



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA  
E INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA  
Y COMUNICACIONES**

**Tema:**

---

**“ESTUDIO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO  
PARA LA RED DE INFORMACIÓN DE DATOS EN EL GOBIERNO MUNI-  
CIPAL DEL CANTÓN CHIMBO”**

---

Proyecto de Pasantía de Grado, previo la obtención del título de Ingeniero en  
Electrónica y Comunicaciones

AUTOR: Andrea Belén Lescano Veloz

TUTOR: Ing. Vicente Morales

Ambato - Ecuador

Septiembre 2009

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “Estudio y diseño del sistema de cableado estructurado para la red de información de datos en el Gobierno Municipal del Cantón Chimbo”, de Andrea Belén Lescano Veloz, estudiante de la Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el Art. 57 del Capítulo IV Pasantías, del Reglamento de Graduación de Pregrado de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato Septiembre 8, 2009

EL TUTOR

---

Ing. Vicente Morales

## **AUTORÍA**

El presente trabajo de investigación titulado: “Estudio y diseño del sistema de cableado estructurado para la red de información de datos en el Gobierno Municipal del Cantón Chimbo”. Es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Septiembre 8, 2009

---

Andrea Belén Lescano Veloz  
180398208-9

DEDICATORIA:

*Mi esfuerzo, mi formación y dedicación, lo consagro a mis padres que siempre me apoyaron en las buenas situaciones y mucho más en las malas. Mis amados padres que sufrieron y festejaron conmigo, mis derrotas y triunfos que solo ayudaban a escalar un peldaño más para conseguir la meta anhelada. Además a mis hermanos que han sido base de inspiración para salir adelante derrocando grandes paredes de injusticia que encontré en mi camino. Y por último a mi Dios por el hecho de darme la vida y guiar siempre mi camino.*

***Andrea Belén Lescano Veloz***

## AGRADECIMIENTO:

*Gracias a mi Divino Niño por ser una luz en mi camino, porque nunca me abandono, me vio caída pero siempre me levanto, tu amor me dio la fortaleza para alcanzar la meta soñada. Las palabras jamás bastarán para decirles gracias y Dios les pague a mis amados padres y mis hermanos que con su amor, sus consejos, su esfuerzo y voz de aliento permitieron que cada día luche en mi pupitre; por la maravillosa herencia que ellos me brindaron; mi profesión. A mis maestros por haber compartido sus conocimientos conmigo y formar parte fundamental de mi crecimiento profesional. Mil gracias a mis amigos, mi familia y todas las personas que forman parte importantísima en mi corazón y en mi vida. Gracias papitos por haber hecho de mí una persona de bien, de criterio, de lucha, de amor.*

*No me queda más que decirles a todos que Dios les bendiga por haber guiado mi camino y haber hecho una mujer de bien para alcanzar el éxito.....*

**Andrea Belén Lescano Veloz**

## ÍNDICE

DESCRIPCION	PÁGINA
Carátula	i
Aprobación del Tutor	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimeinto	v
Índice	vi
Resumen Ejecutivo	xiii
Introducción	xiv
<b>CAPITULO I</b>	1
<b>EL PROBLEMA</b>	1
Tema	1
Planteamiento del problema	1
Contextualización	1
Análisis Crítico	2
Prognosis	2
Justificación	3
Objetivos de la investigación	3
Objetivo general	3
Objetivos específicos	4
<b>CAPITULO II</b>	5
<b>MARCO TEORICO</b>	5
Antecedentes Investigativos	5
Fundamentación	5
Fundamentación legal	5
Fundamentación Teórica	6
Cableado Estructurado	6
Concepto de Cableado Estructurado	6
Consideraciones para instalar el cableado estructurado	7
Ventajas de tener el Cableado Estructurado	7
Exigencias de las técnicas de Cableado Estructurado	8

Usos del cableado estructurado .....	8
Estudio de los subsistemas de cableado estructurado .....	9
Área de Trabajo .....	9
Subsistema de Cableado Horizontal .....	10
Subsistema de Cableado Central .....	11
Armario de Telecomunicaciones .....	11
Cuarto de equipos .....	12
Infraestructura de entrada .....	12
Topologías de red .....	12
Definición de Topología .....	12
Tipos de topologías .....	13
Topología Bus .....	13
Topología Estrella .....	14
Topología Anillo .....	14
Normas para el cableado estructurado .....	15
Estándares TIA/EIA .....	15
TIA/EIA-568-A .....	15
TIA/EIA-568-B .....	15
TIA/EIA-569-A .....	16
TIA/EIA-606-A .....	16
TIA/EIA-607-A .....	16
Org. Internacional de Normalización (ISO) .....	17
Elementos básicos del cableado horizontal .....	17
Cable Horizontal y Hardware de Conexión .....	17
Rutas y Espacios Horizontal .....	17
Componentes del cableado horizontal .....	17
Topología del cableado horizontal .....	18
Distancia del cableado horizontal .....	18
Elementos del cableado vertical .....	19
Topología del cableado vertical .....	19
Distancia del cableado vertical .....	20
Análisis de tipos de cables y equipos de comunicación .....	20

Fibra Óptica	20
Tipos de Fibra Óptica	21
Acopladores	21
Conectores	22
Características de la fibra óptica	23
Par Trenzado	23
Tipos de conexionado	24
Cable recto (pin a pin)	24
Cable cruzado (cross-over)	25
Tipos de Cable de Par Trenzado	25
Cable par trenzado (STP)	25
Cable par trenzado (UTP)	26
Cable par trenzado (FTP)	26
Categorías del cable UTP	27
Conectores	28
Elementos del cableado	28
Keystone	28
Roseta P/ Keystone	29
Frente para Faceplate	29
Rosetas Integradas	29
Cable UTP Sólido	30
Patch Panel	30
Patch Cord	30
Cable UTP flexible	31
Rack	31
Distribuidor MDF	32
Equipos de comunicación	32
Hub	32
Bridge	33
Router	33
Server	34
Gateway	34



Redes Inalámbricas	34
Redes WLAN	35
Estándar 802.11b	35
Punto de Acceso (AP - Access Point)	36
Hipótesis	36
Variables	37
Variable Independiente	37
Variable Dependiente	37
<b>CAPITULO III</b>	<b>38</b>
<b>METODOLOGIA</b>	<b>38</b>
Enfoque	38
Modalidad Básica de la Investigación	38
Investigación de Campo	38
Investigación Documental	38
Nivel de la investigación	39
Población y Muestra	39
Operacionalización de variables	39
Técnicas e instrumentos de investigación	41
Procesamiento de la información	41
<b>CAPITULO IV</b>	<b>42</b>
Análisis e Interpretación de resultados	42
Análisis del sistema informático actual del Municipio de Chimbo	42
Interpretación de resultados	45
<b>CAPITULO V</b>	<b>46</b>
Conclusiones y Recomendaciones	46
Conclusiones	46
Recomendaciones	47
<b>CAPITULO VI</b>	<b>48</b>
Propuesta(Estudio y Diseño de Cableado Estructurado)	48
Antecedentes	48
Infraestructura del Gobierno Municipal de Chimbo	48
Análisis de requerimientos del usuario	49

Requerimientos de las aplicaciones	51
Caracterización del comportamiento de las aplicaciones	53
Análisis de requerimientos del edificio	53
Longitud del cable del primer y segundo piso	53
Requerimientos primer piso	53
Requerimientos segundo piso	54
Diagrama unifilar de datos y voz del Municipio de Chimbo	54
Planos del diseño de la red de información del Municipio de Chimbo	54
Análisis del requerimientos de la nueva biblioteca	54
Longitud del cable	54
Requerimientos de la nueva biblioteca	55
Diagrama unifilar de la nueva biblioteca	55
Planos de la red de información de la nueva biblioteca	55
Equipos a utilizarse	55
Materiales a utilizarse	55
Diseño de la red Wireless	55
Requerimientos de un host	56
Requerimientos de red	56
Selección de la red Wireless	57
Mecanismos de Interconexión	58
Access Point LINKSYS	58
Servidor	59
Switch	60
Simulación de la red de información del Municipio de Chimbo	61
Simulación de la red de información por secciones	61
Ubicación de los computadores en las oficinas de cada edificio	64
Configuración del servidor	64
Presupuesto Referencial	69
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	72
<b>ANEXOS</b>	74
Diagrama Unifilar del Municipio de Chimbo	75
Planos del diseño de la red de información del Municipio de Chimbo	76

Diagrama Unifilar de la nueva Biblioteca del Municipio de Chimbo .....	77
Planos del diseño de la red de información de la nueva biblioteca .....	78
Simulación de la red de información del Municipio de Chimbo .....	79
Encuesta dirigida a los empleados del Municipio de Chimbo .....	80
Ubicación de PC's en cada una de las oficinas .....	83
Plano de ubicación del Ilustre Municipio de San José de Chimbo .....	86
Catálogos de materiales para el Sistema de Cableado Estructurado .....	87

## INDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Características de los computadores y sist. Informático actual del Municipio .....	43
Tabla 6.1 Puntos de red de la primera planta .....	50
Tabla 6.2 Puntos de red de la segunda planta .....	50
Tabla 6.3 Puntos de red para la nueva biblioteca .....	51
Tabla 6.4 Requerimientos de las aplicaciones .....	52
Tabla 6.5 Caracterización del comportamiento de las aplicaciones .....	53
Tabla 6.6 Especificaciones del Access Point LINKSYS 802.11G .....	59
Tabla 6.7 Especificaciones del switch CISCO .....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 2.1 Cableado Estructurado .....	7
Fig. 2.2 Área de Trabajo .....	10
Fig. 2.3 Cableado Horizontal .....	11
Fig. 2.4 Topología Bus .....	13
Fig. 2.5 Topología Estrella .....	14
Fig. 2.6 Topología Anillo .....	14
Fig. 2.7 Componentes del Cableado Horizontal .....	18
Fig. 2.8 Elementos del Cableado Vertical .....	19
Fig. 2.9 Conector de fibra óptica ST .....	22
Fig. 2.10 Conector de fibra óptica FC .....	22
Fig. 2.11 Conector de fibra óptica SC .....	22

Fig. 2.12 Colores estándar del cable de par trenzado .....	24
Fig. 2.13 Configuración del cable recto .....	24
Fig. 2.14 Configuración del cable cruzado .....	25
Fig. 2.15 Cable FTP .....	26
Fig. 2.16 Cable UTP .....	27
Fig. 2.17 Conectores de cable UTP catg. 5e .....	28
Fig. 2.18 Keystone .....	28
Fig. 2.19 Roseta P/Keystone .....	29
Fig. 2.20 Face Plate .....	29
Fig. 2.21 Patch Panel .....	30
Fig. 2.22 Patch Cord .....	31
Fig. 2.23 Rack y sus componentes .....	31
Fig. 2.24 Distribuidor MDF .....	32
Fig. 2.25 Hub .....	33
Fig. 2.26 Bridge .....	33
Fig. 2.27 Servidor .....	34
Fig. 2.28 Redes WLAN .....	35
Fig. 2. 29 Access Point .....	36
Fig. 4.1 Versiones del Sistema Operativo de las PC del Municipio .....	43
Fig. 4.2 Oficinas que tienen conexión a Internet .....	44
Fig. 6.1 Infraestructura del Ilustre Municipio de Chimbo .....	58
Fig. 6.2 Área de cobertura de la red inalámbrica .....	58
Fig. 6.3 Switch CISCO .....	60

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La elaboración del estudio y diseño del Sistema de Cableado Estructurado para la red de información de datos del Ilustre Municipio de Chimbo, pretende implementar la comunicación electrónica de las diferentes dependencias del Municipio, optimizar recursos informáticos, reducir tiempos improductivos del personal y sobre todo mejorar la organización de la información.

El problema que presenta el Municipio de Chimbo es no contar con una red de comunicación de datos, lo cual no permite el desarrollo tecnológico a nivel institucional. Este diseño está enfocado a crear una red que integre y permita el acceso a múltiples servicios como: datos, VoIP, video conferencia, entre otros.

Se ha buscado el método más óptimo de investigación para este proyecto como la investigación bibliográfica o documental para determinar definiciones y conceptos referentes al tema y plantear la hipótesis correspondiente. La investigación fue también de campo porque está relacionado directamente con el lugar de los hechos, de donde se obtuvieron los resultados que se requería para el diseño de la red de información y a través de una encuesta se obtuvo la información requerida, que luego fue tabulada y analizada.

Finalmente, en el último capítulo se desarrollo la propuesta de un diseño de Cableado Estructurado que permitirá la transmisión de datos a través de las diferentes dependencias del ilustre Municipio de Chimbo.

## INTRODUCCION

El Gobierno Municipal del Cantón Chimbo, es una institución gubernamental dedicada a prestar servicios comunitarios como son: el cobro de planillas de agua, luz, catastros, además cuenta con una biblioteca para ayuda de los estudiantes del cantón.

En la institución municipal se ha notado la falta de una red de información de datos para la comunicación electrónica de las diferentes dependencias de la edificación; por tal motivo el Lcdo. Víctor Hugo Lara, Alcalde del Ilustre Municipio de Chimbo; se ha visto en la necesidad de autorizar la realización del estudio y diseño del sistema de cableado estructurado para dicha institución.

La falta de comunicación electrónica mediante una red de información de datos, acarrea consecuencias en la seguridad de la información, la optimización de recursos y sobre todo la baja calidad de atención a la colectividad. Estos inconvenientes se vienen dando a partir de que la población incremento y con ello las necesidades de ampliar la edificación del Municipio desde el año de 1982.

Con el estudio y diseño del sistema de cableado estructurado en el Municipio de Chimbo, se logrará mejorar considerablemente la reducción de tiempos laborables y costos de recursos informáticos ya que el Municipio tendrá una infraestructura organizada de manera eficiente.

Para cumplir los objetivos establecidos en este proyecto, será indispensable dominar una secuencia de dificultades que se presentarán en el sistema de información de datos actual, por tal razón es menester basarse en la indagación de información tanto en el Municipio de Chimbo como en antecedentes bibliográficos.

# **CAPITULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **1.1 Tema**

“Estudio y Diseño del Sistema de Cableado Estructurado para la red de información de datos en el Gobierno Municipal del Cantón Chimbo”.

### **1.2 Planteamiento del problema**

#### **1.2.1 Contextualización**

Actualmente, todas las empresas e instituciones envueltas en este mundo globalizado saben que alcanzar el éxito en sistemas de comunicaciones electrónicas e informáticas, es fundamental para el logro de sus objetivos. Los constantes avances y cambios tecnológicos obligan a la integración de la Municipalidad de Chimbo, dentro de la informática y las comunicaciones que se orienta a la unificación de los recursos informáticos.

Debido a esto el Ecuador ha debido implicarse, para cubrir las principales variables que determinan la necesidad de contar con sistemas de cableado estructurado que permita la combinación de las diferentes fuentes de información.

La Globalización de la economía se basa en el intercambio de conocimiento y solo podrán competir aquellos que sepan manejar eficientemente la información a través de las mejores herramientas tecnológicas. Por eso en las empresas más importantes de Latinoamérica ha lado de cada teléfono hay un terminal de PC.

El Gobierno Municipal del Cantón Chimbo es una entidad gubernamental importante para el desarrollo del Cantón San José de Chimbo y un ente del estado ecuatoriano, con el afán de realizar una mejor conexión electrónica de datos y administración de recursos informáticos, ha requerido realizar el estudio y diseño del sistema de cableado estructurado, incluyendo aspectos relacionados con la seguridad

en el ambiente de redes de comunicación y la satisfacción de las necesidades de todos los posibles usuarios.

### **1.2.2 Análisis Crítico**

El Municipio del Cantón Chimbo en un tiempo atrás para iniciar sus actividades no contaba con una infraestructura de comunicaciones informáticas, debido a que la implementación era realmente costosa.

En los años transcurridos ha incrementado la población y a la vez la necesidad de tener más personal y recursos informáticos para atender a los clientes en el departamento de recaudación y otras oficinas. Tomando en cuenta que esta institución presta servicios a la comunidad como son: pago de agua, luz; pago de catastros, oficinas de los militares, biblioteca, teatro, sala de reuniones para seminarios nacionales e internacionales y un nuevo edificio que será utilizado para una biblioteca virtual.

Debido a esto, las molestias de comunicación informática son constantes; que involucran gastos, pérdida de tiempo, etc., encontrándose perjudicada la institución en el ámbito socio económico.

Por lo tanto el Gobierno Municipal del Cantón Chimbo debe viabilizar el estudio del sistema de cableado estructurado, porque de esta manera será factible la transmisión de datos, a través de una red de información que permita cubrir las necesidades y requerimientos de los usuarios.

### **1.2.3 Prognosis**

Si no se realizará el estudio y diseño del sistema de cableado estructurado los problemas del sistema informático actual del Ilustre Municipio de Chimbo seguiría ocasionando dificultades en cuanto a comunicación de datos se refiere, ya que no lograrían integrarse electrónicamente las diferentes dependencias de la institución;



impidiendo de esta manera el manejo eficiente de la información y la adecuada administración de los recursos informáticos.

### **1.3 Justificación**

La presente investigación se la realiza con el propósito de lograr que en el Municipio de Chimbo las diferentes dependencias se integren electrónicamente por medio de una red de comunicación de datos, además de realizar un exhaustivo estudio que permita determinar la optimización de recursos informáticos y cubrir las necesidades de todos los ciudadanos y empleados de la institución.

Uno de los requerimientos lo define el costo del tiempo improductivo, un sistema típico se avería en promedio 23 veces al año y se mantiene abajo durante un promedio de 5 horas, estas horas representan un costo grande para las compañías que dependen de la información actualizada. Resulta obvio que al evitar el tiempo improductivo se puede ahorrar una cantidad significativa de dinero.

Con la realización de este proyecto se garantiza que aún las nuevas innovaciones de los fabricantes de tecnología puedan ser desplegadas sin alterar el cableado estructurado que se destinará, ya que éste se convierte en parte del edificio. Además ayudará a cubrir necesidades y requerimientos de la institución. La medida de uso que se considera para un cableado estructurado es de 10 años pudiendo llegar incluso hasta 20. El costo inicial de un sistema estructurado puede resultar un poco alto, pero este hará ahorrar dinero durante la vida del sistema.

### **1.4 Objetivos de la investigación**

#### **1.4.1 Objetivo general**

Realizar el estudio y diseño del Sistema de Cableado Estructurado para la red de información de datos en el Gobierno Municipal del Cantón Chimbo.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- ✓ Analizar el funcionamiento del sistema informático actual, de tal manera que el estudio pueda cubrir todas las necesidades de los usuarios.
- ✓ Establecer los aspectos que se debe tomar en cuenta para mejorar las tareas administrativas de red y optimización de recursos.
- ✓ Identificar los sitios adecuados para la implementación de una red wireless, que facilitará la comunicación electrónica y transmisión de datos a computadores portátiles; útiles para conferencias y seminarios.
- ✓ Definir qué pasos se debe seguir para el estudio y diseño del sistema de cableado estructurado, basados en la investigación científica, definiciones de diseño de redes de computadores y de la Ingeniería de Comunicaciones Electrónicas.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1 Antecedentes Investigativos**

En el Municipio de Chimbo no se ha realizado investigaciones ni estudios similares para resolver el problema ya planteado en el capítulo anterior. Para el presente proyecto serán indispensables las investigaciones semejantes; las cuales se encuentran en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería en sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato y en otras universidades del país, en las facultades de electrónica y telecomunicaciones.

En los textos consultados no hacen mayor referencia a las redes wireless y a la seguridad en los sistemas de información, por lo que se presenta una oportunidad para realizar una propuesta que incluya estos aspectos.

#### **2.2 Fundamentación**

##### **2.2.1 Fundamentación legal**

El Gobierno Municipal de Chimbo, es una institución gubernamental, con la misión de fomentar la participación ciudadana de manera coordinada con todos los sectores sociales y territoriales, aporta al desarrollo cantonal partiendo de una estructura administrativa eficaz. Al mando de toda una entidad respetable, se encuentra el Lcdo. Víctor Hugo Lara, Alcalde de la institución desde el año 2005.

Esta institución además tiene objetivos que cumplir tales como son:

- Construir una estructura organizativa sólida que contribuya a mejorar la eficiencia y efectividad de las actividades administrativas.
- Mejorar los conocimientos del personal municipal según áreas y funciones acordes a los nuevos roles de Desarrollo Cantonal.

- Dotar de equipamiento a la Institución municipal para que contribuya a cumplir con actividades eficientes y efectivas a su personal.

Para realizar la investigación del proyecto es menester que el Municipio de Chimbo proporcione la documentación necesaria dentro de los cuáles se encuentran: convenio entre El Municipio de Chimbo y la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial, planos arquitectónicos de la edificación, autorización del Alcalde para que se provea la información necesaria para el estudio, asignación de un asesor dentro de la institución, documentación histórica de la entidad, autorización para el acceso a todos las dependencias del Gobierno Municipal, otras.

## **2.2.2 Fundamentación Teórica**

### **2.2.2.1 Cableado Estructurado**

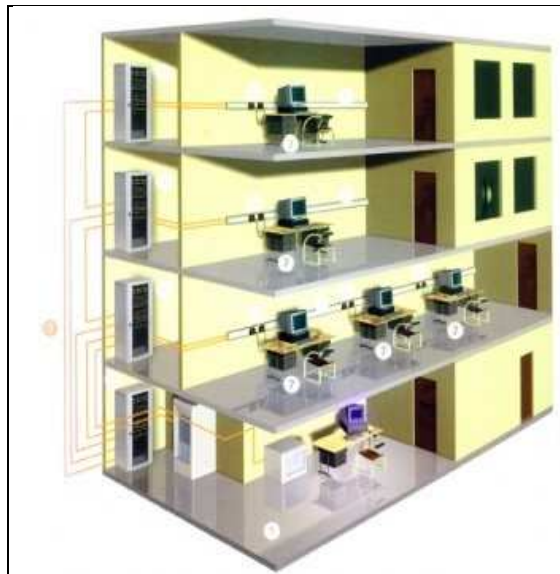
El profundo avance de la tecnología ha hecho que hoy sea posible disponer de servicios que eran inimaginables pocos años atrás. En lo referente a informática y telecomunicaciones, resulta posible utilizar hoy servicios de vídeo conferencia, consultar bases de datos remotas en línea, transferir en forma instantánea documentos de un computador a otro ubicados a miles de kilómetros.

Sin embargo, para poder disponer de estas prestaciones desde todos los puestos de trabajo ubicados en un edificio se hace necesario disponer del equipamiento (hardware y software), de las instalaciones físicas (sistemas de cableado) necesarias; un presupuesto que implica un costo nada despreciable en materiales y mano de obra.

Para intentar una solución a todas estas consideraciones (que reflejan una problemática mundial) surge el concepto de lo que se ha dado en llamar “**cableado estructurado**”.

### ***Concepto de Cableado Estructurado***

Un sistema de cableado estructurado se define como el cableado de un edificio o grupo de edificios que utiliza el mismo tipo de cable para todos los servicios de telecomunicaciones relacionados con aplicaciones de voz, datos, video y control. Véase la figura 2.1.



***Fig. 2.1 Cableado Estructurado***

### ***Consideraciones para instalar el cableado estructurado***

Un cableado estructurado puede o no ser certificado, es decir se puede realizar el servicio de certificar que el cableado cumple con todas las normas que se requiere para la transmisión de datos a través de materiales categoría 5 o superior instalados de manera adecuada.

La certificación del cableado la emiten los fabricantes de los materiales que se utilizan para la realización del cableado, y certifican tanto la calidad de sus materiales como la correcta mano de obra aplicada sobre la instalación de los mismos, y esta certificación garantiza el buen funcionamiento del cableado. Se puede certificar cuando la totalidad de los materiales son categoría 5 (Inclusive la canaleta y/o ductería).

### ***Ventajas de tener el Cableado Estructurado***

Algunas ventajas de contar con un cableado estructurado debidamente instalado son las siguientes:

- a. **Confiabilidad**: Desempeño garantizado (hasta por 15 años).
- b. **Modularidad**: Se planea su instalación con miras a futuro.
- c. **Fácil Administración**: Al dividirlo en partes manejables se hace fácil de administrar, se pueden detectar fácilmente fallas y corregirlas rápidamente.
- d. **Estético**: Existe una gran variedad de materiales que pueden lograr la perfecta combinación para adaptarse a las particularidades requerimientos de cada empresa.

### ***Exigencias de las técnicas de Cableado Estructurado***

Las nuevas aplicaciones exigen de los Sistemas de Cableado Estructurado mayor ancho de banda, mayor confiabilidad y menos colisiones. Lo realmente importante para el usuario es contar con una herramienta que responda a sus necesidades, ya no solamente tener un medio de transmisión con una categoría específica marcada por un cable UTP.

### ***Usos del cableado estructurado***

- ✓ ***Instalación de redes***: diseño e instalación de redes de área local y redes de área amplia (LAN y WAN).
- ✓ ***Organización, Comunicación, Almacenamiento Electrónico***: si se tiene problemas por la dispersión de información, hay que organizarla de forma sistemática, permitiendo a cada uno de sus departamentos acceder a ésta, de manera fácil mediante directorios estructurados o INTRANET.
- ✓ ***Implementación de Tecnología Thin Client***: los Thin Client son ideales para firmas que utilizan centros de llamadas, hospitales, agencias de seguridad, centros de reservaciones de aerolíneas, mostradores de atención al público en hoteles y centros de ingreso de datos.

- ✓ **Administración de servidores:** se puede diseñar la seguridad y el flujo de información que requiere para maximizar el potencial de una empresa.

### **2.2.2.2 Estudio de los subsistemas de cableado estructurado**

El sistema de cableado estructurado se ha dividido en varios subsistemas que se describirán a continuación:

- Área de Trabajo.
- Subsistema de cableado Horizontal.
- Subsistema de cableado Central o Backbone.
- Armario de Telecomunicaciones.
- Cuarto de Equipos.
- Infraestructura de entrada.

#### ***Área de Trabajo***

Un área de trabajo se establece desde el punto de acceso a la red hasta un equipo terminal. Un área de trabajo por lo general ocupa un piso o una parte de un piso de un edificio. La distancia máxima de cable desde el punto de terminación en la TR (salida de telecomunicaciones) hasta la terminación en la toma del área de trabajo no puede superar los 90 metros.

Cada área de trabajo debe tener por lo menos dos cables. Uno para datos y otro para voz. Se debe tener en cuenta la reserva de espacio para otros servicios y futuras expansiones.

Existen factores que pueden disminuir el radio del área de trabajo. Por ejemplo, es posible que las vías de cable propuestas no lleven directamente al destino y sea necesario enviar el cable por ducterías, canaletas, techos falsos, etc.; de tal manera que además la ubicación de los equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado, los transformadores y el equipo de iluminación pueden determinar tendidos factibles que sean más largos.

## **Servicios del área de trabajo**

Es útil usar cables de conexión cuando con frecuencia se producen cambios en la conectividad. Es mucho más fácil conectar un cable desde la toma del área de trabajo a una nueva posición en la TR que quitar hilos terminados de aparatos ya conectados, y volver a terminarlos en otro circuito. Los cables de conexión también son utilizados para conectar el equipo de Networking a las conexiones cruzadas en una TR. Los cables de conexión están limitados por el estándar TIA/EIA-568-B.1 a 5 m. El área de muestra en la figura 2.2.



***Fig. 2.2 Área de trabajo***

### ***Subsistema de Cableado Horizontal***

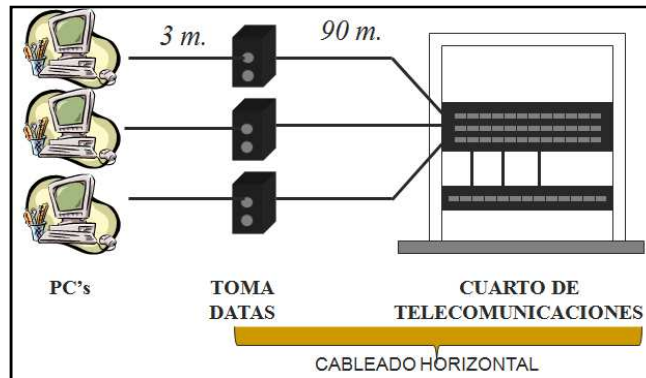
Se extiende desde las conexiones de pared (también llamadas *rosetas*) de las oficinas hasta los armarios de comunicaciones. El cableado horizontal deberá diseñarse para ser capaz de manejar diversas aplicaciones de usuario incluyendo: comunicaciones de voz (teléfono), datos, redes de área local.

En el estándar se reconocen los siguientes medios: cable UTP 100  $\Omega$  de 4 pares, cable FTP 150  $\Omega$  de 2 pares y cable de 2 fibras de 62.5/125  $\mu\text{m}$  (para enlaces de elevado tráfico).

Así mismo, existen unos límites máximos en lo que se refiere a las longitudes de los cables: 5 m para los latiguillos que van de la estación a la roseta, 90 m de ca-



bleado interno y 6 m para los latiguillos de los armarios de comunicaciones. Para poderlo analizar de mejor manera observe la figura 2.3.



**Fig. 2.3 Cableado Horizontal**

Además se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- No se debe conectar directamente a equipos de comunicaciones.
- Se debe ubicar lejos de dispositivos como motores eléctricos, lámparas fluorescentes, aires acondicionados, cables de corriente alterna.

### ***Subsistema de Cableado Central o Backbone.***

Cualquier cableado instalado entre la MC (conexión cruzada principal) y otra TR (salida de telecomunicaciones) se conoce como cableado backbone. La distancia máxima de los tendidos de cable depende del tipo de cable instalado; backbone se acepta cable UTP, STP, y fibra óptica monomodo y multimodo. Para el cableado backbone, también puede afectarle la distancia máxima. Algunas veces la distancia máxima de 3000 m se debe dividir en dos secciones. La distancia máxima de tendido de cableado backbone entre la IC (conexión cruzada intermedia) y la MC es de 2700 m.

### ***Armario de Telecomunicaciones***

Se define como el espacio dedicado para la instalación de los racks de comunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con ins-

talaciones eléctricas. Puede ser una habitación o en algunos casos un gabinete. Mínimo se debe colocar un RACK por piso o por cada 1000 mts<sup>2</sup>.

El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones.

### ***Cuarto de equipos***

El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica o servidores. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

### ***Infraestructura de entrada***

Consiste en la entrada al edificio y la conexión al backbone entre edificios. Además comprende el cable, las protecciones y elementos de conexión. Se debe tener el mismo aterrizaje a tierra y suministro eléctrico que el de los cuartos de telecomunicaciones.

## **2.2.2.3 Topologías de red**

### ***Definición de Topología***

Topología es el término que se usa para describir la forma en que se organiza la interconexión física para la comunicación entre dos o más usuarios.

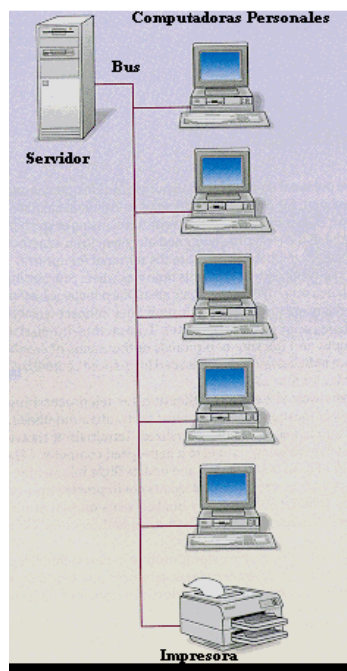
### ***Tipos de topologías***

Existen tres tipos de topologías: bus, estrella y anillo. Las topologías de bus y estrella se utilizan a menudo en las redes Ethernet, que son las más populares; las topologías de anillo se utilizan para Token Ring, que son menos populares pero igualmente funcionales.

### ***Topología Bus***

Todas las computadoras están conectadas a un cable central, llamado bus. Las redes de bus lineal son las más fáciles de instalar y son relativamente baratas. La ventaja de una red 10base2 con topología bus es su simplicidad.

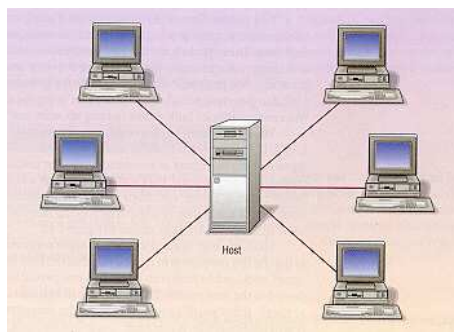
El lado negativo de una red de bus es que tiene muchos puntos de falla. Si uno de los enlaces entre cualquiera de las computadoras se rompe, la red deja de funcionar. Véase en la figura 2.4.



***Fig. 2.4 Topología Bus***

### ***Topología Estrella***

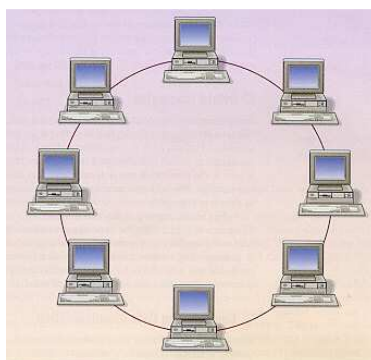
La topología de estrella es una red de comunicaciones en la que las terminales están conectadas a un núcleo central llamado hub o concentrador. Las redes construidas con topologías de estrella tienen un par de ventajas sobre las de bus. La primera y más importante es la confiabilidad. En una red con topología de bus, desconectar una computadora es suficiente para que toda la red se colapse. En un tipo estrella, en cambio, se pueden conectar computadoras a pesar de que la red esté en operación, sin causar fallas en la misma. Véase en la figura 2.5.



***Fig. 2.5 Topología Estrella***

### ***Topología Anillo***

En una topología de anillo, el cableado y la disposición física son similares a los de una topología de estrella; la topología anillo tiene un dispositivo llamado MAU (Unidad de acceso a multiestaciones, por sus siglas en inglés); este maneja la comunicación entre computadoras de una manera ligeramente distinta. Véase figura 2.6.



***Fig. 2.6 Topología de Anillo***

#### 2.2.2.4 Normas para el cableado estructurado

La Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones (TIA) y la Asociación de Industrias de Electrónica (EIA) son asociaciones industriales que desarrollan y publican una serie de estándares sobre el cableado estructurado para voz y datos para las LAN.

Tanto la TIA como la EIA están acreditadas por el Instituto Nacional Americano de Normalización (ANSI) para desarrollar estándares voluntarios para la industria de las telecomunicaciones. Muchos de los estándares están clasificados ANSI/TIA/EIA. Los distintos comités y subcomités de TIA/EIA desarrollan estándares para fibra óptica, equipo terminal del usuario, equipo de red, comunicaciones inalámbricas y satelitales.

##### *Estándares TIA/EIA*

Es una de las normas más usadas en el cableado estructurado en ella están definidas las extensiones que pueden tener cada tipo de cable, su impedancia, que tipo de cable que se debe utilizar, que ubicación debe tener en los diferentes ambientes. Más específicamente la norma que se ocupa del cableado horizontal es la norma TIA/EIA 568 y además se debe considerar su proximidad con el cableado eléctrico que genera altos niveles de interferencia electromagnética y cuyas limitaciones se encuentran en el estándar ANSI/EIA/TIA 569.

**TIA/EIA-568-A:** estándar para cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales; especificaba los requisitos mínimos de cableado para telecomunicaciones, la topología recomendada y los límites de distancia, las especificaciones sobre el rendimiento de los aparatos de conexión y medios, y los conectores y asignaciones de pin.

**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:

- *TIA/EIA-568-B.1* especifica un sistema genérico de cableado para telecomunicaciones para edificios comerciales que admite un entorno de múltiples proveedores y productos.
- *TIA/EIA-568-B.1.1* es una enmienda que se aplica al radio de curvatura del cable de conexión UTP de 4 pares y par trenzado apantallado (ScTP) de 4 pares.
- *TIA/EIA-568-B.2* especifica los componentes de cableado, transmisión, modelos de sistemas y los procedimientos de medición necesarios para la verificación del cableado de par trenzado.
- *TIA/EIA-568-B.2.1* es una enmienda que especifica los requisitos para el cableado de Categoría 6.
- *TIA/EIA-568-B.3* especifica los componentes y requisitos de transmisión para un sistema de cableado de fibra óptica.

**TIA/EIA-569-A:** estándar para recorridos y espacios de telecomunicaciones en edificios comerciales; especifica las prácticas de diseño y construcción dentro de los edificios y entre los mismos, que admiten equipos y medios de telecomunicaciones.

**TIA/EIA-606-A:** estándar de administración para la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales incluye estándares para la rotulación del cableado. Los estándares especifican que cada unidad de terminación de hardware debe tener una identificación exclusiva. También describe los requisitos de registro y mantenimiento de la documentación para la administración de la red.

**TIA/EIA-607-A:** 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.

### **2.2.2.5 Organización Internacional de Normalización (ISO)**

La Organización Internacional de Normalización (ISO) está formada por las organizaciones de normalización nacionales de más de 140 países, entre ellas ANSI. ISO es una organización no gubernamental que promueve el desarrollo de la normalización y actividades relacionadas. La labor de ISO es producir acuerdos internacionales, el más importante de ellos es el Modelo de Internet Working de Sistemas Abiertos (OSI), una arquitectura estandarizada para el diseño de redes.

### **2.2.2.6 Elementos básicos del cableado horizontal**

#### ***Cable Horizontal y Hardware de Conexión***

Proporcionan los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estos componentes son los contenidos de las rutas y espacios horizontales.

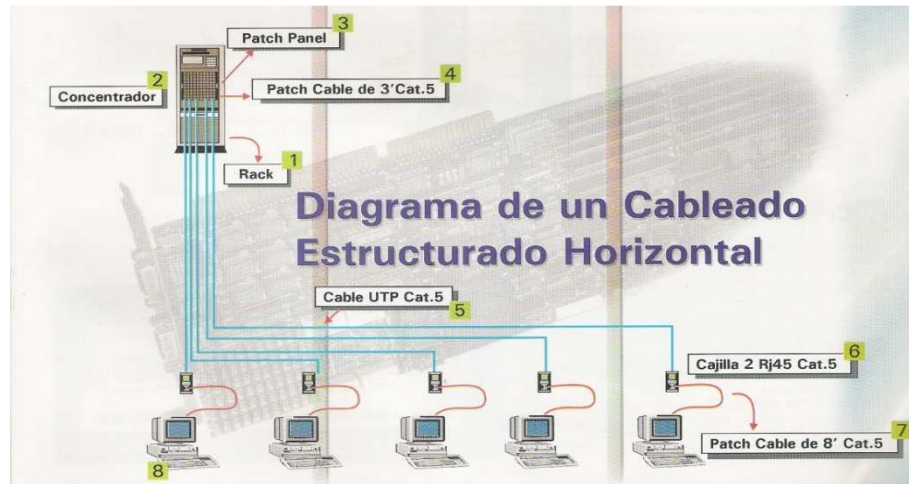
#### ***Rutas y Espacios Horizontal***

Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los contenedores del cableado horizontal. Para mejor comprensión observe la figura 2.7.

#### ***Componentes del cableado horizontal***

El sistema de cableado horizontal incluye:

- Los cables de empalme de interconexión.
- Cable que se extiende desde la toma hasta el rack (Cable Horizontal).
- Toma de telecomunicaciones.
- El cable perteneciente al área de trabajo.
- Terminaciones Mecánicas.



**Fig. 2.7 Componentes del Cableado Horizontal**

### ***Topología del cableado horizontal***

El cableado horizontal se debe implementar en una topología de estrella, esta otorga la flexibilidad necesaria para implementar diferentes servicios, a través de conexiones cruzadas en el armario de telecomunicaciones. Cada salida del área de trabajo de telecomunicaciones debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones excepto cuando se requiera hacer transición a cable de alfombra (UTC).

- No se permiten empates en cableados de distribución horizontal.
- Algunos equipos requieren componentes (tales como baluns o adaptadores RS-232) en la salida del área de telecomunicaciones. Estos componentes deben instalarse externos a la salida del área de telecomunicaciones. Esto garantiza la utilización del sistema de cableado estructurado para otros usos.

### ***Distancia del cableado horizontal***

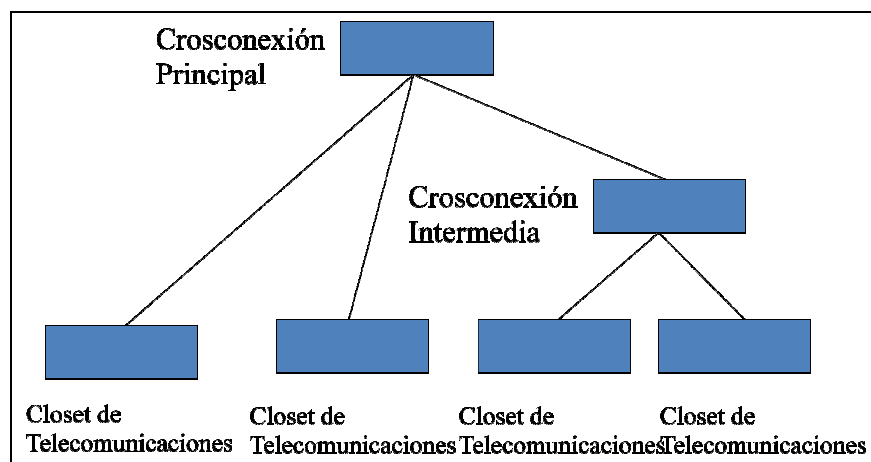
La distancia horizontal máxima es de 90 metros independiente del cable utilizado. Al establecer la distancia máxima se hace la previsión de 10 metros adicionales para la distancia combinada de cables de empate (3 metros) y cables utilizados para conectar equipo en el área de trabajo de telecomunicaciones y el cuarto de telecomunicaciones.



### 2.2.2.7 Elementos del cableado vertical

Está formado por cables backbone, conexiones cruzadas principales (MC) e intermedias (IC), terminaciones mecánicas y cables de conexión o jumpers usados para conexiones cruzadas de backbone a backbone. El cableado de backbone incluye lo siguiente:

- TR en el mismo piso, MC a IC e IC a HC.
- Conexiones verticales o conductos verticales entre TR en distintos pisos, tales como cableados MC a IC.
- Cables entre las TR y los puntos de demarcación
- Cables entre edificios, o cables dentro del mismo edificio, en un campus compuesto por varios edificios. Véase figura 2.8.



*Fig. 2.8 Elementos del Cableado Vertical*

#### *Topología del cableado vertical*

La norma EIA/TIA 568A hace las siguientes recomendaciones en cuanto a la topología del cableado vertical:

- El cableado vertical deberá seguir la topología estrella convencional.
- Cada interconexión horizontal en un cuarto de telecomunicaciones está cableada a una MC o a una IC y de ahí a una interconexión principal con la si-

guiente excepción. Si se anticipan requerimientos para una topología de red bus o anillo, entonces se permite el cableado de conexiones directas entre los cuartos de telecomunicaciones.

- No debe haber más de dos niveles jerárquicos de interconexiones en el cableado vertebral; para limitar la degradación de la señal debido a los sistemas pasivos y para simplificar los movimientos, aumentos o cambios.
- Las instalaciones que tienen un gran número de edificios o que cubren una gran extensión geográfica pueden elegir subdividir la instalación completa en áreas menores dentro del alcance de la norma EIA/TIA 568A.
- Las conexiones entre dos cuartos de telecomunicaciones pasarán a través de tres o menos interconexiones.
- Sólo se debe pasar por una conexión cruzada para llegar a la conexión cruzada principal.

#### ***Distancia del cableado vertical***

La distancia máxima de los tendidos de cable depende del tipo de cable instalado. Para el cableado backbone, el uso que se le dará al cable también puede afectar la distancia máxima. Por ejemplo, si un cable de fibra óptica monomodo se utiliza para conectar la HC a la MC, entonces la distancia máxima de tendido de cableado backbone será de 3000 m.

En el caso de que el cableado backbone conecte la HC a la IC y la IC a la MC, la distancia máxima de tendido de cableado backbone entre la HC y la IC es de 300 m. La distancia máxima de tendido de cableado backbone entre la IC y la MC es de 2700 m.

#### **2.2.2.8 Análisis de tipos de cables y equipos de comunicación**

##### ***Fibra Óptica***

Los circuitos de fibra óptica son filamentos de vidrio o plástico, del espesor de un pelo. Llevan mensajes en forma de haces de luz que pasan a través de ellos de un extremo a otro, donde quiera que el filamento vaya sin interrupción. Las fibras

ópticas pueden ahora usarse como los alambres de cobre convencionales, tanto en pequeños ambientes autónomos, como en grandes redes geográficas.

### **Tipos de Fibra Óptica**

- ***Fibra Monomodo.*** En una fibra monomodo se propaga un modo de luz. Se logra reduciendo el diámetro del núcleo de la fibra hasta un tamaño (8,3 a 10 micrones) que sólo permite un modo de propagación. Su transmisión es paralela al eje de la fibra. Estas fibras permiten alcanzar grandes distancias (hasta 100 km máximo, mediante un láser de alta intensidad) y transmitir elevadas tasas de información (decenas de Gb/s).

- ***Fibra multimodo.*** Una fibra multimodo es aquella en la que los haces de luz pueden circular por más de un modo o camino. Esto supone que no llegan todos a la vez. Estas fibras se usan comúnmente en aplicaciones de corta distancia, menores a 1 km; es simple de diseñar y económico. Su distancia máxima es de 2 km y usan diodos láser de baja intensidad.

El núcleo tiene un índice de refracción superior, pero del mismo orden de magnitud, que el revestimiento. Debido al gran tamaño del núcleo de una fibra multimodo, es más fácil de conectar y tiene una mayor tolerancia a componentes de menor precisión. Dependiendo el tipo de índice de refracción del núcleo, tenemos dos tipos de fibra multimodo:

- a. **Índice escalonado:** en este tipo de fibra, el núcleo tiene un índice de refracción constante en toda la sección cilíndrica, tiene alta dispersión modal.
- b. **Índice gradual:** mientras en este tipo, el índice de refracción no es constante, tiene menor dispersión modal y el núcleo se constituye de distintos materiales.

### ***Acopladores***

Un acoplador es básicamente la transición mecánica necesaria para poder dar continuidad al paso de luz del extremo conectorizado de un cable de fibra óptica a otro. Pueden ser provistos también acopladores de tipo "Híbridos", que permiten

acoplar dos diseños distintos de conector, uno de cada lado, condicionado a la coincidencia del perfil del pulido.

### ***Conectores***

Se recomienda el conector 568SC pues este mantiene la polaridad. La posición correspondiente a los dos conectores del 568SC en su adaptador, se denominan como A y B. Esto ayuda a mantener la polaridad correcta en el sistema de cableado y permite al adaptador implementar polaridad inversa acertada de pares entre los conectores. Para la terminación de una fibra óptica es necesario utilizar conectores o empalmar Pigtails (cables armados con conector) por medio de fusión. Los conectores más usados:

- a.** ST conector de Fibra para Monomodo o Multimodo con uso habitual en Redes de Datos y equipos de Networking locales en forma Multimodo. Véase en la Figura 2.9.



***Fig. 2.9 Conector ST***

- b.** FC conector de Fibra Óptica para Monomodo o Multimodo con uso habitual en telefonía y CATV en formato Monomodo y Monomodo Angular. Véase la figura 2.10.



***Fig. 2.10 Conector FC***

- c.** SC conector de Fibra óptica para Monomodo y Multimodo con uso habitual en telefonía en formato monomodo. Véase la figura 2.11.



***Fig. 2.11 Conector SC***

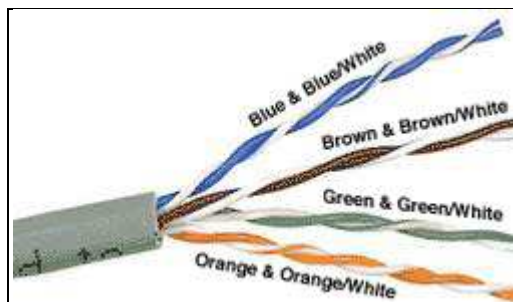
### *Características de la fibra óptica*

1. Coberturas más resistentes: La cubierta contiene 25% más material que las cubiertas convencionales. La resistencia al agua, hongos y emisiones ultra violeta.
2. Mayor protección en lugares húmedos: en cables de tubo holgado rellenos de gel, el gel dentro de la cubierta se asienta dejando canales que permitan que el agua migre hacia los puntos de terminación.
3. Protección Anti-inflamable: disminuye el riesgo que suponen las instalaciones antiguas de Fibra Óptica que contenían cubiertas de material inflamable y relleno de gel que también es inflamable.
4. Empaquetado de alta densidad: con el máximo número de fibras en el menor diámetro posible se consigue una más rápida y más fácil instalación.

### *Par Trenzado*

El par trenzado surge como una alternativa del cable coaxial en 1985. Un Cable de par trenzado es uno de los tipos de cables de pares compuesto por hilos, normalmente de cobre, trenzados entre sí. Hay cables de 2, 4, 25 o 100 hilos e incluso de más. El trenzado mantiene estable las propiedades eléctricas a lo largo de toda la longitud del cable y reduce las interferencias creadas por los hilos adyacentes en los cables compuestos por varios pares.

Este tipo de cable no se maneja por unidades, sino por pares y grupos de pares, paquete conocido como cable multipar. Todos los cables del multipar están trenzados entre sí con el objeto de mejorar la resistencia de todo el grupo hacia diferentes tipos de interferencia electromagnética externa. Por esta razón surge la necesidad de poder definir colores para los mismos que permitan al final de cada grupo de cables conocer qué cable va con cual otro. Los colores del aislante están normalizados a fin de su manipulación por grandes cantidades. Para redes locales los colores estandarizados se encuentran en la figura 2.12.





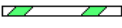





**Fig. 2.12 Colores estándar del cable de Par Trenzado**

### 2.2.2.9 Tipos de conexionado

Los cables UTP forman los segmentos de Ethernet y pueden ser cables rectos o cables cruzados dependiendo de su utilización.

#### *Cable recto (pin a pin)*

Estos cables conectan un concentrador a un nodo de red. Todos los pares de colores están conectados en las mismas posiciones en ambos extremos. La razón es que el concentrador es el que realiza el cruce de la señal. Para hacer un cable cruzado existen 2 ramas: 568B, 568A. Una se utilizará en uno de los extremos del cable y la otra norma en el otro extremo. Ver la figura 2.13.

RJ45 Pin #	Wire Color	Wire Diagram	10Base-T/100Base-TX Signal
1	White/Orange		Transmit+
2	Orange		Transmit-
3	White/Green		Receive+
4	Blue		Unused
5	White/Blue		Unused
6	Green		Receive-
7	White/Brown		Unused
8	Brown		Unused

**Fig. 2.13 Configuración del Cable Recto**

### ***Cable cruzado (cross-over)***

Este tipo de cable se utiliza cuando se conectan elementos del mismo tipo, dos enrutadores, dos concentradores. También se utiliza cuando conectamos 2 ordenadores directamente, sin que haya enrutadores o algún elemento a mayores. Véase en la figura 2.14.

RJ45 Pin # (END 1)	Wire Color	Diagram End #1	RJ45 Pin # (END 2)	Wire Color	Diagram End #2
1	White/Orange		1	White/Green	
2	Orange		2	Green	
3	White/Green		3	White/Orange	
4	Blue		4	White/Brown	
5	White/Blue		5	Brown	
6	Green		6	Orange	
7	White/Brown		7	Blue	
8	Brown		8	White/Blue	

***Fig. 2.14 Configuración del Cable Cruzado***

### **2.2.2.10 Tipos de Cable de Par Trenzado**

#### ***Cable de par trenzado apantallado (STP)***

En este tipo de cable, cada par va recubierto por una malla conductora que actúa de pantalla frente a interferencias y ruido eléctrico. Su impedancia es de 150 ohm.

El nivel de protección del STP ante perturbaciones externas es mayor al ofrecido por UTP. Sin embargo es más costoso y requiere más instalación. La pantalla del STP, para que sea más eficaz, requiere una configuración de interconexión con tierra, con el STP se suele utilizar conectores RJ-49.

Es utilizado generalmente en las instalaciones de procesos de datos por su capacidad y sus buenas características contra las radiaciones electromagnéticas, pero el inconveniente es que es un cable robusto, caro y difícil de instalar.

### ***Cable par trenzado no apantallado (UTP)***

El cable par trenzado más simple sin ningún tipo de pantalla adicional y con una impedancia característica de 100 ohmios. El conector más frecuente es el RJ-45, aunque también puede usarse otro, dependiendo del adaptador de red.

Es sin duda el que hasta ahora ha sido mejor aceptado, por su costo accesibilidad y fácil instalación. Sus dos alambres de cobre torcidos aislados con plástico PVC han demostrado un buen desempeño en las aplicaciones de hoy. Sin embargo, a altas velocidades puede resultar vulnerable a las interferencias electromagnéticas del medio ambiente.

### ***Cable de par trenzado con pantalla global (FTP)***

En este tipo de cable como en el UTP, sus pares no están apantallados, pero sí dispone de una pantalla global para mejorar su nivel de protección ante interferencias externas. Su impedancia característica es de 120 ohmios y sus propiedades de transmisión son más parecidas a las del UTP.

Además, puede utilizar los mismos conectores RJ-45. Este cable tiene un precio intermedio entre el UTP y STP. Véase la figura 2.15.



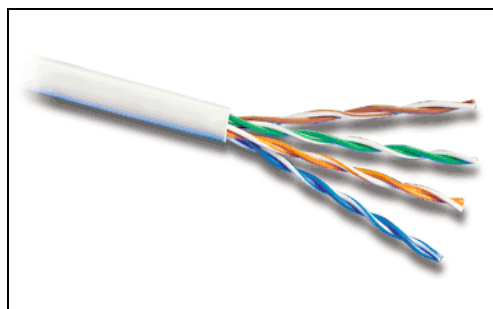
***Fig. 2.15 Cable FTP***



### ***Categorías del cable UTP***

Cada categoría especifica unas características eléctricas para el cable: atenuación, capacidad de la línea e impedancia. Existen actualmente 8 categorías dentro del cable UTP (véase la figura 2.16):

1. Categoría 1: Este cable está diseñado para redes telefónicas, alcanzan como máximo velocidades de hasta 4 Mbps.
2. Categoría 2: De características idénticas al cable de categoría 1.
3. Categoría 3: Es utilizado en redes de ordenadores de hasta 16 Mbps. y con un ancho de banda de hasta 16 MHz.
4. Categoría 4: Está definido para redes de ordenadores tipo anillo como token ring con un ancho de banda de hasta 20 MHz y con una velocidad de 20 Mbps.
5. Categoría 5: Es capaz de soportar comunicaciones de hasta 100 Mbps. con un ancho de banda de hasta 100 Mhz. debe tener el NEXT de 32 dB/304,8 mtrs. y una gama de atenuación de 67dB/304,8 mtrs.
6. Categoría 5e: Es una categoría 5 mejorada. Minimiza la atenuación y las interferencias.
7. Categoría 6: No está estandarizada aunque ya se está utilizando. Se definirán sus características para un ancho de banda de 250 Mhz.
8. Categoría 7: No está definida y mucho menos estandarizada. Se definirá para un ancho de banda de 600 Mhz.



***Fig. 2.16 Cable UTP***

## ***Conectores***

Los conectores y jacks de uso común para cable UTP C5 son los RJ45. El conector es una pieza de plástico transparente en donde se inserta el cable. El Jack es también de plástico, pero en este se inserta el conector. Las siglas RJ significan *Registro de Jack* y el 45 especifica el esquema de numeración de pins. El cable se inserta en el conector, este se conecta al jack que puede estar en la pared, en la tarjeta de red la computadora o en el concentrador. Ver la figura 2.17.



***Fig. 2.17 Conectores de Cable UTP Catg. 5e***

### **2.2.2.11 Elementos del cableado**

#### ***Keystone***

Se trata de un dispositivo modular de conexión mono línea, hembra, apto para conectar plug RJ45, que permite su inserción en rosetas y frentes de patch panels especiales mediante un sistema de encastre. Permite la colocación de la cantidad exacta de conexiones necesarias. Ver la figura 2.18.



***Fig. 2.18 Keystone***

### ***Roseta P/ Keystone***

Se trata de una pieza plástica de soporte que se amura a la pared y permite encastrar hasta 2 keystone, formando una roseta de hasta 2, 3, o 4 bocas. Véase la figura 2.19.



***Fig. 2.19 Roseta P/ Keystone***

### ***Frente para Faceplate***

Se trata de una pieza plástica plana de soporte que es tapa de una caja estándar de electricidad embutida de 5x10 cm y permite encastrar hasta 2 keystone, formando un conjunto de conexión de hasta 2 bocas. Véase la figura 2.20.



***Fig. 2.20 Face Plate***

### ***Rosetas Integradas***

Usualmente de 2 bocas. Posee un circuito impreso que soporta conectores RJ45 y conectores IDC de tipo 110 para conectar los cables UTP sólidos.

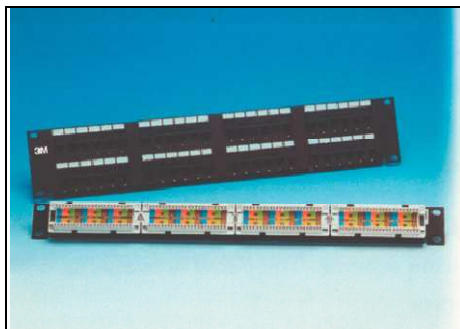
### ***Cable UTP Sólido***

El cable UTP posee 4 pares bien trenzados entre sí, sin foil de aluminio de blindaje, envuelto dentro de una cubierta de PVC. Existen tipos especiales realizados en materiales especiales para instalaciones que exigen normas estrictas de seguridad ante incendio.

Se presenta en cajas de 305 mts para su fácil manipulación, no se enrosca, y viene marcado con números que representan la distancia en pies de cada tramo en forma correlativa, con lo que se puede saber la longitud utilizada y la distancia que aún queda disponible en la caja con solo registrar estos números y realizar una simple resta.

### ***Patch Panel***

Están formados por un soporte, usualmente metálico, que sostiene placas de circuito impreso sobre la que se montan: de un lado los conectores RJ45 y del otro los conectores IDC para block tipo 110. Véase la figura 2.21.

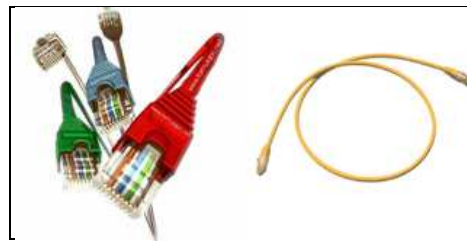


***Fig. 2.21 Patch Panel***

### ***Patch Cord***

Están contruidos con cable UTP de 4 pares flexible terminado en un plug 8P8C en cada punta de modo de permitir la conexión de los 4 pares en un conector RJ45. A menudo se proveen de distintos colores y con un dispositivo plástico que

impide que se curven en la zona donde el cable se aplana al acometer al plug. Ver la figura 2.22.



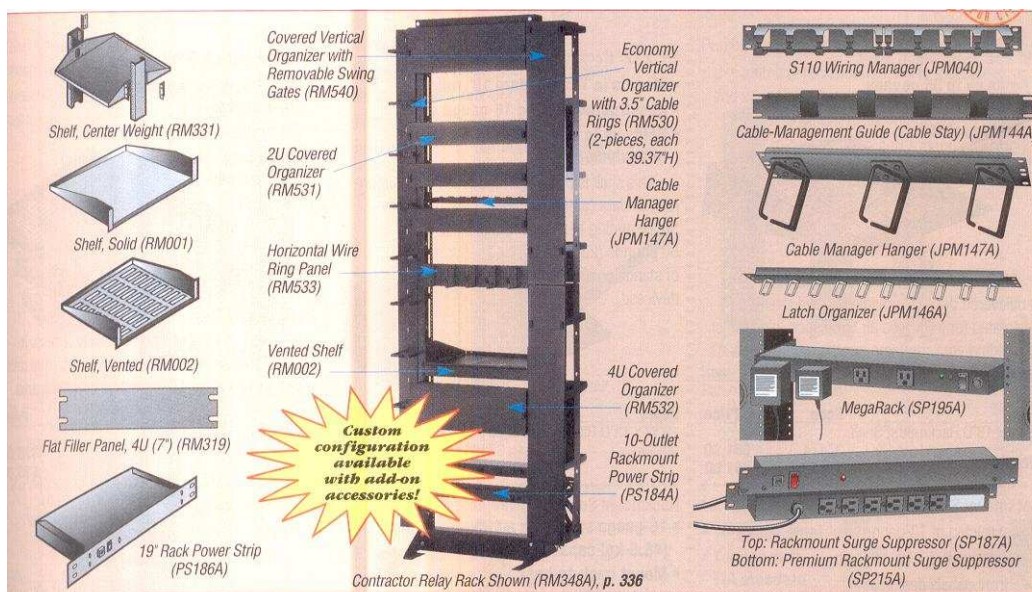
**Fig. 2.22 Patch Cord**

### ***Cable UTP flexible***

Igual al sólido, pero sus hilos interiores están constituidos por cables flexibles en lugar de alambres.

### ***Rack***

Se define como un gabinete necesario y recomendado para instalar el patch panel y los equipos activos. Este puede ser abierto o cerrado. Debe estar provisto de ventiladores y extractores de aire además de conexiones adecuadas de energía regulada. En la figura 2.23 puede observarse con mayor claridad.



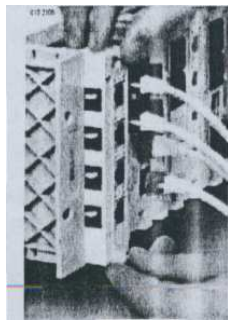
**Fig. 2.23 Rack y sus componentes**

### ***Distribuidor MDF***

En el MDF (distribuidor principal) es el equipo en el cual se instalarán rack, equipos de red y en otro los paneles de cableado.

Los puntos de datos terminarán en paneles modulares con conectores RJ45, estos paneles pueden crecer hasta un total de 60 puertos, pero estarán habilitados con los puertos necesarios únicamente. Para la habilitación de los puntos de datos, se incluye, en el lado del rack patchcords UTP Cat 5 Extendida.

Para los patch panels, se incluyen organizadores de cables horizontales y verticales para un mejor manejo y ordenamiento. Ver figura 2.24.



***Fig. 2.24 Distribuidor MDF***

#### **2.2.2.12 Equipos de comunicación**

##### ***Dispositivo Hub***

Es un equipo electrónico activo que sirve de concentrador y sincronizador de los datos que transitan entre las distintas placas de red de los puestos de trabajo y el backbone. Se conectan a 220v/110v y tienen entradas con RJ45 y una salida que puede tener conectores en paralelo: RJ45, BNC, ST y AUI.

Se pueden conectar un máximo de 4 HUB's en serie para no producir excesiva atenuación a la señal. Existen modelos llamados "Inteligentes" permiten administrar la red y sacar de servicio una terminal que este fallando desde un puesto de

mantenimiento remoto. La velocidad del HUB, soporta 10 Mbit. Véase en la figura 2.25.



*Fig. 2.25 Hub*

### ***Bridge***

Son equipos electrónicos sofisticados y costosos que permiten enlazar redes entre sí. A menudo realizan adaptaciones de protocolo, permitiendo inter-conectar redes de distintas tecnologías y fabricantes. Ver la figura 2.26.



*Fig. 2.26 Bridge*

### ***Router***

Son dispositivos electrónicos complejos que permiten manejar comunicaciones entre redes que se encuentran a gran distancia, utilizando vínculos provistos por las empresas prestatarias del servicio telefónico (líneas Punto a punto), líneas de datos (Arpac), enlaces vía satélite, etc.

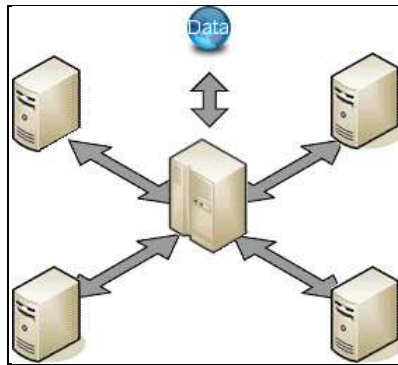
Poseen avanzadas funciones de negociación del enlace y conversión de protocolos de transmisión. Se utilizan por lo general en empresas que manejan muchas sucurs-

sales, tales como Bancos, etc. Están relacionados con sistemas bajo Unix y TCP-IP.

### *Server*

Es el nombre dado a la(s) computadoras principales de la red, donde se guarda la información valiosa y que realizan el procesamiento centralizado de información de la empresa.

A los fines del cableado estructurado, se comporta como una terminal mas, conectándose a cualquier boca. Véase la figura 2.27.



**Fig. 2.27 Servidor**

### *Gateway*

Son equipos para interconectar redes con protocolos y arquitecturas completamente diferentes a todos los niveles de comunicación. La traducción de las unidades de información reduce mucho la velocidad de transmisión a través de estos equipos.

#### **2.2.2.13 Redes Inalámbricas**

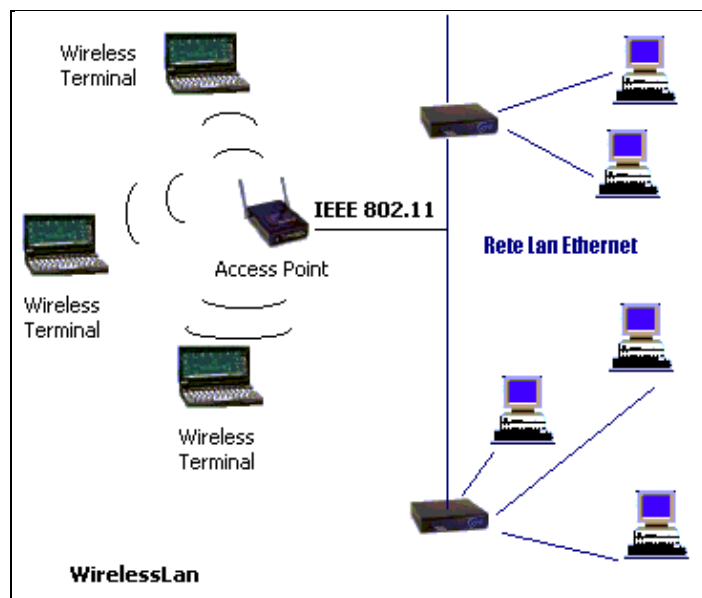
Las redes inalámbricas (en inglés *wireless network*) son aquellas que se comunican por un medio de transmisión no guiado, mediante ondas electromagnéticas. La transmisión y la recepción se realizan a través de antenas. Estas redes permiten la movilidad y tienen menos costos de mantenimiento que una red convencional.



## ***Redes WLAN***

Las siglas WLAN hacen referencia a Wireless Local Área Network. Se trata de redes de trabajo que se conectan entre sí. Existen tres ámbitos en los que las redes inalámbricas se muestran útiles y están desarrollándose: las empresas, los hogares y los puntos de acceso público. La implantación de redes inalámbricas también se muestra práctica en el caso de la adaptación de edificios antiguos o grandes espacios, en los que es muy costoso extender un cableado tradicional.

Las redes inalámbricas constituyen una alternativa más barata y sencilla en tales ocasiones. También para el caso de industrias como la manufactura, la educación o la logística, donde los usuarios finales están condicionados por la movilidad. Ver la figura 2.28.



***Fig. 2.28 WLAN***

### ***Estándar 802.11b***

El estándar 802.11b es un estándar de redes WLAN que opera en la frecuencia de los 2.4Ghz. La transmisión de datos es hasta de 11 Mbps. Estándar liberado en Septiembre de 1999 por el IEEE (Institute of Electronics and Electrical Engineers).

IEEE 802.11b define dos componentes; una estación inalámbrica, la cual puede ser una PC o una Laptop con una tarjeta de red inalámbrica (NIC - Network Interface Card), y un Punto de Acceso (AP - Access Point), el cual actúa como puente entre la estación inalámbrica y la red cableada.

### ***Punto de Acceso (AP - Access Point)***

Un punto de acceso inalámbrico (WAP) es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica.

Normalmente un WAP también puede conectarse a una red cableada, y puede transmitir datos entre los dispositivos conectados a la red cable y los dispositivos inalámbricos. Muchos WAP's pueden conectarse entre sí para formar una red aún mayor, permitiendo realizar "roaming". Los puntos de acceso inalámbricos tienen direcciones IP asignadas, para poder ser configurados. Ver la figura 2.29.



***Fig. 2.29 Access Point***

## **2.3 Hipótesis**

El estudio y diseño del sistema de cableado estructurado destinado a mantener una red de información de datos en el Gobierno Municipal del Cantón Chimbo optimizará los recursos informáticos, disminuirá los tiempos laborables y mantendrá la seguridad de la red de comunicación de datos.

## **2.4 Variables**

### **2.4.1 Variable Independiente**

Estudio y diseño del Sistema de Cableado Estructurado para la red de información de datos en el Gobierno Municipal del Cantón Chimbo.

### **2.3.2 Variable Dependiente**

Los requerimientos de los usuarios y los empleados de la institución se basan en mantener una comunicación electrónica mediante una red de información de datos, optimización de recursos informáticos, reducción de tiempos laborables y seguridad en la red de comunicación de datos.

## **CAPÍTULO III METODOLOGIA**

### **3.1 Enfoque**

El presente trabajo estuvo bajo el paradigma cuantitativo que se evidencia a través de la investigación en el lugar de los hechos, donde se recabó la información necesaria para dar solución al problema planteado en el Capítulo I.

La parte fundamental de este proyecto fue lograr que las diferentes dependencias del Municipio tengan una comunicación electrónica de datos mediante una red de información, ya que es mucho mejor brindar seguridad y confiabilidad a la transferencia de datos.

### **3.2 Modalidad Básica de la Investigación**

#### **3.2.1 Investigación de Campo**

Se realizó la investigación de campo directamente en el lugar donde se presentaron los fenómenos del estudio, lo cual permitió analizar el problema enfocándose en los objetivos planteados.

Con esta investigación se obtuvo la información necesaria para conocer con más profundidad las dificultades que mantuvieron los distintos factores del problema.

#### **3.2.2 Investigación Documental - Bibliográfica**

La investigación se enmarcó dentro de la investigación documental con el deseo de fundamentarla científicamente, utilizando para ello de medios bibliográficos como revistas, Internet, folletos, etc., para levantar el marco teórico y de esa manera se palpó las posibles causas que dieron inicio al problema y permitió encontrar las posibles soluciones.

### **3.3 Nivel o Tipo de investigación**

La investigación partió con el nivel exploratorio, de tal manera que permitió reconocer el entorno laboral, el personal que trabaja en la institución y la situación actual de los recursos informáticos, permitiendo conocer y detectar el problema dentro de un contexto particular y así se pudo concluir las causas del problema.

Después se utilizó el nivel descriptivo para detallar las posibles causas y efectos del problema ¿Cuándo se inicio?, ¿Cómo se inicio?, ¿A quienes afecta?, se identificó de manera adecuada las variables de análisis, se estableció relaciones de causa y efecto con las variables dependiente e independiente, y se pudo determinar los procesos para resolver y llegar al nivel explicativo con la comprobación de la hipótesis.

### **3.4 Población y muestra**

En el presente proyecto estudiado el universo investigativo tomado en consideración son los empleados del Municipio de San José de Chimbo ubicado en la provincia de Bolívar.

Por el reducido número de empleados y personal encargado del área de sistemas que se involucró en el estudio y diseño de la red de información del Municipio, se estimo que la población es igual a la muestra.

### **3.5 Operacionalización de Variables**

#### ***Conceptualización***

Estudio y diseño del Sistema de Cableado Estructurado para la red de información de datos en el gobierno Municipal del Cantón Chimbo.

#### **Categorías**

#### ***Variable Independiente***

Estudio y diseño del Sistema de Cableado Estructurado para la red de información de datos en el Gobierno Municipal del Cantón Chimbo.

### **Indicadores Variable Independiente**

- ✓ Infraestructura del Municipio.
- ✓ Necesidad de diseñar una red inalámbrica.
- ✓ Problemas del sistema informático actual.
- ✓ Empleados con poca información técnica.

### ***Variable Dependiente***

Los requerimientos de los usuarios y los empleados de la institución se basan en mantener una comunicación electrónica mediante una red de información de datos, optimización de recursos informáticos, reducción de tiempos laborables y seguridad en la red de comunicación de datos.

### **Indicadores Variable Dependiente**

- ✓ Requerimientos de aplicaciones del usuario.
- ✓ Biblioteca presenta inconformidad.
- ✓ Requerimientos del usuario.

### **Items**

- a)* ¿De cuántas oficinas consta el Municipio?
- b)* ¿Cuántos empleados usan computadores?
- c)* ¿Cuáles son las aplicaciones que necesitan cada una de las oficinas?
- d)* ¿Debido a que se desea una red inalámbrica?
- e)* ¿Se deben colocar puntos de red adicionales?
- f)* ¿Es necesario que en todo el Municipio se coloque la red wireless?
- g)* ¿Cuál es el problema más evidente en el sistema informático actual?
- h)* ¿A quienes afecta el problema del sistema actual?
- i)* ¿Existen costos elevados en equipos de cómputo actualmente?
- j)* ¿Cuál es la aplicación que necesitan frecuentemente los estudiantes del Cantón?
- k)* ¿Cuál es la mayor preocupación de la actual biblioteca?
- l)* ¿Quién está encargado del sistema informático actual?

### **3.6 Técnicas e instrumentos de investigación**

La técnica que se uso para la recolección de información es una encuesta, que estuvo dirigida a los empleados involucrados en el estudio del presente proyecto, los cuales son:

- ✓ Ing. Obras Públicas – Ing. Marco Gálvez
- ✓ Alcalde del Ilustre Municipio de Chimbo – Lcdo. Víctor Hugo Lara.
- ✓ Bibliotecaria
- ✓ Avalúos y Catastros

El instrumento de la investigación utilizado fue un formulario con preguntas que proporcionaron la información correcta que permitió tomar varias consideraciones en el estudio y diseño del sistema de cableado estructurado en el Ilustre Municipio de Chimbo.

La encuesta realizada se encuentra en el anexo 6.

### **3.7 Procesamiento y análisis de la información**

Una vez que los empleados mencionados en la operacionalización de variables fueron encuestados de manera escrita, se procedió a revisar los datos, para determinar si están dentro de los parámetros establecidos en los objetivos planteados.

Para el procesamiento de datos de la investigación se utilizó el método de tabulación manual, lo cual permitió clasificar los datos obtenidos en la encuesta y así brindó una mejor visión del proyecto.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 Análisis del sistema informático actual del Municipio de Chimbo**

La edificación del Ilustre Municipio de Chimbo que se encuentra ubicada en la calle 3 de Marzo frente al parque central, es muy antigua; fue construida en 1980 con fines de apoyar al desarrollo cantonal de una manera eficaz. Actualmente esta institución se encuentra construyendo una nueva dependencia, donde pasará a funcionar la nueva biblioteca.

Una de las novedades que se presentó en el Ilustre Municipio de Chimbo fue que no contaban con los planos arquitectónicos del edificio. Para la nueva biblioteca que se encuentra en construcción los planos arquitectónicos fueron diseñados por el Ing. Milton Ulloa.

Actualmente las diferentes dependencias del Ilustre Municipio de Chimbo no se encuentran conectadas por medio de una red de información de datos, cada uno de los computadores se encuentran conectados independientemente. Esto genera problemas como: la de transmisión de datos entre las oficinas de dicha institución, gastos elevados en equipos informáticos, incremento de tiempos improductivos en el personal y poca organización de la información.

Existen oficinas en el Municipio que no son utilizadas para ningún fin. Pero para el diseño de la red de Cableado Estructurado se deberá tomar en cuenta estas dependencias; debido a que el Señor Alcalde, el Lcdo. Víctor Hugo Lara ha pronosticado el uso de las mismas para bodegas, registro de personal, archivo, etc.

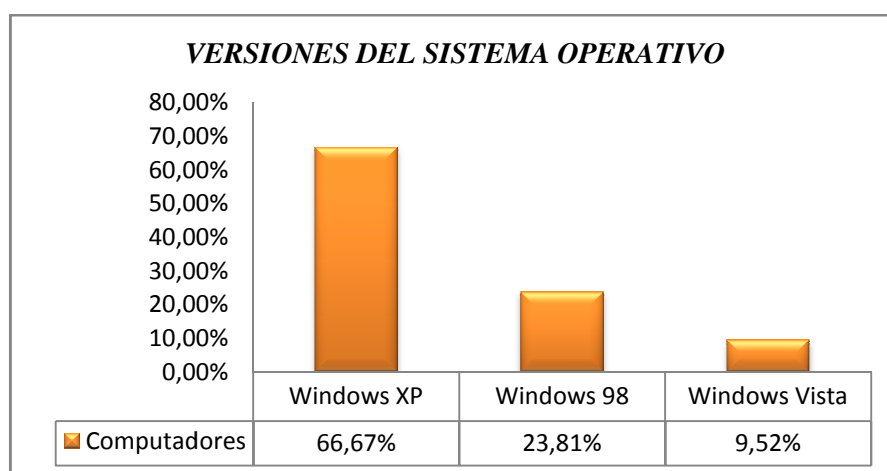
Se realizó una indagación de las características de los computadores existentes, de las Versiones del Sistema Operativo Windows, dependencias que tiene Acceso al Internet, etc. Esta información se muestra en la tabla 4.1.



Departamento	# Compu.	V. Windows	Dañadas	Internet	Procesador
Obras Públicas	4	Xp	1	3	Pentium IV
Jurídico	1	Windows 98			Pentium III
Financiero	1	Xp		2	Pentium IV
	1	Windows vista			Laptop
Tesorería	2	Xp		2	Pentium IV
Contabilidad	2	Windows 98		2	Pentium IV
UTRG	1	Windows vista		1	Pentium IV
Secretaría	1	Xp			Pentium IV
Avaluos y Catastros	2	Xp			Pentium IV
Recaudación	2	Xp	1		Pentium IV
Jefatura de Personal	2	Windows 98			Pentium III
Agua Potable	2	Xp		2	Pentium IV
Bodega	2	Xp	1		Pentium IV
Biblioteca	1	Xp			Pentium IV
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>		<b>3</b>	<b>12</b>	

**Tabla 4.1 Características de los computadores y el Sist. Informático actual**

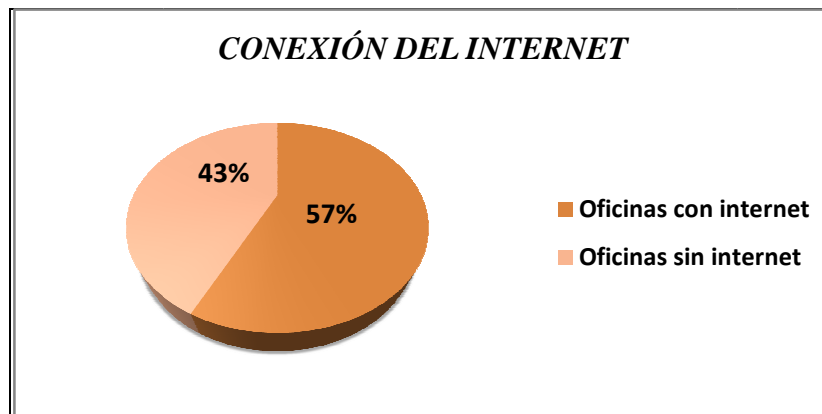
El Municipio cuenta con 24 computadores de los cuáles el 12,5% no están funcionando adecuadamente, por lo que han sido puestas fuera de servicio. El 87,50% de computadores se encuentran funcionando bajo la plataforma Windows en diferentes versiones como son: Windows XP, Windows Vista y Windows 98. Véase en la figura 4.1.



**Figura 4.1 Versiones del Sistema Operativo**

Se pudo observar que 15 computadores poseen la tarjeta de red, que permitirá acceder a Internet. El resto de computadores no cumplen este requerimiento para el diseño de la red de información de datos para el Ilustre Municipio de Chimbo.

Además, el Departamento de Obras Públicas, Contabilidad, Financiero, Agua Potable y UTRG (Unidad técnica de gestión del riesgo) disponen de acceso a Internet a través del Proveedor de Servicios de Internet (ISP) *Andy.net* que ofrece la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT). Cada Departamento tiene una conexión independiente a dicho servicio, la cual conlleva a elevar los costos por este tipo de aplicaciones. Véase Figura 4.2.



**Figura 4.2 Oficinas que tienen Conexión a Internet**

En determinadas oficinas del Ilustre Municipio de Chimbo no es factible tender cable por razones estéticas; y por lo tanto se optará por la alternativa que puede ser mediante una red inalámbrica. Las oficinas en las que será necesario implementar una red wireless suman un total de 9 dependencias.

Las oficinas que no se tomaron en cuenta para la comunicación inalámbrica son aquellas cuyas paredes han sido construidas con la piedra de agua ornamental de contextura voluminosa de más o menos unos 40 cm de espesor. Por tal razón las características de los equipos wireless no permiten que las ondas electromagnéticas atraviesen tal grosor de las paredes.

El Ilustre Municipio está construyendo un nuevo edificio en la parte frontal del Mercado Principal que se encuentra ubicado a dos cuadras más abajo de dicha institución. La construcción constará de dos pisos; el primer piso será para la utilización del Registro Civil y Comisarias y en el segundo piso se ubicará la Biblioteca de la cual está encargado el Municipio de Chimbo.

La red cableada será implementada también en la nueva Biblioteca, en virtud de que en esta dependencia se requieren de varios servicios como: VoIP, Video Conferencia, Acceso a Internet, entre otros.

#### **4.2 Interpretación de resultados**

La edificación del Ilustre Municipio de Chimbo fue construida hace varias décadas, por lo que para ese entonces las comunicaciones y diseño de redes no eran un requerimiento tecnológico fundamental. Debido a esto, no existe comunicación de datos entre los diferentes departamentos de la institución mediante una red de información.

El Ilustre Municipio de Chimbo requiere el diseño de una red de transferencia de datos con la finalidad de intercambiar información en el menor tiempo posible y compartir diferentes recursos a través de una red de comunicación de datos.

El diseño de la red de transmisión de datos será de suma importancia para el desarrollo tecnológico del Ilustre Municipio de Chimbo y en sí también para la comunidad. De esta manera el Municipio le estaría brindando un mejor servicio a los pobladores de San José de Chimbo; en el cobro de planillas de agua potable, pagos de predios urbanos, ubicación de los dueños de las obras en construcción, etc., todo estos mediante una red de información.

Finalmente, los computadores que están en funcionamiento se encuentran en buen estado. Los computadores que no poseen tarjeta de red posiblemente serán sustituidos por nuevas PC's y de esta manera formar parte de una red de datos; confiable y segura.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

- ✓ Con la construcción de una red de información en el Municipio de Chimbo se fortalecerá el crecimiento tecnológico de dicha institución, de manera que se optimizará recursos informáticos y tiempo en la realización de tareas profesionales.
  
- ✓ Se ha diseñado la red de información de datos en el Municipio de Chimbo con el fin propósito de reducir tiempos improductivos, ya que actualmente la información que maneja esta institución se lo tiene en cuadernos y luego lo guardan en un respaldo informático que no brinda seguridad.
  
- ✓ La red de información de datos se diseñó bajo el concepto de flexibilidad y modularidad que permitirá la sencilla detección de fallas y obviamente su rápida solución. Esto brindará una mejor transferencia de datos a los empleados y por ende un mejor servicio a la sociedad.
  
- ✓ El diseño de la red wireless es de suma importancia para el Señor Alcalde, debido a que el Municipio maneja conferencias con autoridades nacionales que requieren del servicio de internet. Este servicio se brindará mediante la asignación de una dirección IP que autoriza la utilización del mismo.
  
- ✓ Para la implementación de la red de información por parte del Municipio de Chimbo, se requiere una importante inversión inicial que posteriormente será justificada con el ahorro en los costos de mantenimiento y adquisición de equipos informáticos.

## 5.2 Recomendaciones

- ✓ Para iniciar la ubicación de los puntos de acceso de la red se debe hacer un breve análisis de la edificación y ponerse al tanto de las necesidades del personal, para satisfacer los requerimientos de cada uno de ellos.
  
- ✓ En los planos arquitectónicos del Municipio se ubico los puntos de red donde van los computadores con un espaciamiento moderado para evitar accidentes del personal o daños en los equipos.
  
- ✓ En los materiales a utilizarse para la posterior implementación del proyecto se establece usar cable UTP Catg. 5e porque soporta aplicaciones de altas velocidades y utiliza los cuatro pares en transmisión Full Duplex.
  
- ✓ Al momento de la implementación se debe colocar bien las canaletas para que no den ningún problema de ruptura o manipulación del cable, por parte de personas particulares.
  
- ✓ Se debe transmitir la meta alcanzada con el diseño del sistema de cableado estructurado para justificar los objetivos que se planteo en el capítulo I, los cuales fueron propuestos por el Señor Alcalde y el Ingeniero encargado del departamento de obras públicas; para lograr el desarrollo institucional.

## CAPITULO VI

### ESTUDIO Y DISEÑO DE CABLEADO ESTRUCTURADO

#### 6.1 Antecedentes

##### 6.1.1 Infraestructura del Gobierno Municipal de Chimbo



*Fig. 6.1 Infraestructura del Ilustre Municipio de Chimbo*

Su infraestructura consta de:

#### *Primera planta*

- Jefatura de personal
- Biblioteca
- Archivo de la biblioteca
- Bodegas (4)
- Bodega principal
- Bodega de Mecánica
- Guarda Almacén de la J.A.P.

- Junta del Agua Potable
- Teatro

### ***Segunda planta***

- Obras públicas y planificación
- Departamento Financiero
- Departamento Jurídico
- Tesorería
- Contabilidad
- Secretaría de la Alcaldía
- Avalúos y Catastros
- Recaudación
- Auditorio 3 de Marzo
- Cabina de sonido
- Sala de sesiones
- Alcaldía
- Cuarto de Cafetería
- Cabina de sonido
- Unidad técnica de gestión del riesgo (UTGR)

## **6.2 Análisis de requerimientos del usuario**

El desarrollo actual de las comunicaciones, video conferencia, telefax, servicios multimedia, redes de datos, hace necesario el empleo de un sistema de cableado estructurado avanzado.

El Municipio del Cantón Chimbo no cuenta con una red de información por lo cual es menester que se realice el estudio y diseño del mismo, debido al crecimiento de dependencias y con ello recursos humanos y materiales que representa una institución gubernamental.

La municipalidad de Chimbo no cuenta con ningún departamento de informática que se encarga de dar soporte técnico a las estaciones de trabajo, como consecuencia de esto no tiene un personal informático.

A continuación se muestra los puntos de acceso a la red que serán diseñados en cada una de las dependencias del municipio:

<b>PRIMERA PLANTA</b>	
<b>NOMBRE</b>	<b>PUNTOS DE RED</b>
Biblioteca	6
Junta del Agua Potable	5
Bodega 1	1
Jefatura de personal	3
Oficina de las FFAA	6
Bodega 2	2
Bodega 4	1
Bodega Principal	2
<b>SUBTOTAL</b>	<b>26</b>

*Tabla 6.1 Puntos de red de la primera planta*

<b>SEGUNDA PLANTA</b>	
<b>NOMBRE</b>	<b>PUNTOS DE RED</b>
Auditorio 3 de Marzo	10
Cabina de Sonido	1
Avalúos y Catastros	4
Recaudación	4
Obras públicas y planificación	5
Archivo de obras públicas	2
Dpto. Jurídico	3
Tesorería	4
Dpto. Financiero	2
Contabilidad	3
UTGR	2
Secretaría de Alcaldía	2
Alcaldía	2
Sala de sesiones	5
Cuarto de Cafetería	1
<b>SUBTOTAL</b>	<b>50</b>

*Tabla 6.2 Puntos de red de la segunda planta*



En total tenemos la ubicación de 76 puntos de acceso a la red en la edificación del Ilustre Municipio de Chimbo.

Actualmente, se incorporará una nueva biblioteca en la cual los puntos de acceso a la red estarán distribuidos así:

PRIMERA PLANTA	
NOMBRE	PUNTOS DE RED
Aula virtual	3
Biblioteca sector internet	7
Atención	1
Área de estudio	2
<b>SUBTOTAL</b>	<b>13</b>
<b>TOTAL NUEVO EDIFICIO</b>	<b>13</b>

*Tabla 6.3 Puntos de red para la nueva biblioteca*

**Total de puntos de red en todas las dependencias del Ilustre Municipio de Chimbo: 89**

Con el estudio y diseño de este proyecto los usuarios esperan de la red de información lo siguiente:

Interactividad: un comportamiento normal de la red con la mayor disponibilidad de los servicios.

Calidad: para algunas aplicaciones como VoIp, deben ser el 99% de calidad durante la aplicación.

Flexibilidad: la red de la institución deberá adaptarse fácilmente para adicionar, eliminar y cambiar usuarios.

Seguridad: se realizará constantes pruebas con el backbone.

### 6.3 Requerimientos de las aplicaciones

A → Mail

B → VoZIP

C → Base de datos

D → Video conferencia

E → Internet

DEPENDENCIAS	APLICACIONES				
	A	B	C	D	E
<b>Primera planta</b>					
Biblioteca		x		x	x
Junta del Agua Potable	x				
Bodega 1					
Jefatura de personal	x	x		x	x
Bodega 2					
Bodega 3					
Bodega Principal	x		x		
Teatro		x		x	
<b>Segunda Planta</b>					
Auditorio 3 de Marzo				x	x
Cabina de Sonido					
Avalúos y Catastros			x		x
Recaudación			x		x
Obras públicas y planificación			x	x	x
Archivo de obras públicas			x		
Dpto. Jurídico		x			x
Tesorería			x	x	
Dpto. Financiero			x		x
Contabilidad			x		x
UTGR			x		x
Secretaría de Alcaldía			x	x	x
Alcaldía	x	x	x	x	x
Sala de sesiones				x	x
Cuarto de Cafetería					
<b>Nueva Biblioteca</b>					
Aula virtual		x		x	x
Biblioteca sector internet				x	x
Atención			x		x
Área de estudio					x

**Tabla 6.4 Requerimientos de las aplicaciones**

## 6.4 Caracterización del comportamiento de las aplicaciones

Aplicación	Tamaño de datos	No. usuarios	Tiempo de Transf.	Capacidad	Confiabilidad
<i>Mail server</i>	100 KB	9	60 s	0,6Mbps	96%
<i>VozIP</i>				3 Mbps	99%
<i>Base de datos</i>	30 MB	20	120 s	20 Mbps	97%
<i>Video Conferencia</i>				64 kbps - 2 Mbps	99%
<i>Internet</i>		30		10 – 100 Mbps	96%

**Tabla 6.5 Caracterización del comportamiento de las aplicaciones**

## 6.5 Análisis de requerimientos del edificio

### 6.5.1 Longitud del cable del primer y segundo piso

Número total de puntos de red: 76

Punto cercano ≈ Archivo de biblioteca 4.26 m

Punto lejano ≈ UTGR 245.12 m

$$L = \frac{(245.12m + 4.26m)}{2} + 10\% + 2.5m$$

$$L = 139.659 m$$

$$L \approx 140 m$$

**Número de corridas**

**Número de rollos del cable**

$$D \approx \frac{305}{140}$$

$$D \approx 2.17$$

$$D = 3 \text{ corridas}$$

$$R \approx \frac{\text{Salidas.Totales}}{\text{Corridas}}$$

$$R \approx \frac{76}{3}$$

$$R \approx 25,33$$

$$R = 25 \text{ rollos}$$

### 6.5.2 Requerimientos primer piso

- 15 tomas simples
- 11 tomas dobles
- 26 jacks RJ-45

- 52 conectores RJ-45

### 6.5.3 Requerimientos segundo piso

- 42 tomas simples
- 8 tomas dobles
- 50 jacks RJ-45
- 100 conectores RJ-45

## 6.6 Diagrama unifilar de datos y voz del Municipio de Chimbo

Anexo 1

## 6.7 Planos del diseño de la red de información del Municipio de Chimbo.

Anexo 2

## 6.8 Análisis de requerimientos de la nueva biblioteca

### 6.8.1 Longitud el cable

Número total de puntos de red: 13

Punto cercano  $\approx$  Aula Virtual 4.71 m

Punto lejano  $\approx$  Atención 63.17 m

$$L = \frac{(63.17m + 4.71m)}{2} + 10\% + 2.5m$$

$$L = 39.834 m$$

$$L \approx 40 m$$

*Número de corridas*

*Número de rollos del cable*

$$D \approx \frac{305}{40}$$

$$D \approx 7.63$$

$$D = 8 \text{ corridas}$$

$$R \approx \frac{\text{Salidas.Totales}}{\text{Corridas}}$$

$$R \approx \frac{13}{8}$$

$$R \approx 1.63$$

$$R = 2 \text{ rollos}$$

### **6.8.2 Requerimientos de la nueva biblioteca**

- 3 tomas simples
- 10 tomas dobles
- 13 jacks RJ-45
- 26 conectores RJ-45

### **6.9 Diagrama unifilar de datos y voz de la nueva biblioteca.**

Anexo 3

### **6.10 Planos del diseño de la red de información de la nueva biblioteca.**

Anexo 4

### **6.11 Equipos a utilizarse**

- Switch 24 puertos
- Access Point
- Server
- Router

### **6.12 Materiales a utilizarse**

- Cable UTP Cat. 5E
- Rosetas
- Panel de Parcheo
- Conectores
- Jacks RJ 45
- MDF
- Canaleta

### **6.13 Diseño de la Wireless**

Las redes inalámbricas o Wireless, son un nuevo tipo de redes surgidas por la necesidad de aumentar la movilidad de los trabajadores de una empresa sin los impedimentos actuales de continuos cambios en el cableado de datos.

Gracias a esta nueva tecnología, conseguiremos que los usuarios de las diferentes dependencias del municipio de Chimbo sean completamente autónomos y sobre todo móviles, ya que no existen cables que nos obliguen a permanecer conectados físicamente a la red.

#### 6.14 Requerimientos de un host

<i>Equipos</i>	<i>Tipos de Host o Equipos</i>	<i>Características de funcionamiento</i>	<i>Cantidad y Localizaciones</i>
<i>Host A</i>	<b>Procesador</b> Intel® Celeron, 2.13 GHz	<b>Sistema Operativo</b> Windows Vista Home Premium / XP <b>Memoria</b> 256 MB DDR ó 1 GB en RAM <b>Disco Duro</b> 80 GB <b>Unidades de CD/DVD</b> Tarjeta de Red 10/100 mbps <b>Tarjetas</b> USB Video 512 MB Red	91 usuarios En los dos pisos del Municipio y la nueva biblioteca.
<i>Host B</i>	<i>Servidor</i>		2 / Sistema de servicios y aplicaciones

#### 6.15 Requerimientos de red

- ✓ Según la aplicación que posea cada oficina, será necesario un mayor ancho de banda para mejorar el servicio.
- ✓ Diseño jerárquico de la red del ILUSTRE MUNICIPIO DE CHIMBO.
- ✓ Proveer escalabilidad, control de tráfico, y mayor seguridad.

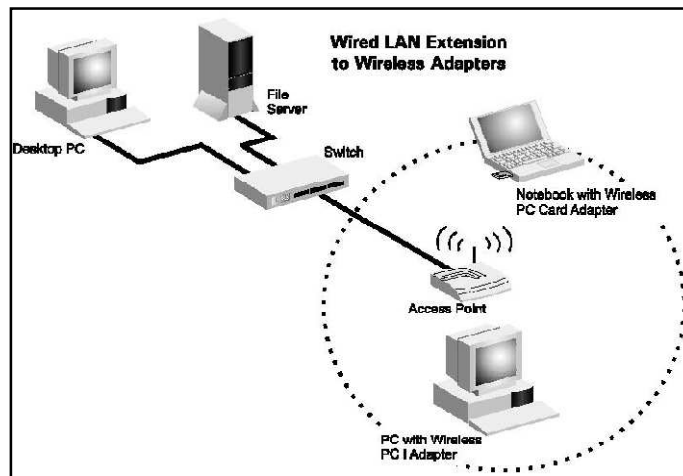
- ✓ Proveer calidad de servicios (QoS).
- ✓ Facilidad de configuración.
- ✓ Brindar confiabilidad.

## 6.16 Selección de la red Wireless

Se ha realizado el estudio previo del edificio para verificar la posibilidad de acceder a una red wireless con resultados positivos. Las redes inalámbricas pueden construirse sin o con Punto de Acceso (AP), esto es lo que nos determina si es una “Ad-Hoc” o una “Infraestructura”.

En nuestro caso usaremos una red de *Infraestructura*.

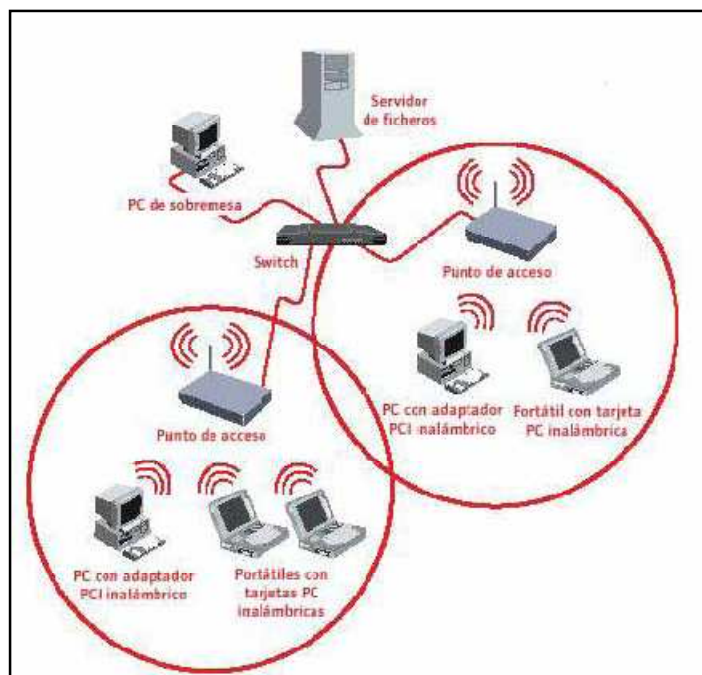
Se debe disponer de los Puntos de Acceso (AP), los cuales se encargan de “crear esa conversación” para que se puedan conectar el resto de Host inalámbricos que están dentro de su área de cobertura del municipio.



Ahora la MAC que identifica a esta “conversación” es la MAC del AP (MAC real wireless).

Una configuración en Infraestructura se configurará como un Extended Service Set (ESSID). Los usuarios con el mismo ESSID se pueden desplazar libremente entre varios APs mientras el servicio continua (roaming). El modo Infraestructura

soporta 2048 usuarios. A continuación se muestra en la siguiente figura el área de cobertura de la red inalámbrica:



*Fig. 6.2 Área de cobertura de la red inalámbrica*

## 6.17 Mecanismos de Interconexión

Como lo hemos analizado anteriormente utilizaremos el dispositivo Access Point, además un servidor como cerebro principal de la red.

A continuación las características de cada uno de ellos:

### 6.17.1 WIRELESS ACCESS POINT LINKSYS (802.11G)

Es un equipo que comparte acceso a Internet de alta velocidad con tecnología de banda ancha en redes LAN alámbrica o inalámbricas. El dispositivo que usaremos es un access point repetidor.

En la siguiente tabla se muestra las especificaciones del Access Point 802.11G:



<b>Especificaciones</b>	<b>Alternativas</b>
<b>Transmisión de datos</b>	
Tasa de transferencia(max)	54Mbps
<b>Wireless LAN features</b>	
Máx. alcance interior	100 m
Frecuencia de banda	2.4GHz
Máx. alcance espacios abiertos	450 m
<b>Red</b>	
Número de usuarios	256 usuarios
Características de red	LAN,WLAN,VPN
<b>Protocolos</b>	
Protocolo de tx de datos	IEEE 802.11g, IEEE 802.11b, IEEE 802.3
<b>Conectividad</b>	
Puntos de entrada y salida	1*10/100 Auto-Cross Over,power
<b>Seguridad</b>	
Algoritmo de seguridad	WPA,WEP,SSID Broadcast
<b>Peso y Dimensiones</b>	
Dimension(Ancho*Alto*Largo)	186*169*48 mm
Peso	460 Kg
<b>Condiciones Ambientales</b>	
Humedad relativa	10-80 %
Alcance de temperatura operativa	0-40 ° C
<b>Aprobaciones reguladoras</b>	
Cumplimiento de estandares del mercado	IEEE 802.11g, IEEE 802.11b, IEEE 802.3
Certificados	FCC
<b>Energía</b>	
Entrada de energía	12 VDC
<b>Requisitos del Sistema</b>	
Internet Explorer 4.0 Netscape	
Mínimos requerimientos del sistema	802.11b, 802.11g, Adapter TCP/IP
Sistemas Operativos	Windows 98, 2000, XP
Memoria interna	64 MB

**Tabla 6.6 Especificaciones del Access Point 802.11G**

### 6.17.2 Servidor

Un proxy permite a otros equipos conectarse a una red de forma indirecta a través de él. Cuando un equipo de la red desea acceder a una información o recurso, es realmente el proxy quien realiza la comunicación y a continuación traslada el resultado al equipo inicial.

En unos casos esto se hace así porque no es posible la comunicación directa y en otros casos porque el proxy añade una funcionalidad adicional, como puede ser la de mantener los resultados obtenidos.

Esté servidor tiene las siguientes características:

- Disco duro SATA 3.5
- Soporta hasta 1000Gb de Almacenamiento
- Sistema Operativo independiente, no requiere drivers.
- Servidor FTP, servidor iTunes® y servidor UPnP.
- Software de copia de seguridad.
- Administración de energía para conservar y prolongar la vida útil.

### **6.17.3 Cisco SR224R 24-Port 10/100 Switch**

Usaremos un switch de 24 puertos con el propósito de concentrar la conectividad, haciendo que la transmisión de datos sea más eficiente. El switch conmutará paquetes desde los puertos (las interfaces) de entrada hacia los puertos de salida, suministrando a cada puerto el ancho de banda total.

De esta manera obteniendo un Switch como un administrador inteligente del ancho de banda. Véase en la figura 6.3.



*Fig. 6.3 Switch*

A continuación se muestra una tabla con las especificaciones del switch con el cual se configuro la red del Ilustre Municipio de Chimbo:

Specifications	
Standards	IEEE 802.3, IEEE 802.3u
Ports	Twenty-four 10/100 RJ-45 ports
Cabling type	Category 5 or better
LEDs	System, 1-24
Switching capacity	4.8 Gbps, nonblocking
Security features	Security lock slot
Environmental	
Dimensions W x H x D	16.93 x 1.75 x 7.97 in. (430 x 44.5 x 202.5 mm)
Unit weight	4.41 lb (2 kg)
Power	100V ~ 240V AC, internal 3.3V/5A
Certification	FCC Class A, CE
Operating temperature	32° to 104°F (0° to 40°C)
Storage temperature	-40° to 158°F (-40° to 70°C)
Operating humidity	20% to 95% relative humidity, noncondensing
Storage humidity	5% to 90% noncondensing
Package Contents	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cisco SR224R 24-Port 10/100 Switch</li> <li>• User guide</li> <li>• AC power cord</li> <li>• Online registration card</li> </ul>	
Product Warranty	
Limited lifetime hardware warranty with return to factory replacement and 1-year limited warranty for fans and power supplies.	

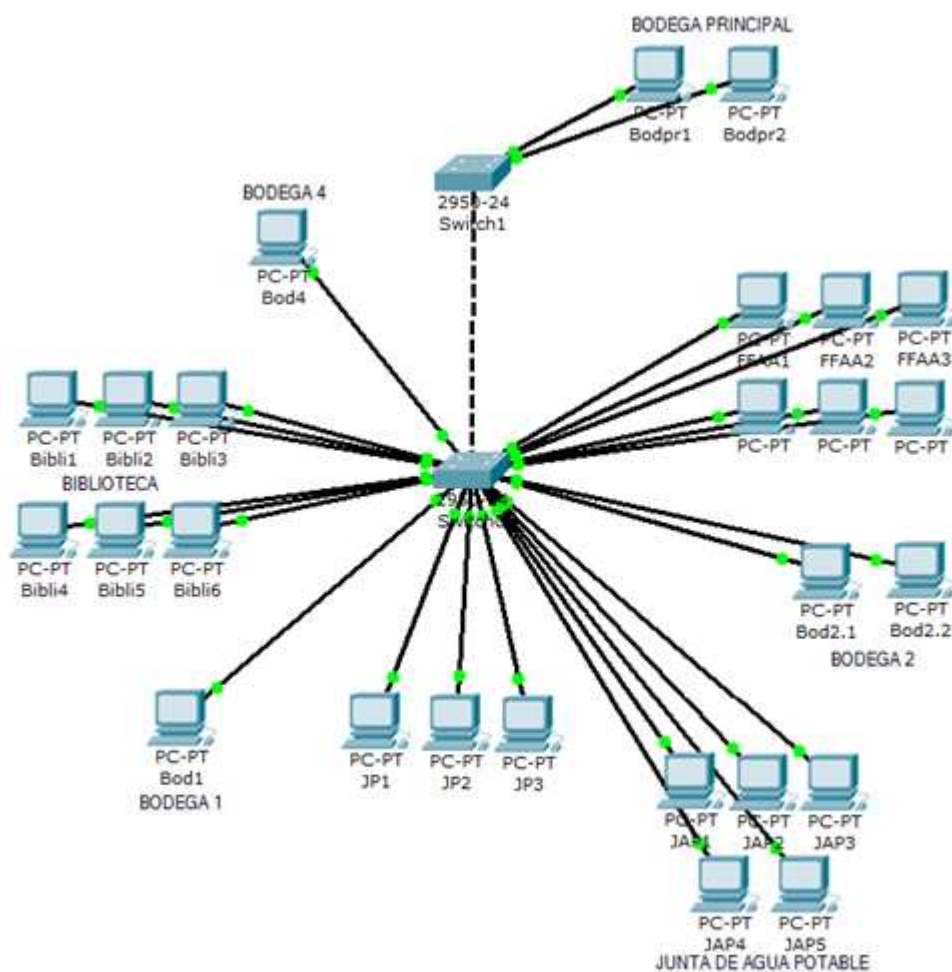
***Tabla 6.7 Especificaciones del Cisco SR224R 24-Port 10/100 Switch***

## **6.18 Simulación de la red de información del Municipio de Chimbo**

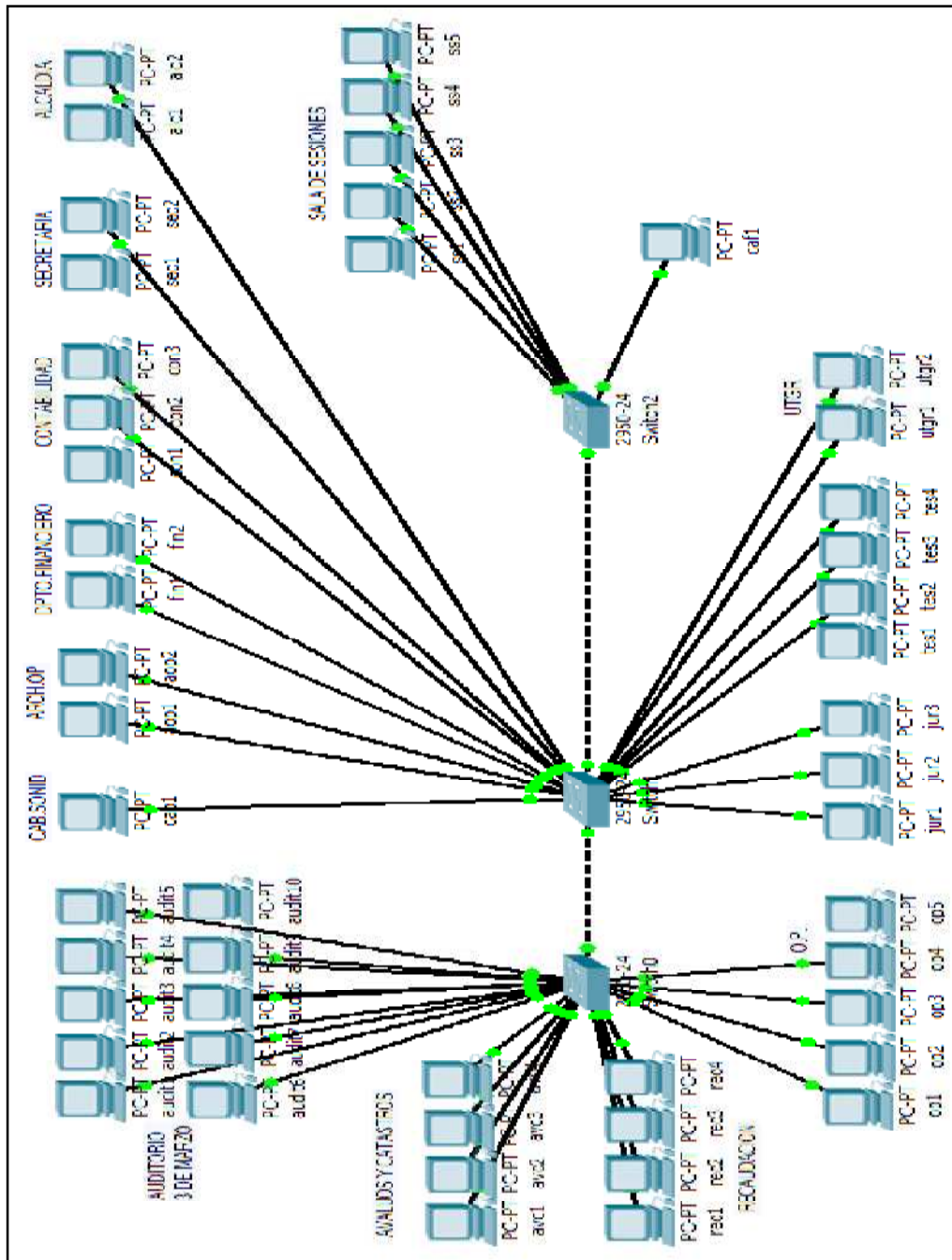
### **Anexo 5**

## 6.19 Simulación de la red de información por secciones

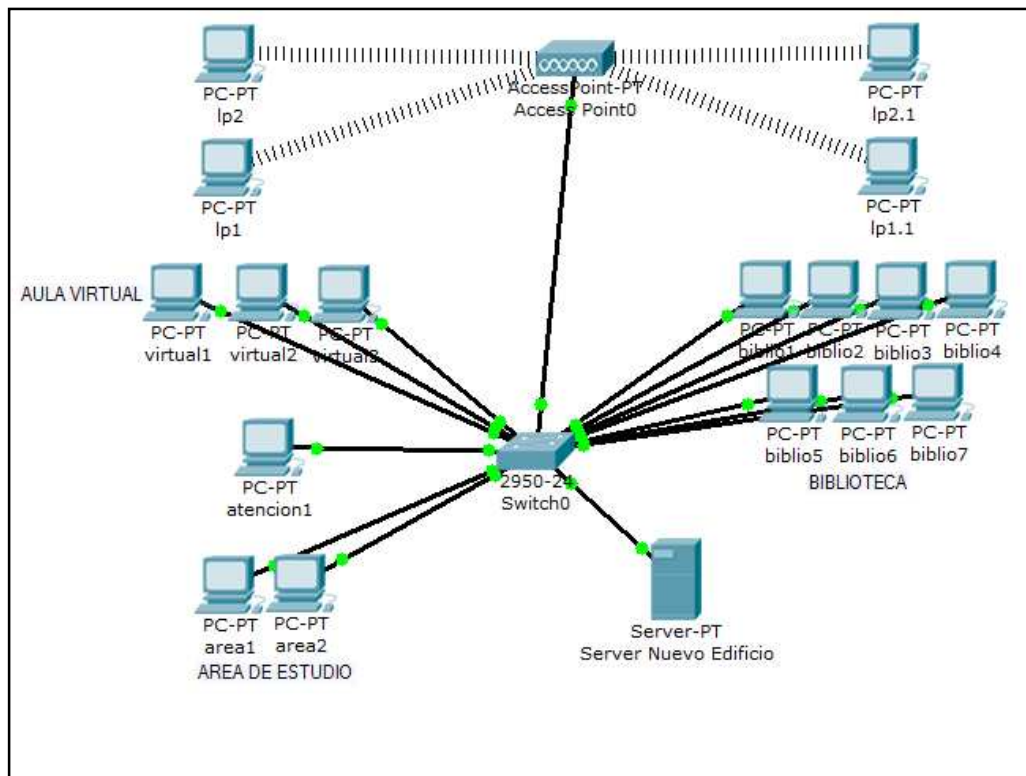
### Primera planta



## Segunda Planta



## Edificio Nuevo



### 6.20 Ubicación de los computadores en las oficinas de cada edificio respectivamente

Ver Anexo 7

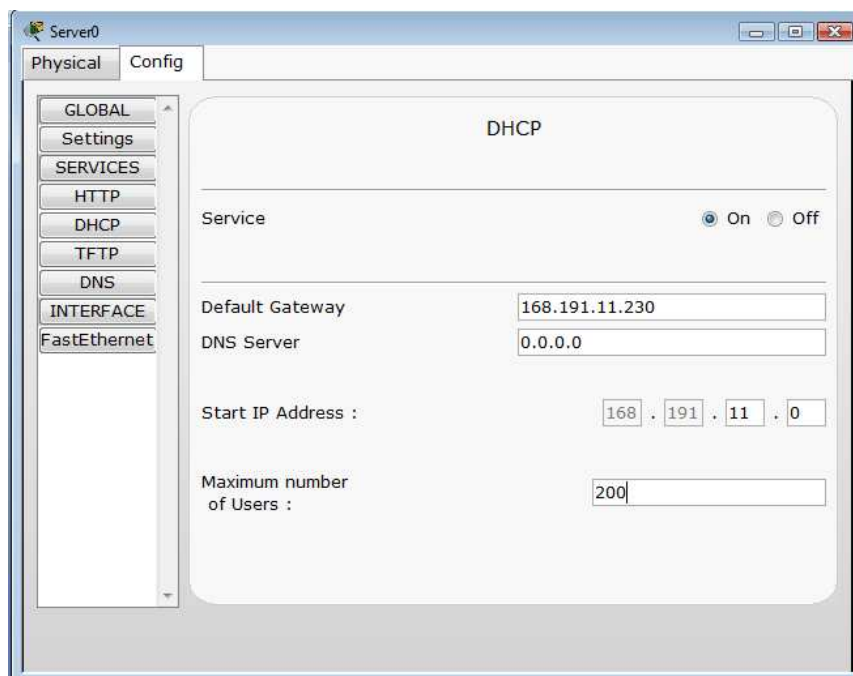
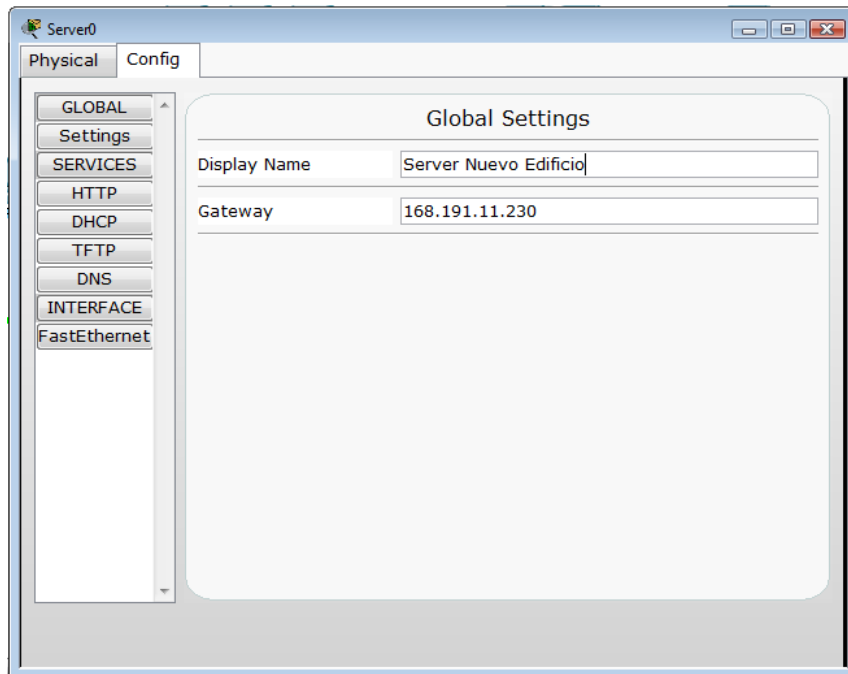
### 6.21 Configuración del servidor

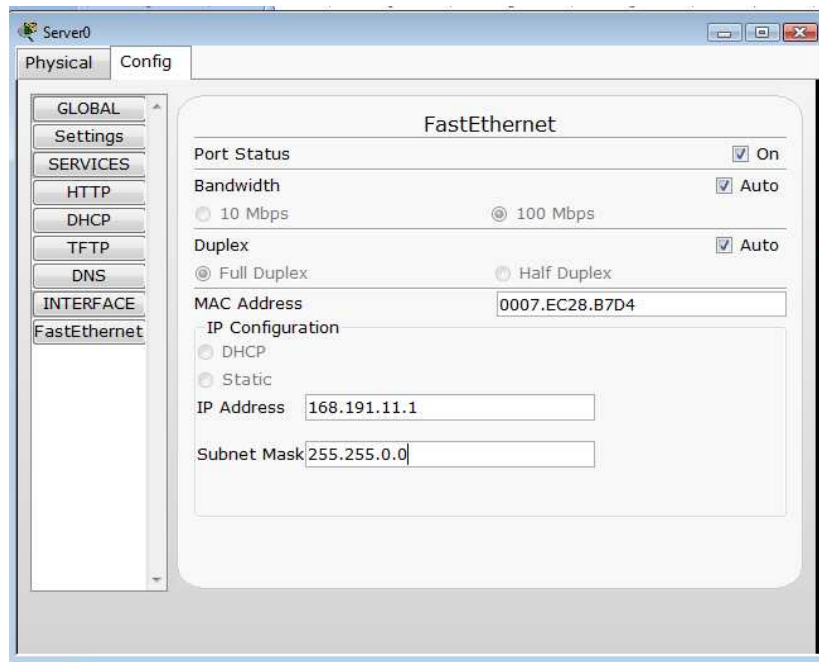
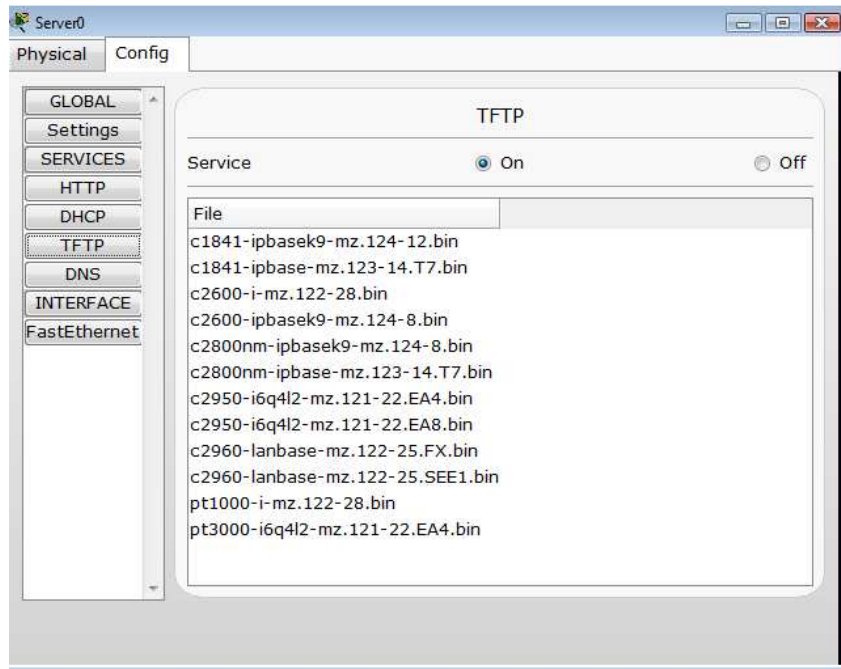
En esta área se considera la configuración de dos servidores los cuales van a interactuar en las dependencias del municipio y el edificio nuevo respectivamente.

La simulación se realizó en el software Packet Tracer 4.1, aquí se configuró el DHCP brindando así una dirección IP de manera dinámica para cada una de las máquinas de la red del Ilustre Municipio de Chimbo.

Estos servidores nos brindarán todos los requerimientos solicitados por el Municipio.

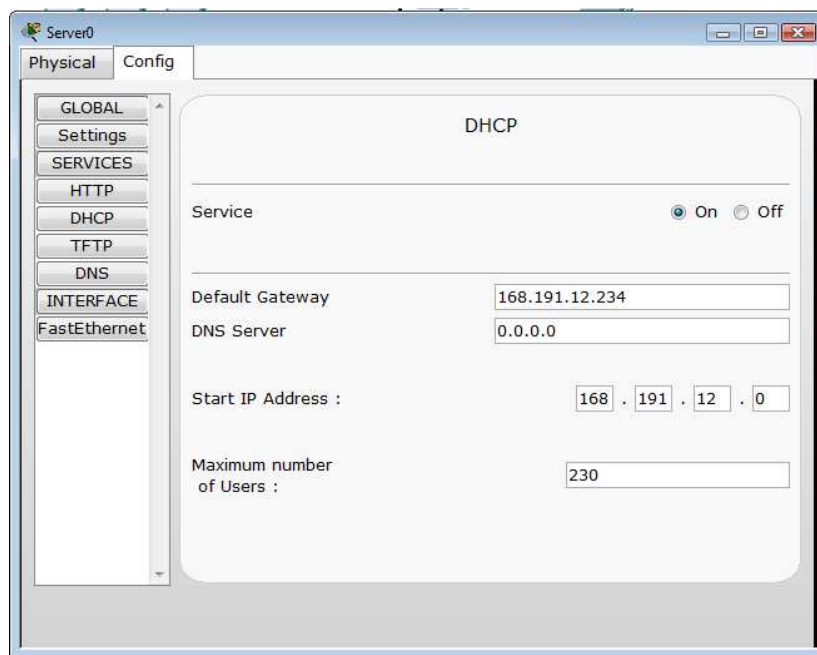
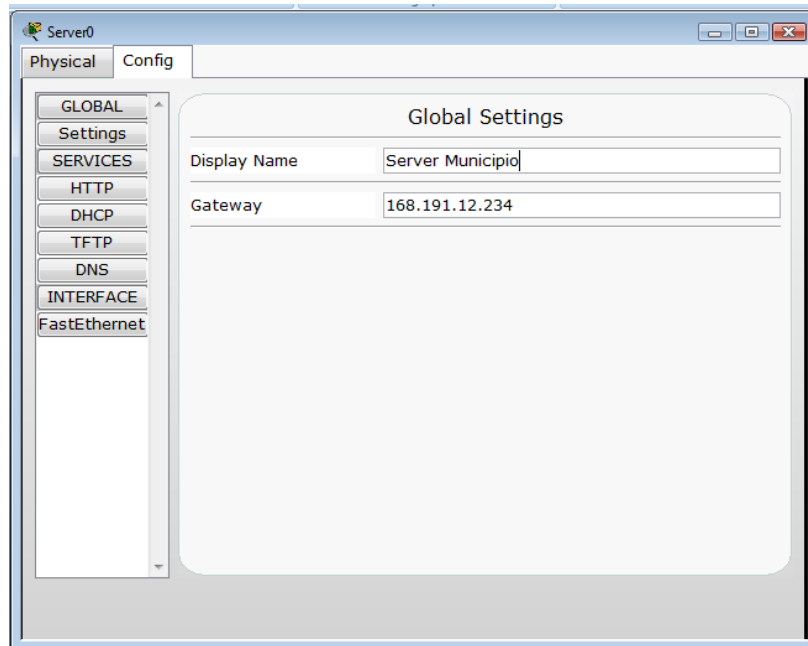
### *Servidor Edificio Nuevo*

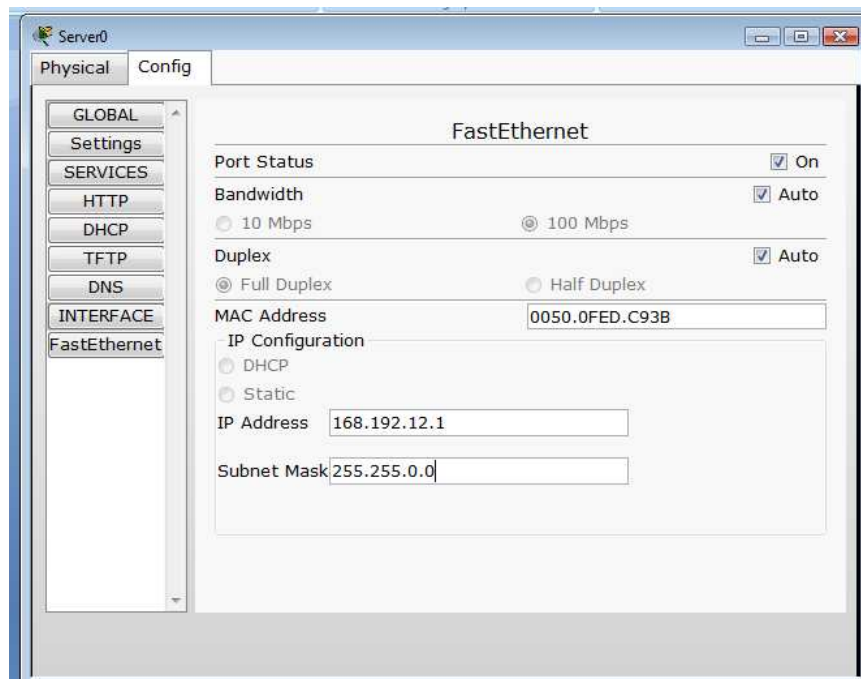
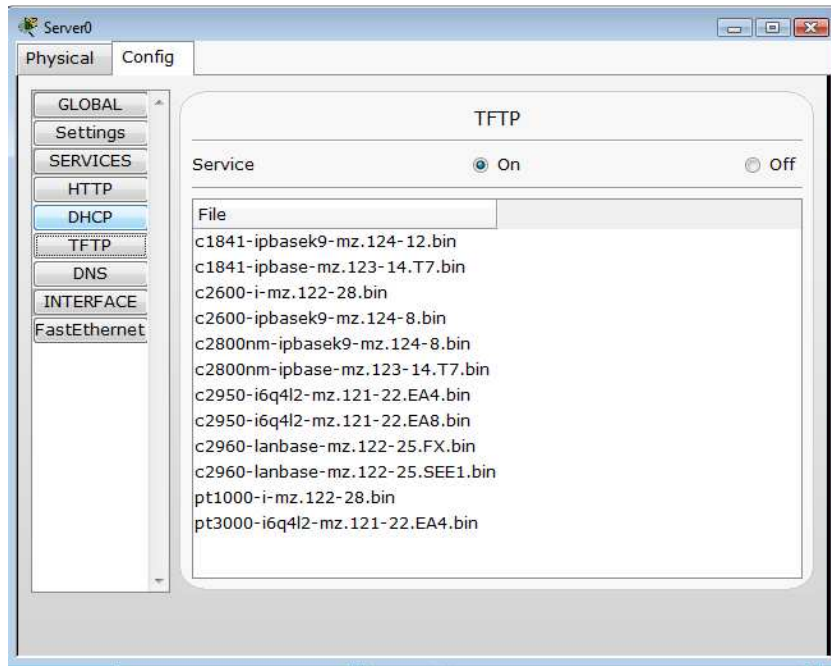






*Servidor del municipio de Chimbo*





## 6.22 Presupuesto Referencial

A continuación se pone en consideración la lista de equipos activos y pasivos que constituyen el estudio y diseño del Sistema de Cableado Estructurado para la red de información del Ilustre Municipio de San José de Chimbo.

CANALETAS PLÁSTICAS					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	P. UNIT	P. TOTAL
1	Canaleta 20*12 c/ahd	c/u	200	1,97	394
2	Canaleta 20*12 s/ahd	c/u	50	1,6	80
3	Unión 20*12	c/u	150	0,45	67,5
4	Derivacion 20*12	c/u	90	0,45	40,5
5	Angulo interno 20*12	c/u	60	0,45	27
6	Tapa final 20*12	c/u	60	0,45	27
7	Angulo externo 20*12	c/u	60	0,45	27
8	Canaleta 13*7 c/adh	c/u	65	1,25	81,25
9	Derivacion 13*7	c/u	39	0,35	13,65
10	Angulo interno 13*7	c/u	60	0,35	21
11	Angulo externo 13*7	c/u	60	0,35	21
12	Union 13*7	c/u	120	0,35	42
13	Tapa final 13*7	c/u	50	0,35	17,5
14	Canaleta 32*12	c/u	54	2,7	145,8
15	Unión 32*12	c/u	24	0,88	21,12
16	Derivacion 32*12	c/u	20	0,88	17,6
17	Angulo interno 32*12	c/u	24	0,88	21,12
18	Angulo externo 32*12	c/u	24	0,88	21,12
19	Tapa final 32*12	c/u	24	0,88	21,12
20	Canaleta 40*25	c/u	10	6,9	69
21	Unión 40*25	c/u	15	1,02	15,3
22	Derivacion 40*25	c/u	15	1,02	15,3
23	Angulo interno 40*25	c/u	15	1,02	15,3
24	Angulo externo 40*25	c/u	15	1,02	15,3
25	Tapa final 40*25	c/u	15	1,02	15,3
26	Taco fisher f6	c/u	300	0,03	9
27	Taco fisher f8	c/u	300	0,05	15
28	Tornillo tripe pato 1*8	c/u	300	0,03	9
29	Tornillo tripe pato para f8	c/u	300	0,05	15
30	Sierra	c/u	3	1,5	4,5
31	Brocas	c/u	10	0,35	3,5
<b>Subtotal canaletas plásticas</b>					<b>1308,78</b>

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA HORIZONTAL					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	P. UNI	P. TOTAL
1	Cable UTP Catg. 5e 4p	mtr	8235	0,46	3788,1
2	Patch Panel 24 puertos	c/u	5	152,88	764,4
<b>Subtotal subs. Horizontal</b>					<b>4552,5</b>

ELEMENTOS DEL SUBSISTEMA DE ADMINISTRACION					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	P. UNI	P. TOTAL
1	Patch cord 2.0 m catg. 5e	c/u	90	3,75	337,5
2	Servidor	c/u	2	634,27	1268,54
3	Switch 3com De 24 Puertos 10/100mbps Administrable Ss3 4200	c/u	5	125	625
4	Conectores RJ-45	c/u	80	0,2	16
5	Capuchones	c/u	80	0,25	20
6	Rack abierto autosoportado 84"alto 19"ancho	c/u	1	810	810
7	Rack 19" 3U	c/u	2	67	134
8	Bandejas simples	c/u	3	18,74	56,22
9	Bandejas standar	c/u	4	19,9	79,6
10	Access point Linksys	c/u	3	90	270
<b>Subtotal subs. Administración</b>					<b>3616,86</b>

ACCESORIOS					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	P. UNI	P. TOTAL
1	Amarras plasticas 10 cm	c/u	350	0,03	10,5
2	Amarras plasticas 15 cm	c/u	350	0,03	10,5
3	Amarras plasticas 20 cm	c/u	350	0,05	17,5
4	Amarras plasticas 25 cm	c/u	200	0,05	10
5	Bandeja para elmontaje del Rack	c/u	1	36,5	36,5
6	Cinta doble fas	c/u	2	7,5	15
7	Adhesivo alfanumericos	c/u	2	6,25	12,5
<b>Subtotal de accesorios</b>					<b>112,5</b>

ELEMENTOS DEL AREA DE TRABAJO					
ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	P. UNI	P. TOTAL
1	Tacos BTICINO	c/u	120	5,5	660
2	Placa BTICINO simple	c/u	60	1,5	90
3	Placa BTICINO doble	c/u	30	2,5	75
4	Cajetin Dexon	c/u	91	1,85	168,35
<b>Subtotal de los elementos del A.T.</b>					<b>993,35</b>

<b>INSTALACION</b>				
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANT.</b>	<b>P. UNI</b>	<b>P. TOTAL</b>
1	Instalacion de X puntos de red catg. 5e	91	15	1365
2	Montaje de Racks de Administración	3	50	150
3	Instalación de canletas decorativa	1	598,78	598,78
4	Pruebas de Categoría 5E	91	2	182
5	Memoria Técnica de la Instalación	1	280	280
<b>Subtotal de instalacion</b>				<b>2575,78</b>

<b>COSTOS DE LOGISTICA</b>				
<b>ITEM</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANT.</b>	<b>P.UNI</b>	<b>P.TOTAL</b>
1	Transporte, alojamiento de personal	1	2800	2800
<b>Subtotal de costo de logistica</b>				<b>2800</b>

<b>Total del cableado estructurado</b>				<b>15959,8</b>
--	--	--	--	----------------

## BIBLIOGRAFÍA

- <http://elqui.dcsc.utfsm.cl/util/redes/cableado-estructurado/cat5man.pdf>
  - [http://www.4shared.com/get/49391465/52294533/CCNA\\_Cableado\\_Estructurado.html](http://www.4shared.com/get/49391465/52294533/CCNA_Cableado_Estructurado.html)
  - [http://html.rincondelvago.com/cableado-estructurado\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/cableado-estructurado_1.html)
  - [http://www.4shared.com/get/42808706/87e48494/CABLEADO\\_ESTRUCTURADO](http://www.4shared.com/get/42808706/87e48494/CABLEADO_ESTRUCTURADO)
- RADO
- <http://www.monografias.com/trabajos11/reco/reco.shtml>
  - [www.4shared.com/get/49391465/52294533/CCNA\\_Cableado\\_Estructurado](http://www.4shared.com/get/49391465/52294533/CCNA_Cableado_Estructurado)
  - <http://www.parla.com.mx/cableadoestructurado.htm>
  - <http://www.geocities.com/TimesSquare/Chasm/7990/topologi.htm>
  - <http://www.angelfire.com/mi2/Redes/topologia.html>
  - <http://html.rincondelvago.com/normas-del-cableado-estructurado.html>
  - <http://elqui.dcsc.utfsm.cl/util/redes/cableado-estructurado/cat5man.pdf>
  - [http://html.rincondelvago.com/cableado-estructurado\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/cableado-estructurado_1.html)
  - <http://www.monografias.com/trabajos13/fibropt/fibropt.shtml>
  - [http://es.wikipedia.org/wiki/Cable\\_de\\_fibra\\_%C3%B3ptica](http://es.wikipedia.org/wiki/Cable_de_fibra_%C3%B3ptica)
  - <http://www.monografias.com/trabajos13/fibropt/fibropt.shtml>
  - [http://es.wikipedia.org/wiki/Cable\\_de\\_par\\_trenzado](http://es.wikipedia.org/wiki/Cable_de_par_trenzado)
  - <http://elqui.dcsc.utfsm.cl/util/redes/cableado-estructurado/cat5man.pdf>
  - <http://www.monografias.com/trabajos11/reco/reco.shtml>
  - <http://es.wikipedia.org/wiki/Router>
  - [www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2002/guevara\\_jj/html/sdx/guevara\\_jj.html](http://www.cybertesis.edu.pe/sisbib/2002/guevara_jj/html/sdx/guevara_jj.html)
  - [http://es.wikipedia.org/wiki/Red\\_inal%C3%A1mbrica](http://es.wikipedia.org/wiki/Red_inal%C3%A1mbrica)
  - <http://www.baquia.com/com/20020117/bre00008.html>
  - [http://ccomputo.itam.mx/redes/servicios/wlan/802\\_11b.htm](http://ccomputo.itam.mx/redes/servicios/wlan/802_11b.htm)
  - Apuntes de clases de las siguientes materias:
    - Hardware de redes
    - Comunicación Inalámbrica
    - Diseño de Redes de computadores

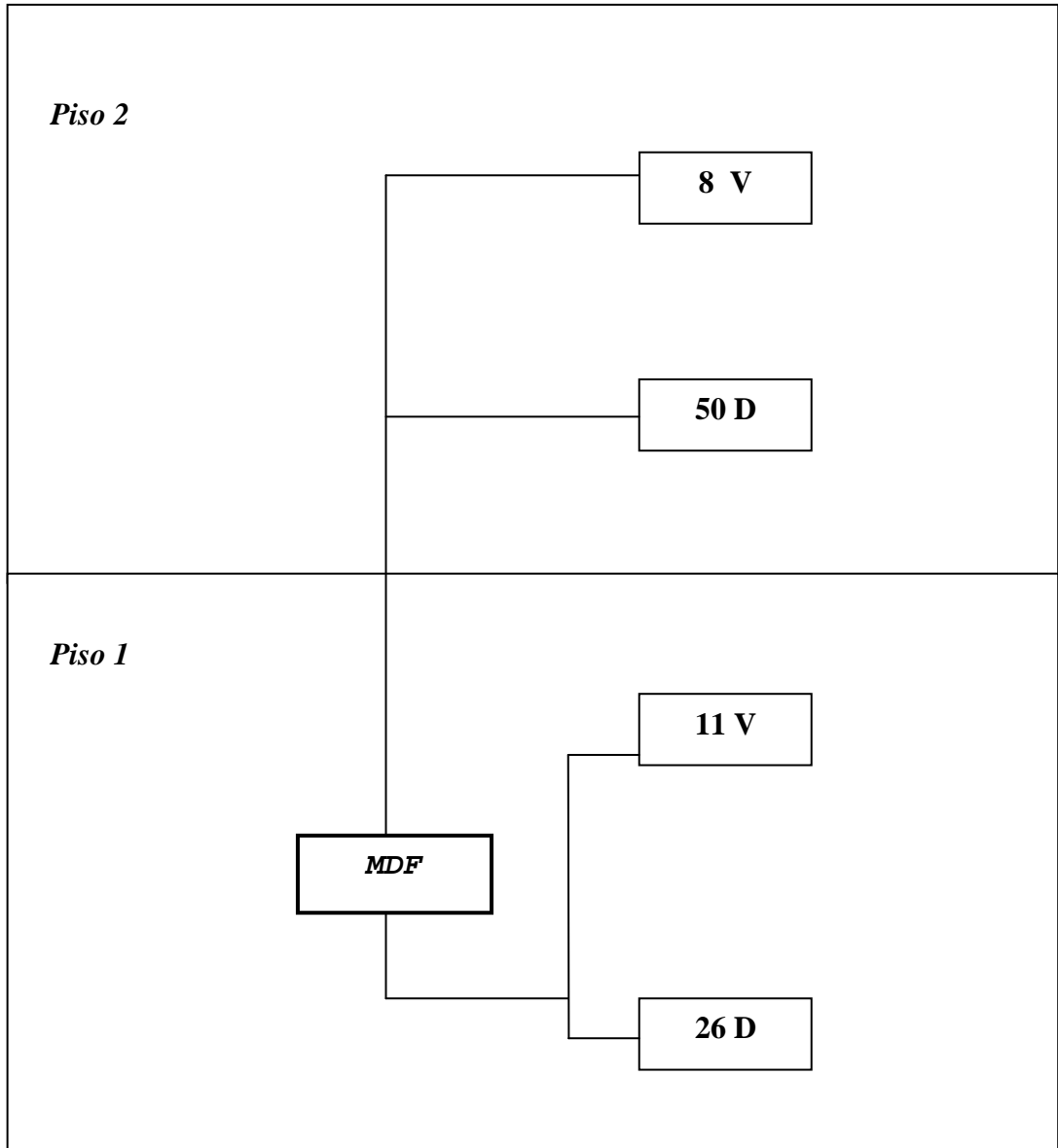
- Libro:
  - MUÑOZ RAZO CARLOS, 1998. Como Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis.
  - GOBIERNO MUNICIPAL DE CHIMBO-ASOCIACIÓN DE MUNICIPALIDADES ECUATORIANAS, 2006. Plan de Desarrollo Estratégico Cantonal de Chimbo.

# ***ANEXOS***



### Anexo 1

## DIAGRAMA UNIFILAR DE LA MUNICIPALIDAD DE SAN JOSÉ DE CHIMBO



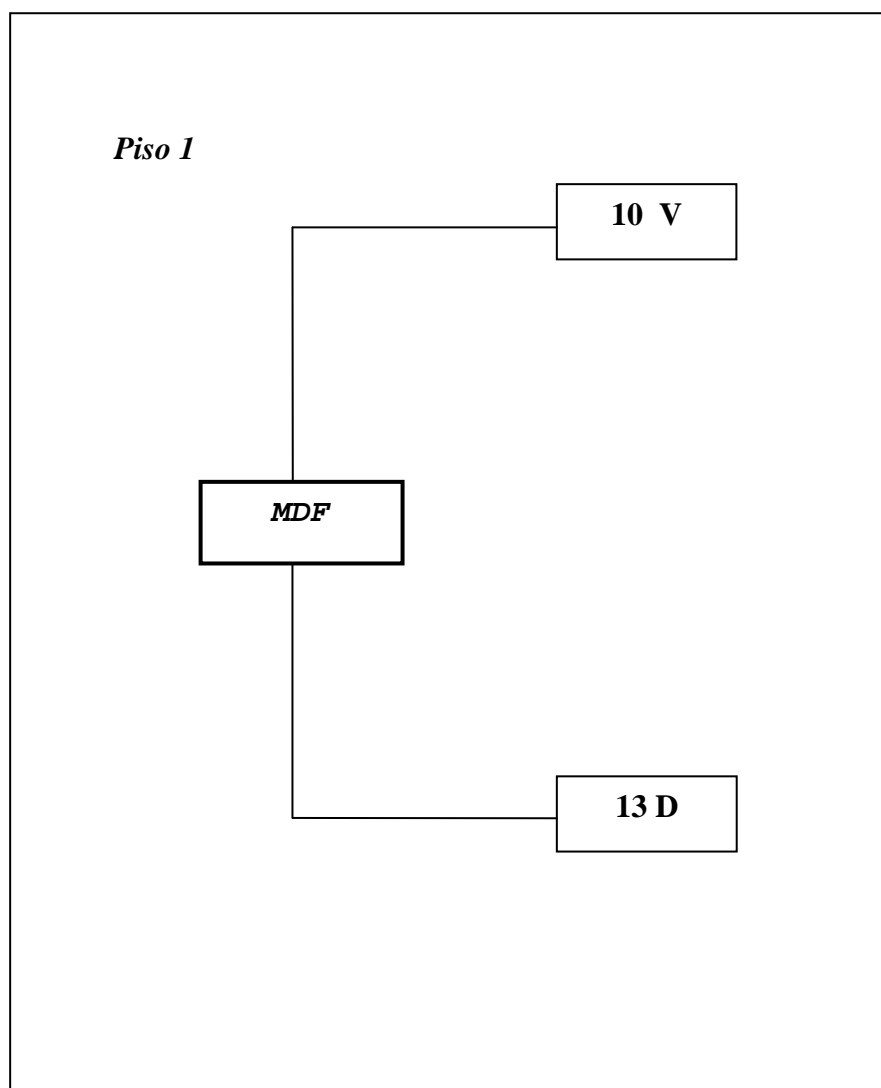
### SIMBOLOGÍA

—————	Cable UTP Cat. 5E	
<table border="1"><tr><td>X D</td></tr></table>	X D	Salidas Cat. 5E de Datos
X D		
<table border="1"><tr><td>X V</td></tr></table>	X V	Salidas Cat. 5E de Voz
X V		

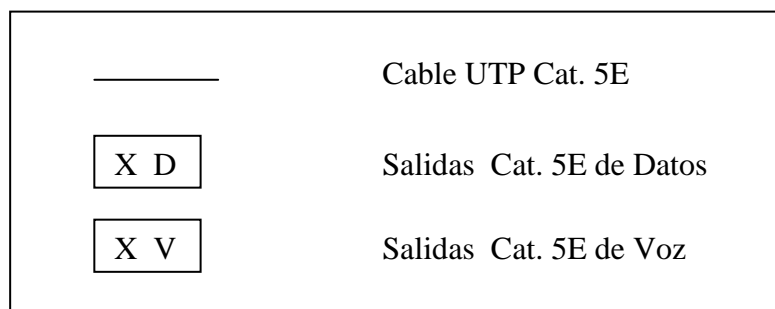
# ANEXO 2

**Anexo 3**

DIAGRAMA UNIFILAR DE LA NUEVA BIBLIOTECA DEL MUNICIPIO DE  
SAN JOSÉ DE CHIMBO



**SIMBOLOGÍA**



# ANEXO 4

# ANEXO 5

**Anexo 6**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FISEI**  
**CARRERA DE ELECTRONICA Y COMUNICACIONES**

Encuesta dirigida a los empleados del Municipio de San José de Chimbo que se encuentran especificados en la operacionalización de variables, de los cuales se obtuvo información sobre el sistema informático actual de la institución.

La encuesta está orientada exclusivamente a un trabajo de investigación para proponer alternativas de solución. Los datos que se obtenga de la encuesta son de uso exclusivo del investigador. Sírvase contestar en forma verídica la siguiente encuesta:

**ENCUESTA**

1. ¿De cuántas oficinas consta el Municipio?

-----

2. ¿Cuántos empleados usan computadores?

-----

3. ¿De cuántas oficinas consta el Municipio?

-----

4. ¿Cuáles son las aplicaciones que necesitan cada una de las oficinas?

VoIP ( )

Video Conferencia ( )

Internet ( )

Mail ( )

Base de datos ( )

5. ¿Debido a que se desea una red inalámbrica?

-----

6. ¿Se deben colocar puntos de red adicionales?

SI ( )

NO ( )

Porque.....

7. ¿Es necesario que en todo el Municipio se coloque la red wireless?

SI ( )

NO ( )

Porque.....

8. ¿Cuál es el problema más evidente en el sistema informático actual?

.....

9. ¿A quienes afecta el problema del sistema actual?

Colectividad ( )

Empleados ( )

Gobierno Cantonal ( )

10. ¿Existen costos elevados en equipos de cómputo actualmente?

SI ( )

NO ( )

Mencione algunos.....

11. ¿Qué aplicación informática necesitan frecuentemente los estudiantes del Cantón?

Internet ( )

Video Conferencia ( )

VoIP ( )

**12.** ¿Cuál es la mayor preocupación de la actual biblioteca?

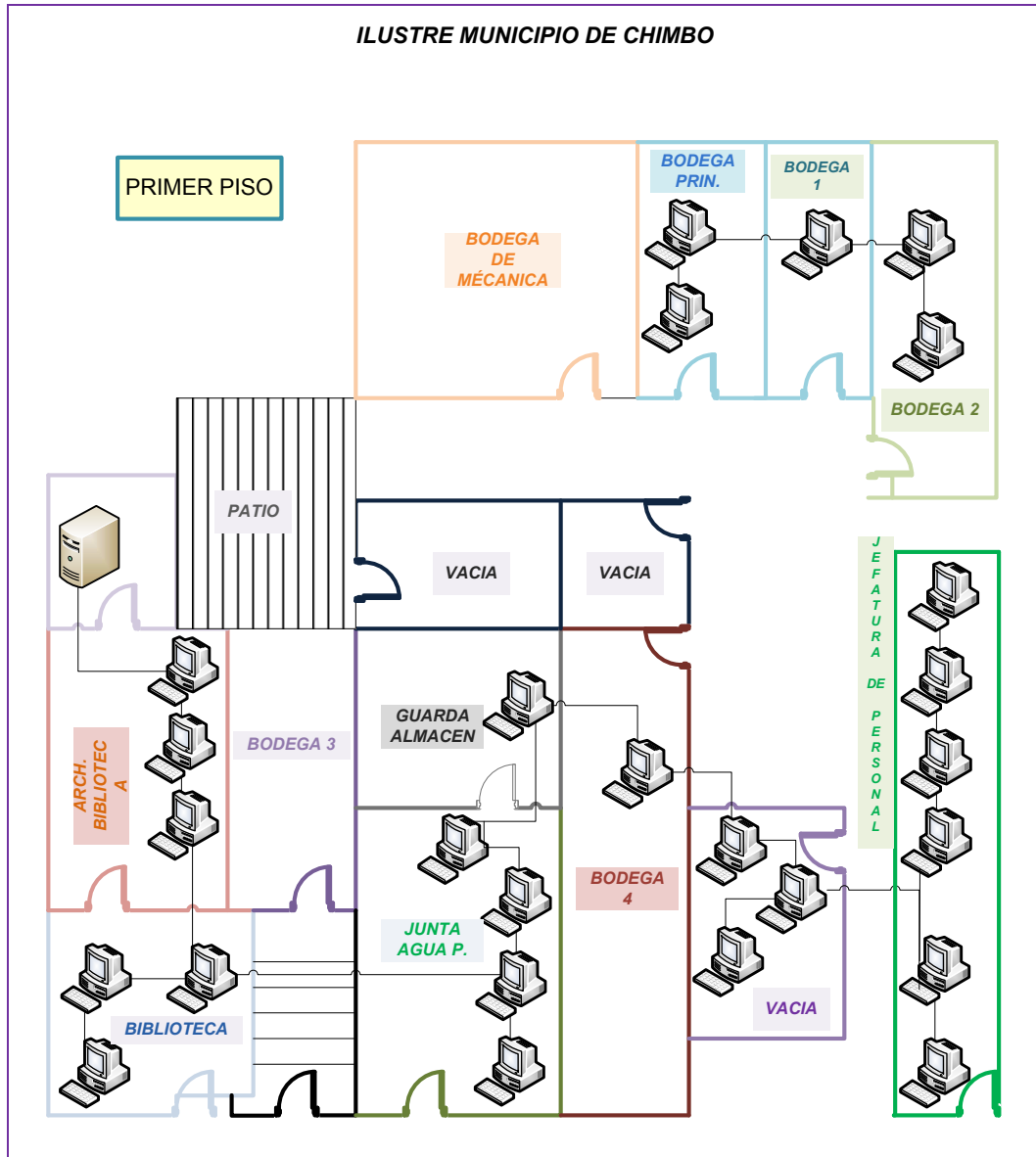
.....

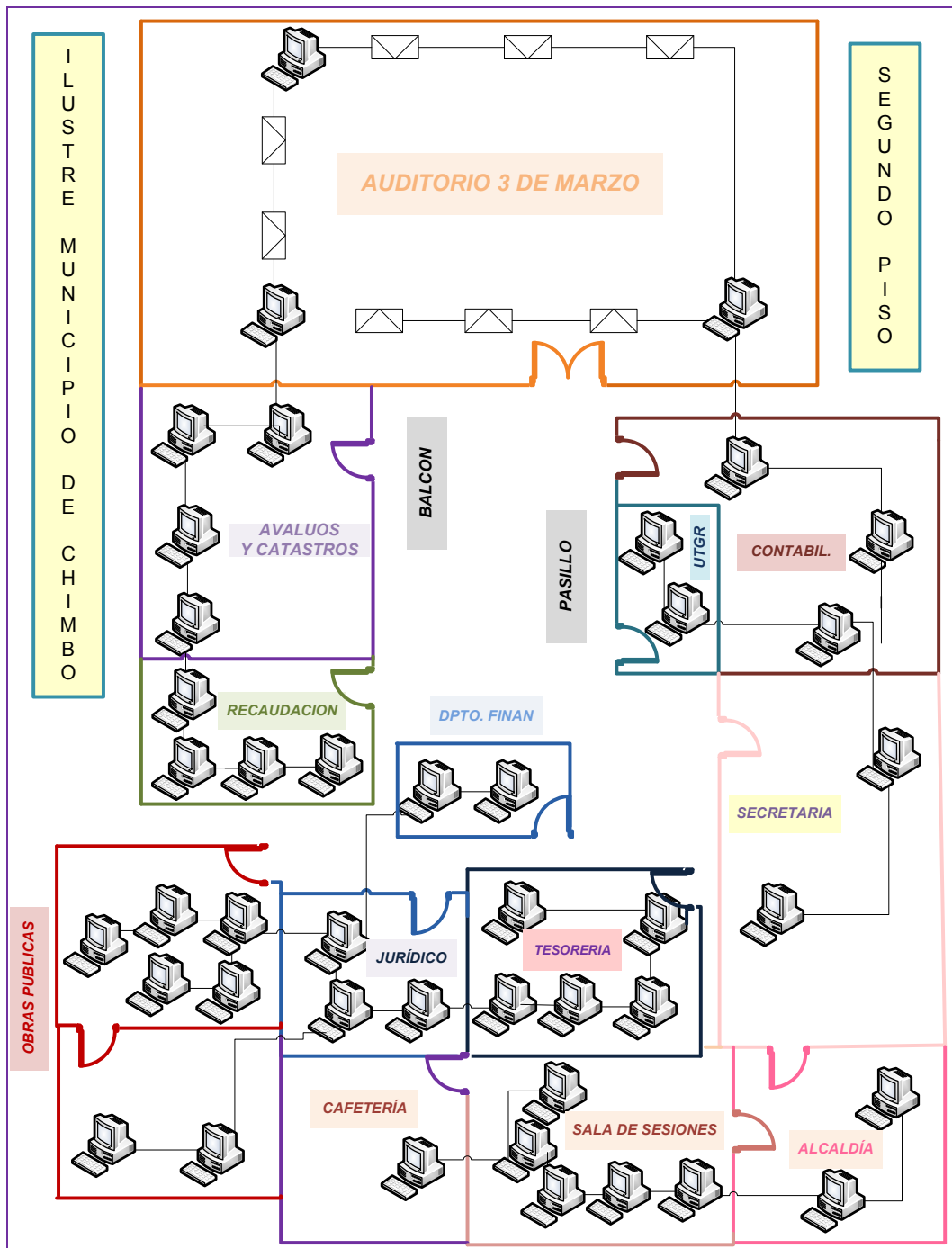
**13.** ¿Quién está encargado del sistema informático actual?

.....



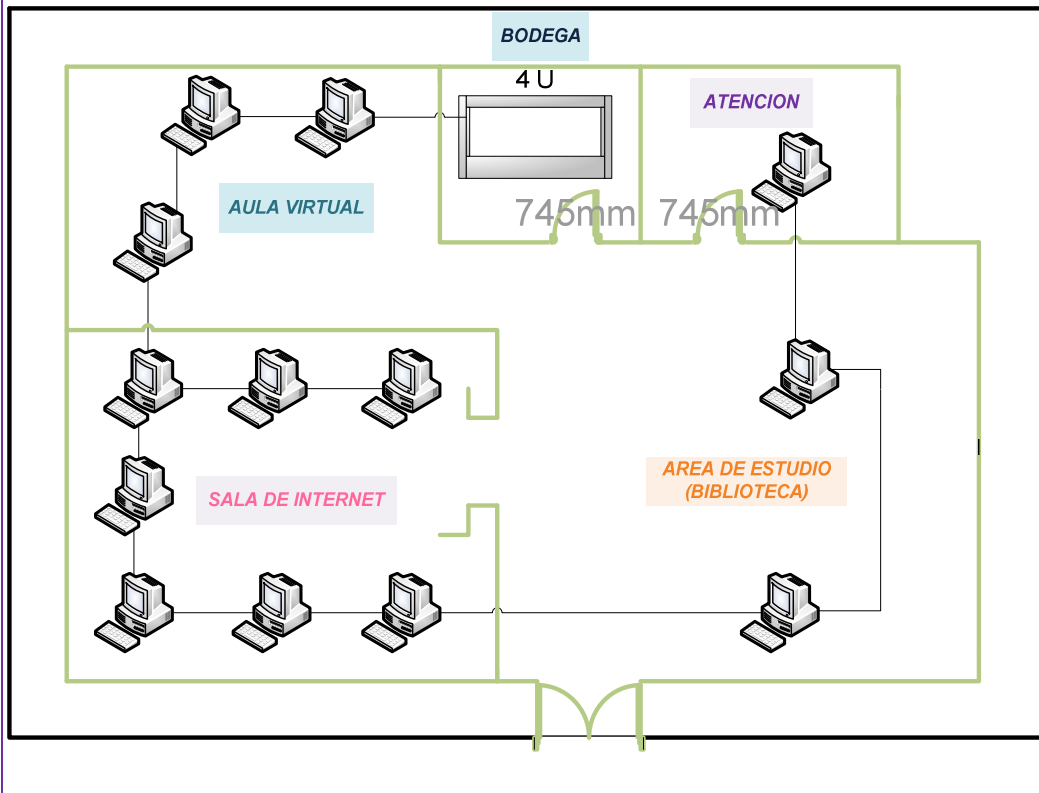
Anexo 7





ILUSTRE MUNICIPIO DE CHIMBO

NUEVO EDIFICIO  
(BIBLIOTECA)



***PLANO DE UBICACIÓN  
DEL ILUSTRE MUNICIPIO  
DE CHIMBO***

***CATALOGOS PARA  
CABLEADO ESTRUCTURADO***