Norma para construcción comercial de cableado de Telecomunicaciones". Esta norma fue desarrollada y aprobada por comités del Instituto Nacional Americano de Normas (ANSI), la Asociación de la Industria de telecomunicaciones (TIA), y la Asociación de la Industria Electrónica, (EIA) La norma Establece criterios técnicos y de rendimiento para diversos componentes y configuraciones de sistemas. Además, hay un número de normas relacionadas que deben seguirse con apego.
- **Norma TIA/EIA-568-B.** El actual Estándar de Cableado especifica los requisitos sobre componentes y transmisión para los medios de telecomunicaciones. El estándar TIA/EIA-568-B se divide en tres secciones diferentes: 568-B.1, 568-B.2 y 568-B.3.
- **Norma ANSI/EIA/TIA-569.** "Norma de construcción comercial para vías y espacios de Telecomunicaciones", que proporciona directrices para conformar ubicaciones, áreas, y vías a través de las cuales se instalan los equipos y medios de telecomunicaciones.
- **Norma ANSI/TIA/EIA-606.** "Norma de administración para la infraestructura de Telecomunicaciones en edificios comerciales". Proporciona normas para la codificación de colores, etiquetado, y documentación de un sistema de cableado instalado. Seguir esta norma, permite una mejor administración de una red, creando un método de seguimiento de los traslados, cambios y adiciones. Facilita además la localización de fallas, detallando cada cable tendido por características.

- **Norma ANSI/EIA/TIA-570**\_Residential and Light Commercial Telecommunications Wiring Standard (June 1991). Especifica Normas para la instalación de Sistemas de Telecomunicaciones en áreas residenciales y comerciales de baja densidad.
- **Norma TIA/EIA-607:** Los estándares sobre Requisitos de Conexión a Tierra y Conexión de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales admiten un entorno de varios proveedores y productos diferentes, así como las prácticas de conexión a tierra para varios sistemas que pueden instalarse en las instalaciones del cliente. El estándar especifica los puntos exactos de interfaz entre los sistemas de conexión a tierra y la configuración de la conexión a tierra para los equipos de telecomunicaciones. El estándar también especifica las configuraciones de la conexión a tierra y de las conexiones necesarias para el funcionamiento de estos equipos.
- **Norma IEEE 802.3:** Ethernet es una especificación inventada por Xerox Corporation y desarrollada en conjunto por Xerox, Intel y Digital Equipment Corporation (DEC). Las redes Ethernet operan a una velocidad de 10 Mbps. Usando un esquema de acceso lógico conocido como CSMA/CD o Acceso Múltiple con Detección de Portadora/Detección de Colisiones (Acceso Múltiple con Detección de Portadora y Detección de Colisiones). Posteriormente el comité de la IEEE propuso una recomendación definida como 802.3, igual a la anterior, que es el protocolo más ampliamente utilizado en redes locales de computadoras.
- **IEEE 802.3-10 Base T.** Esta solución ofrece las ventajas del sistema de cableado con topología, en estrella que permite movimientos sencillos, cambios y adiciones, en un punto centralizado y sin afectar a los demás dispositivos, ya que cada usuario posee un único cable que lo conecta al nodo central. Utiliza cable de par trenzado de cuatro (4) pares, tipo telefónico o superior, UTP (Par Trenzado no Blindado), de mínimo categoría 3, permitiendo operar a los dispositivos Ethernet plenamente. Los cambios pueden ser realizados rápida y fácilmente, simplemente moviendo una conexión en el patch panel. Como beneficio adicional, otros dispositivos en la red no se ven afectados por el cambio que se haga en el Patch panel, como si ocurre con los segmentos en cable coaxial. La integridad de los datos se mantiene utilizando componentes de alta calidad, como match paneles, tomas de salidas, cables, conectores, etc., que sean probados para categoría 3 mínimo.
- **IEEE 802.1Q.** El funcionamiento e implementación de las Redes de Área Local Virtual: VLANs está definido por un organismo internacional llamado IEEE Computer Society y el documento en donde se detalla es el IEEE 802.1Q. En el estándar 802.1Q se define que para llevar a cabo esta comunicación se requerirá de un dispositivo dentro de la LAN, capaz de entender los formatos de los paquetes con que están formadas las VLANs. Este dispositivo es un equipo de capa 3, mejor conocido como enrutador o Router, que tendrá que ser capaz

de entender los formatos de las VLANs para recibir y dirigir el tráfico hacia la VLAN correspondiente.

- **IEEE 802.3ab Giga Ethernet 10/100/1000 LAN.** Estandariza los requerimientos de medios y distancias para redes de 1000 Mbps
- **IEEE 802.11b.** También recibe el nombre de WI-FI o inalámbrico de alta velocidad y se refiere a los sistemas DSSS (Espectro de Dispersión de secuencia Directa) que opera de 1 a 11 Mbps.
- **IEEE 802.11g y n.** Ofrece tasa de transferencia que 802.11a pero con compatibilidad retrospectiva para los dispositivos 802.11b utilizando tecnología de modulación por multiplexión por división de frecuencia ortogonal.

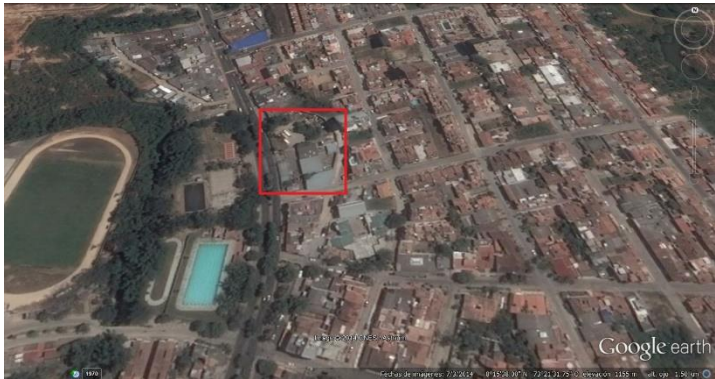
**Figura 20. Fachada del cuerpo de bomberos**



Fuente. Autores del proyecto.

El diseño de la red de datos del cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña debe desarrollarse teniendo en cuenta los sistemas de cableado estructurados.

**Figura 21. Fotografía aérea del cuerpo de bomberos**



Autor. Autores del proyecto

**5.4.1 Cuarto de Comunicaciones.** Es un componente o subsistema del cableado estructurado y corresponde al área dentro de la Institución en la cual se ubicará el rack de telecomunicaciones, el tablero de distribución eléctrica y los servidores. En el rack serán alojados los elementos tales como patch panels, switches, y todos aquellos elementos que forman parte de la red activa.

**Figura 22. Cuarto de Comunicaciones**



Fuente. Autores del proyecto

El estándar TIA/EIA-568-A especifica que en una LAN fastethernet, el tendido del cableado horizontal debe estar conectado a un punto central en una topología en estrella. El punto central es el cuarto de comunicaciones y es allí donde se deben instalar el panel de conexión y el hub o el switch. El cuarto de comunicaciones debe ser lo suficientemente espacioso como para alojar todo el equipo y el cableado que allí se colocará, y se debe incluir espacio adicional para adaptarse al futuro crecimiento. Para la selección del cuarto de comunicaciones se tuvo en cuenta las especificaciones correspondientes, en cuanto a ubicación, acceso, dimensiones y características ambientales.

Debido a que la institución no cuentan con un Área de Sistemas, se recomienda adecuar el salón que se encuentra en la parte posterior de la oficina del comandante, ya que este lugar es bastante seguro y por ende aquí es donde se concentrará la información más relevante de la entidad y se administrará la red a diseñar.

Esta área contara con un área de 20 m<sup>2</sup> y se acondicionará el ambiente mediante los dispositivos adecuados para garantizar el óptimo funcionamiento de los equipos con los que se contará. Se dispondrá un gabinete para la instalación de los elementos activos y pasivos necesarios para la conectividad de la red, tales como switch, paneles de conexión, entre otros.

El estándar TIA/EIA-569 especifica que cada piso deberá tener por lo menos un cuarto de comunicaciones y que por cada 1000 m<sup>2</sup> se deberá agregar un cuarto de comunicaciones adicional, cuando el área del piso cubierto por la red supere los 1000 m<sup>2</sup> o cuando la distancia del cableado horizontal supere los 90 m.

**Tabla 5. Área cuarto de telecomunicaciones**

PC	Área (m <sup>2</sup> )
1-100	14m <sup>2</sup>
101-400	36m <sup>2</sup>
401-800	74m <sup>2</sup>
801-1200	111m <sup>2</sup>

Fuente. Norma ANSI/EIA-569

**5.4.2 Subsistema Backbone (Cableado Vertical).** Es también conocido como cableado troncal; este permite la interconexión entre los distribuidores de cableado de las distintas plantas en un edificio, o entre distintos edificios en un campus. En el caso de la entidad no se presenta ninguna de las anteriores situaciones, por lo tanto, solo se contará con un cuarto de comunicaciones que dará el soporte a la red a diseñar. De ésta manera, no se contará con un subsistema de cableado vertical (Backbone).

**5.4.3 Subsistema de Cableado Horizontal.** Para el tendido del cableado se tendrá en cuenta el estándar TIA/EIA-568-A para el tendido del cableado horizontal en una LAN fastethernet, el cual debe estar conectado a un punto central en una topología en estrella. Este punto central es el cuarto de comunicaciones. La topología es en estrella (un cable para cada salida). La norma recomienda usar dos conectores RJ-45 en cada puesto de trabajo, o sea dos cables para cada usuario, para su uso indistinto como voz y/o datos.

El cableado horizontal corresponde al tendido que se extiende desde la Salida de Telecomunicaciones, incluyéndola, en el área de trabajo, hasta las conexiones cruzadas en el gabinete de telecomunicaciones, cada área de trabajo con el cuarto de comunicaciones. El cableado horizontal es aquel que corre ya sea por el techo falso, el piso o las paredes de los edificios y debe satisfacer todos los requerimientos de telecomunicaciones, además de facilitar el realizar el mantenimiento y colocación de futuros equipos y de nuevos servicios. El medio utilizado para el tendido del cableado horizontal es el cable UTP el cual debe cumplir con las especificaciones de la norma ANSI/EIA/TIA 568-B en la codificación de colores. Para seleccionar la categoría adecuada del cable, se realizó una comparación entre las categorías existentes y de uso más común, mostrada en el siguiente cuadro.



**Cuadro 6. Cuadro comparativo de las categorías del cable UTP**

	IMPLEMENTACIÓN	ESTANDAR IEEE	AÑO	VELOCIDAD	TIPO DE CABLE	FULL DUPLEX
<b>ETHERNET</b>	10base-T	802.3i	1990	10Mbps	UTP CAT 3	Si
	10base-5	802.3	1983	10 Mbps/s	RG8 o RG11	No
	10base-2	802.3a	1985	10Mbps	RG-58	No
<b>FAST ETHERNET</b>	100base-TX	802.3u	1995	100Mbps	UTP CAT5	Si
	100base-FX	802.3	1995	100 Mbit/s	fibra óptica multi-modos	si (2km)
	100base-T4	802.3u	1995	100Mbps	UTP CAT5	No
<b>GIGABIT ETHERNET</b>	1000base-T	802.3ab	1999	1000Mbps	UTP cat-5e	Si
	1000base-X	802.3z y 802.3ab	1998	1000 Mbit/s	Fibra Optica	Si
	1000base-SX	802.3z	1998	1000 Mbps	Fibra Optica Multi Modos	Si
	1000base-LX	802.3ab y 802.3z	1998	1000 mbps	fibra mono modo(SMF)	Si
<b>10 GIGABIT ETHERNET</b>	10Gbase-SR	802.3ae	2002	10 Gbit/s	fibra óptica multi-modos	
	10Gbase-LR	802.3ae	2002	10.3 Gbit/s	fibra óptica (mono-modos)	NO
	10Gbase-LX4	802.3ae	2002	10.3 Gbit/s	fibra óptica (multimodos y monomodos)	
	10Gbase-ER	802.3	2002	10.3125 Gbit/s	fibra optica(mono modos)	
	10Gbase-LRM	802.3aq	2002	103125 Gbit/s	fibra optica multi-modos	
	10Gbase-CX4	802.3ak	2002	3.125 GHz	cable de cobre infiniband	si
	10Gbase-T	802.3ae	2002	10.000Gb/s	fibra óptica multi-modos	Si

Fuente. <http://edertxori.wordpress.com/2012/12/10/estudio-comparativo-de-distintos-medios-de-transmision-guiados/>

Teniendo en cuenta que el cable UTP Cat 6e, presenta un ancho de banda considerable, bajo costo de instalación, rendimiento 10-1000 Mbps y se usa actualmente para la mayoría de las redes de comunicaciones, se seleccionó este tipo de cable para realizar el tendido del cableado horizontal.

**5.4.4 Subsistema de Área de Trabajo.** Corresponde a la conexión entre la salida de telecomunicaciones, sin incluirla, hasta la estación o equipo de trabajo el cual presenta una topología en estrella. Se requiere de un cable UTP con conectores RJ-45 en sus extremos, de acuerdo a la norma TIA/EIA-568-A la cual permite 3 m de cables de conexión utilizados para conectar los equipos en el área de trabajo. En la siguiente cuadro se muestra la cantidad de puntos para cada una de las áreas de la institución.

**Cuadro 7. Relación oficina/datos/voz/tomas eléctricas/dimensión**

<b>Oficina</b>	<b>DATOS</b>	<b>VOZ</b>	<b>T.E doble</b>	<b>Área</b>
Comandancia	1	1	2	20 m <sup>2</sup>
Contabilidad	1	1	2	12 m <sup>2</sup>
Inspección de Seguridad	1	1	2	12 m <sup>2</sup>
Reacción	1	1	2	12 m <sup>2</sup>
Laboratorio de extintores	1	1	2	24 m <sup>2</sup>
Vigilancia	1	1	2	5 m <sup>2</sup>
Total	6	6	12	12 m <sup>2</sup>

Autor. Autores del proyecto

**5.4.5 Subsistema de Puesta a Tierra.** Después de proveer los dispositivos que formarán parte de la red, se debe instalar adecuadamente los elementos de red eléctrica que suministrarán el flujo de corriente a todos los dispositivos implementados, y de esta manera evitar problemas con los altos-bajos voltajes que perjudiquen gravemente el normal funcionamiento de la red.

**Figura 23. Torre con polo a tierra de la institución**



Fuente. Autores del proyecto

El cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña tenía un polo a tierra que no contaba con la normatividad, el ingeniero Fabian Cuesta Quintero nuestro director hablo con el comandante Saul Trillos en días pasados y cambiaron toda la tierra de la entidad.

**5.4.6 Topología.** Después de haber realizado la etapa de análisis, donde se identificaron los requerimientos funcionales y no funcionales, se ha determinado que la topología más conveniente para implementar en el diseño es la topología estrella, ya que cuenta con las siguientes características que la hacen la mejor opción:

Gran facilidad de instalación.

Facilidad para la detección de fallo y su reparación.

Fácil de implementar y de ampliar, incluso en grandes redes.

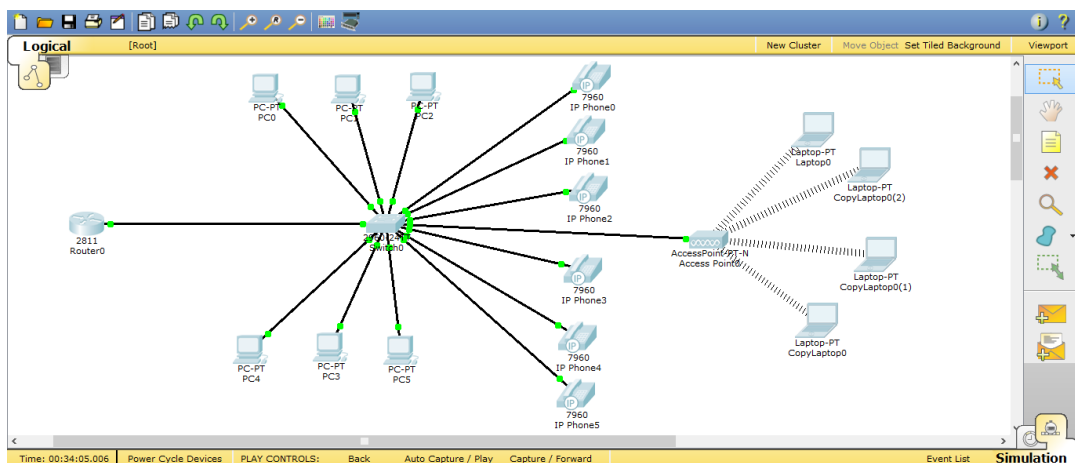
Adecuada para redes temporales (instalación rápida).

No hay problemas con colisiones de datos, ya que cada estación tiene su propio cable al nodo central.

Es más tolerante, esto quiere decir que si una computadora se desconecta o si se le rompe el cable solo esa computadora es afectada y el resto de la red mantiene su comunicación normalmente.

Es fácil de reconfigurar, añadir o remover una computadora es tan simple como conectar o desconectar el cable.

**Figura 24. Topología Propuesta**



Fuente. Director y autores del proyecto

**5.4.7 Tecnología.** Teniendo en cuenta el ancho de banda que soportará la red de datos y su relación costo beneficio, se determinó que la tecnología a utilizar será Fastethernet. El cual está basado en el estándar IEEE 802.3 y es la que mejor se integra al estándar IEEE 802.11x.

## **5.5 DISEÑO LÓGICO DE LA RED LAN**

**5.5.1 Configuración de la red de área local virtual (VLANs).** Se hace necesario la implementación de VLANs, las cuales permiten el agrupamiento lógico de dispositivos y usuarios por dependencia, sin importar la ubicación física donde se encuentren, permitiendo de esta forma mantener la integridad, seguridad y confidencialidad de toda la información manejada por cada una de estas.

Se utilizaran las VLAN estáticas en la cual los puertos se asignan a una asociación de VLAN específica independiente del usuario o sistema conectado al puerto. Este método es fácil de manejar porque no se requieren tablas de búsqueda complejas para la segmentación de VLAN, otra ventaja que presenta este método es que no requiere la adquisición de un software especializado, como sucede en la configuración de VLAN dinámicas.

**5.5.1.1 Definición de usuarios:** Para la creación de las VLANs primero se definieron los tipos de usuarios agrupados por el tipo de servicio de red al cual acceden, entre los cuales se definieron los siguientes:

**Usuario Administrador de Red:** Este de usuario es el único encargado de administrar la red interna, asegurando además su seguridad y funcionamiento.

**Usuario Operativo:** Este tipo de usuario no accede a ningún sistema de información de la, utiliza la red para acceder a recursos y a servicios autorizados como compartir impresoras y archivos.

**Servicios.** Los servicios que presta la red son los siguientes:

Compartir y acceder recursos (información, aplicaciones y periféricos).

Acceso a Base de Datos.

Correo electrónico.

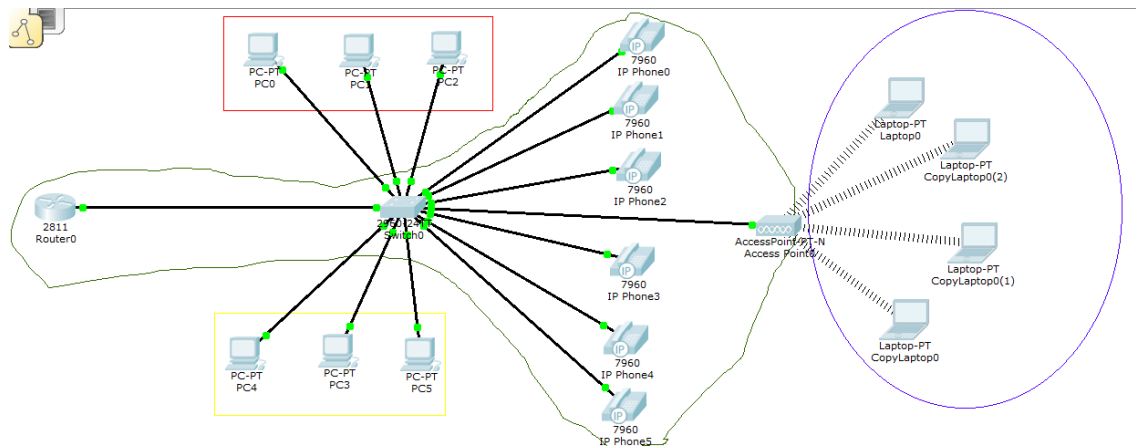
Mensajería instantánea.

Intranet.

Internet.

**5.5.1.2 Definición de las VLANs.** Teniendo en cuenta los tipos de usuarios identificados y los servicios de red a los cuales acceden, se ha definido las siguientes VLANs ver la siguiente figura.

**Figura 25. Definición de VLANs**



Autores del proyecto

De acuerdo al análisis anterior y los objetivos propuestos el diagrama queda de la siguiente manera, el polígono irregular abarca la **VLAN 1 ADMINISTRACIÓN**, es decir todos los equipos activos de red, en nuestro caso un router 2811, switch 2960, el AP y los teléfono IP 7960, el rectángulo rojo es la **VLAN 10 COMANDANTE** y la conforman las dependencias: comandancia, inspección y contabilidad, la **VLAN 20 OPERATIVA** está conformada por el rectángulo amarillo y en esta se encuentran las dependencias: laboratorio, reacción y vigilancia, por último la **VLAN 30 INVITADO** que es la elipse azul.

**5.5.1.3 Enrutamiento entre VLAN's.** Con el propósito de que exista intercambio de información entre algunas de las diferentes VLAN's creadas, se hace necesario el enrutamiento de las mismas, el cual se hará por medio del Router Modular Cisco 2811 y los Switchs de la serie 2960 que se propusieron anteriormente.

**5.5.1.4 Direccionamiento por VLAN.** Después de haber definido la cantidad de hosts que pertenecerán a cada VLAN se ha elegido la dirección **192.168.1.1 con mascara 255.255.255.248 es decir mascara 29**, es decir tendríamos  $2^3 - 2 = 6$ , host por subred.

**5.5.1.5 Direccionamiento IP.** La asignación de las direcciones IP, se hizo de acuerdo a la cantidad de VLAN's planteadas en este proyecto ver la siguiente tabla, las cuales permitieron agrupar los servicios comunes que son utilizados por los hosts que pertenecerán a las mismas.

**Cuadro 8. Rango de direcciones**

<b>PRIMER RANGO DE SUBRED : 192.168.1.0 – 192.168.1.7</b>			
<b>VLAN</b>	<b>Elemento</b>	<b>Dirección IP</b>	<b>Mascara</b>
<b>ADMINISTRACION</b>	Router 2811	192.168.1.1	255.255.255.248
	Switch 2960	192.168.1.2	255.255.255.248
	AP	192.168.1.3	255.255.255.248
<b>SEGUNDO RANGO DE SUBRED : 192.168.1.8 – 192.168.1.15</b>			
<b>VLAN</b>	<b>Dependencia</b>	<b>Dirección IP</b>	<b>Mascara</b>
<b>COMANDANTE</b>	Comandancia	192.168.1.9	255.255.255.248
	Inspección	192.168.1.10	255.255.255.248
	Contabilidad	192.168.1.11	255.255.255.248
<b>TERCER RANGO DE SUBRED : 192.168.1.16 – 192.168.1.23</b>			
<b>VLAN</b>	<b>Dependencia</b>	<b>Dirección IP</b>	<b>Mascara</b>
<b>OPERATIVA</b>	Laboratorio	192.168.1.17	255.255.255.248
	Reacción	192.168.1.18	255.255.255.248
	Vigilancia	192.168.1.19	255.255.255.248
<b>CUARTO RANGO DE SUBRED : 192.168.1.24 – 192.168.1.31</b>			
<b>VLAN</b>	<b>Dependencia</b>	<b>Dirección IP</b>	<b>Mascara</b>
<b>INVITADO</b>	Invitado	192.168.1.25	255.255.255.248
	Invitado	192.168.1.26	255.255.255.248
	Invitado	192.168.1.27	255.255.255.248

Fuente. Autores del proyecto

## CONCLUSIONES

Se pudo evidenciar que el organismo de socorro cuerpo de bomberos voluntarios de Ocaña necesita una red eficiente y eficaz en lo referente a la nueva tecnología, los organismos de socorro no pueden estar ajenos a las nuevas tecnologías de la información.

En el diseño y análisis del Proyecto se aplicó los conocimientos adquiridos en las asignaturas Técnicas de la carrera de Telecomunicaciones como lo son: Redes de Computadores, Telecomunicaciones, Telefonía y Voz Sobre IP, Comunicaciones Inalámbricas y el curso de Cableado Estructurado.

La Topología estrella es la escogida para el diseño de la red LAN ya que facilita la administración e integración de vlan muy eficientemente y también por brindar mayor seguridad.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda al organismo de socorro, en la etapa de implementación apoyarse en los técnico profesionales de la universidad francisco de paula Santander Ocaña

Se recomienda la adquisición de los elementos Activos especificados en el diseño de la red de datos.



## BIBLIOGRAFÍA

DURNEY, Hugo. Et all. Diseño e implementación de radioenlaces y estaciones repetidoras Wi-Fi para conectividad de escuelas rurales en zona sur de Chile.

ESTÉVEZ Gabriel. Diseño e implementación de un prototipo para comunicación con IEDs en base a la norma IEC 61850 y utilizando como medio la mensajería MMS. Proyecto de grado como requisito de graduación de la carrera Ingeniería en Computación. Universidad de la República. Uruguay, 2010.

GIL GIL, Gustavo Alonso. Estudio para la implementación de una red inalámbrica en las aulas de comercio del Naes. Sede principal Antioquia. Juan Carlos Gómez Rivas, Juan Carlos Valencia Muriel. -- Medellín: Fundación Universitaria María Cano, 2005.

JANNA TORRES, Viviana Patricia. Diseño de una Red inalámbrica para la Institución Educativa José Guillermo Castro Castro de la Jagua de Ibirico, Cesar, 2013. Técnico Profesional en Telecomunicaciones UFPSO.

MONCADA MORALES, Guillermo Alejandro y PÁEZ NORIEGA, Carlos Mario. Análisis y Diseño del cableado estructurado en la Federación de cafeteros Ocaña Norte de Santander, 2012. Técnico Profesional en Telecomunicaciones UFPSO.

MENDOZA RIOS, Emilio Neufu. Diseño y construcción de una red de cómputo bajo normas internacionales, aplicadas para un laboratorio de redes de computadoras. Trabajo de grado de Ingeniería en Comunicaciones y electrónica. México, 2012.

QUINTERO GÓMEZ, José Daniel y Pérez López, Jhon Jairo. Análisis y Diseño de una red de área local para la transmisión de datos entre los equipos de cómputo del Colegio Nacional Alfonso López Pumarejo de Río de Oro, Cesar. 2011. Técnico Profesional en Telecomunicaciones UFPSO.

RODRÍGUEZ del Carmen, Darian J. Estudio y Planificación de implementación de una red Wi-fi que ofrece conectividad a extensión de la universidad de panamá y misión agustino recoleta en la selva kankintú, 2011- 2012.

URIBE GÓMEZ, Fabio Andrés Implementación de red inalámbrica en sede hotelera utilizando Tecnología Wi-Fi. Medellín: Fundación Universitaria María Cano, 2006.

VALENCIA VÉLEZ, Juan Felipe. Propuesta y diseño de una red inalámbrica para una zona rural realizada por la empresa (ficticia) Soluciones Inalámbricas, Medellín Agosto 2006.

## REFERENCIAS ELECTRONICAS

BUSTAMANTE RUIZ. Jason. Redes de área local. [En línea]. Citado en internet el 24 de Octubre de 2013. Ubicado en la URL: [www.monografias.com](http://www.monografias.com) › Computación › Redes

DIAZ JURADO. Oscar H. Conceptos básicos del cableado estructurado. [En línea]. Publicado en internet el 05 de abril de 2013. Ubicado en la URL: [es.slideshare.net/OscarDiaz4/cableado-estructurado-redes](http://es.slideshare.net/OscarDiaz4/cableado-estructurado-redes)

CASTRO. Luis. Qué es VoIP y la telefonía IP? [En línea]. Ubicado en la URL: [aprenderinternet.about.com/od/Glosario/a/Que-Es-Voip.htm](http://aprenderinternet.about.com/od/Glosario/a/Que-Es-Voip.htm)

MINISTERIO TIC. Normas, Leyes y Decretos. [En línea]. Actualizado en 2012. [Citado el 23 de Febrero de 2012]. Disponible en Internet En: [www.mintelecomunicaciones.gov.co](http://www.mintelecomunicaciones.gov.co) p. 1 de 15.

SANCHEZ ORTIZ. José Antonio. Telefonía IP. [En línea]. Ubicado en la URL: [www.monografias.com/especiales/telefonaiip/](http://www.monografias.com/especiales/telefonaiip/)

SEAAN. José A. Ed. MACCHI. Enfoques básicos de redes. [En línea]. Publicado en internet el 15 de enero de 2010. Ubicado en la URL: [www.econ.uba.ar/www/departamentos/sistemas/plan97/.../redes.htm](http://www.econ.uba.ar/www/departamentos/sistemas/plan97/.../redes.htm)

RUBIO. Nelson. Modelos de red. [En línea]. Publicado en internet el 23 de agosto de 2013. Ubicado en la URL: [es.slideshare.net/neruga/modelo-red](http://es.slideshare.net/neruga/modelo-red)

ROA GUZMAN. Iris. Ingeniería de las telecomunicaciones. Redes convergentes ANSI. [En línea]. Publicado en internet el 15 de enero de 2012. Ubicado en la URL: [es.slideshare.net/Damaris105/ansi-11048031](http://es.slideshare.net/Damaris105/ansi-11048031)

SANCHEZ AGUILAR. Fabiola. Tipos de redes. [En línea]. Publicado el 03 de junio de 2010. Ubicado en la URL: [www.monografias.com/trabajos14/tipos-redes/tipos-redes.shtml](http://www.monografias.com/trabajos14/tipos-redes/tipos-redes.shtml)

TANENBAUM, Andrew S. Redes de computadoras. 4ª edición. España: Pearson. 2003. ISBN 9789702601623. p. 8.

VELASQUEZ SALAZAR. Diana Sthepania. Estandares, modelos y normas internacionales de redes. [En línea]. Publicado en internet el 02 de agosto de 2012. Ubicado en la URL: [es.slideshare.net/.../estndares-modelos-y-normas-internacionales-de-redes](http://es.slideshare.net/.../estndares-modelos-y-normas-internacionales-de-redes)

# ANEXOS



**Anexo A. Modelo de Encuesta**  
Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña

1. Utiliza la red de datos de bomberos?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

2. Las extensiones telefónicas funcionan adecuadamente?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

3. La red de datos actual permite compartir archivos?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

4. Cree conveniente diseñar una red de datos y telefónica para el cuerpo de bomberos voluntario de Ocaña?

SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_

## Anexo B. Plano del cuerpo de bomberos

### CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER

