



**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN.**



**TEMA:
“DISEÑO DE REDES LOCALES CON INTERCONEXIÓN REMOTA
MEDIANTE UNA RED WAN DE LOS CONSEJOS DEPARTAMENTALES DE
ALCALDES (CDA) EN LAS TRES REGIONES DE EL SALVADOR”.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:
PATRICIA BEATRIZ NÚÑEZ ROSALES
ANA SILVIA RAMOS RAMOS**

**PARA OPTAR AL GRADO DE:
INGENIERO EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN.**

NOVIEMBRE, 2002

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA.



PÁGINA DE AUTORIDADES

LIC. JOSÉ MAURICIO LOUCÉL
RECTOR

ING. NELSON ZÁRATE SÁNCHEZ
VICERRECTOR ACADÉMICO

LIC. LUIS RICARDO NAVARRETE.
DECANO

JURADO EXAMINADOR

ING. JOSÉ ROBERTO RODRÍGUEZ
PRESIDENTE

ING. RAMIRO GARCÍA DURÁN
PRIMER VOCAL

ING. OSCAR ERNESTO RODRÍGUEZ
SEGUNDO VOCAL

NOVIEMBRE, 2002

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA



DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO:

Por haberme dado la oportunidad de poder culminar mi carrera con éxito, por su fortaleza espiritual, por la perseverancia que puso en mí para poder alcanzar esta meta y por estar conmigo todos los días de mi vida.

A MI MAMÁ:

Marta Hernández, por su apoyo incondicional en todos los sentidos, por su amor y por todo el esfuerzo que ha hecho por mí para poder culminar mi carrera.

A MI FAMILIA:

Gracias por el apoyo brindado, por sus consejos y por creer en mí, a mi hermano, mis primos, mis tías, mi tío y mi abuelita.

A MI AMIGA:

Mirna Grande, por su apoyo en el desarrollo de este trabajo y por su amistad.

A MI ASESOR:

Oscar Rodríguez, por su paciencia y tiempo dedicado, por ayudarme a salir adelante.

A ALGUIEN MUY ESPECIAL:

Por haberme apoyado durante todo este tiempo, por su paciencia y por el fruto otorgado al final de esta carrera.

Patricia Beatriz Núñez Rosales



DEDICATORIA

A DIOS TODOPODEROSO:

Y a la Virgen María por haberme iluminado y darme sabiduría para poder culminar con éxito mi carrera profesional.

A MIS PADRES Y FAMILIA:

Que me brindaron su amor, apoyo espiritual y moral para terminar mis estudios.

A MIS AMIGOS:

Que han estado conmigo apoyándome y deseándome lo mejor y en especial, a Mirna Grande, una gran amiga, por su valiosa e incondicional ayuda.

A MI ASESOR:

Oscar Rodríguez, por guiarme y darle el seguimiento adecuado al trabajo realizado, por los conocimientos proporcionados.

A TODAS LAS PERSONAS:

Que me ayudaron de distintas formas, al brindarme la información y material bibliográfico necesario, por compartir sus experiencias.

ANA SILVIA RAMOS RAMOS



ÍNDICE

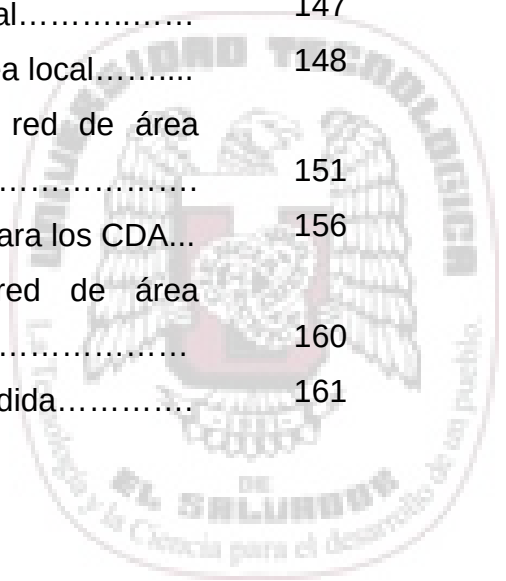
Contenido	Nº de Pág.
Introducción.....	i
Capítulo I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	
1.1. Generalidades.....	1
1.2. Antecedentes del Problema.....	1
1.3. Objetivos.....	4
1.4. Síntesis del Problema.....	5
1.5. Situación Actual.....	6
1.6. Justificación de la investigación.....	9
1.7. Delimitaciones.....	10
1.8. Alcances de la Investigación.....	11
1.9. Enunciado del Problema.....	13
1.10. Marco Teórico Conceptual.....	13
1.10.1. Marco teórico actual.....	13
1.10.2. Importancia de las redes.....	14
1.10.3. Tipos de redes.....	15
1.10.4. Topología de red.....	19
1.10.5. Componentes de la red.....	22
1.10.6. Tecnologías.....	32
1.10.7. Protocolos de red.....	37
1.10.8. Métodos de acceso al medio.....	46
1.10.9. Medios de comunicación.....	48
1.10.10. Sistemas operativos de red.....	60
Capítulo II: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	
2.1. Generalidades.....	64
2.2. Tipo de Estudio	64



2.3.	Método de Investigación.....	65
2.4.	Población y Muestra.....	65
2.4.1.	Población.....	65
2.4.2.	Delimitación de la población.....	66
2.4.3.	Muestra.....	68
2.5.	Fuentes y Técnicas para la Recolección de Datos.....	69
2.5.1.	Fuentes.....	69
2.5.2.	Técnicas.....	70
2.6.	Análisis e Interpretación de los Datos.....	70
2.6.1.	Tratamiento de la Información.....	70
2.7.	Análisis e Interpretación de los Resultados.....	71
2.8.	Hallazgos de la Investigación.....	119

Capítulo III: DISEÑO DE LA PROPUESTA.

3.1.	Generalidades.....	126
3.2.	Justificación.....	126
3.3.	Ejes de la Propuesta.....	127
3.4.	Diseño de la Propuesta.....	131
3.4.1.	Componentes de la propuesta de red de área local.....	131
3.4.2.	Diseño de la red de área local para los CDA.....	141
3.4.3.	Presupuesto del diseño de la red de área local.....	145
3.4.4.	Costo beneficio de la red de área local.....	147
3.4.5.	Plan de contingencia de la red de área local.....	148
3.4.6.	Componentes de la propuesta de red de área extendida.....	151
3.4.7.	Diseño de la red de área extendida para los CDA...	156
3.4.8.	Presupuesto del diseño de la red de área extendida.....	160
3.4.9.	Costo beneficio de red de área extendida.....	161



3.4.10. Planes de contingencia del diseño de red de área
extendida..... 165

3.5. Perfil del Administrador de Red..... 166

3.6. Pasos para la Unificación de la Red..... 167

Conclusiones..... 169

Recomendaciones..... 171

Glosario..... 173

Bibliografía..... 180

Anexos..... 182

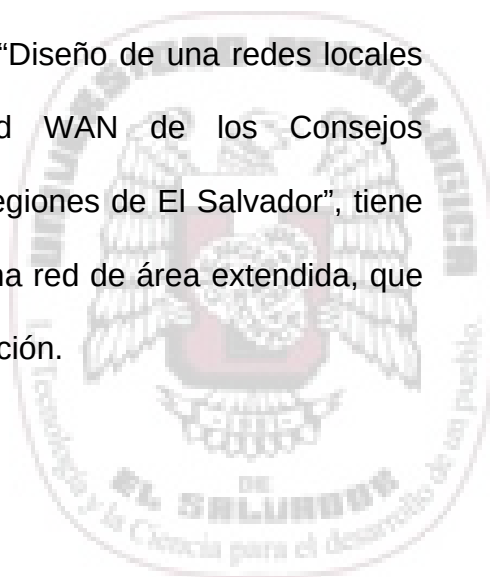


INTRODUCCIÓN

Los recursos técnicos y financieros con los que deben contar los Municipios, demandan modernizar la organización, funcionamiento y técnicas de gestión de las Municipalidades, así como impulsar nuevas estructuras y nuevas formas de gestión. Todo ello con el fin de fortalecer la capacidad de gestión y administración de los gobiernos locales.

El avance de la nueva tecnología nos alerta a ponernos a la vanguardia con ella, para poder contar con los recursos que se encuentran en el mercado actual; eso nos lleva a la investigación y el análisis de la problemática existente en los Consejos Departamentales de Alcaldes, dicho análisis ha sido medido a través del instrumento de encuestas basadas en entrevistas, en las cuales se hicieron preguntas cerradas y puntuales, con el fin de saber la exactitud de la problemática que presentan dichos Consejos.

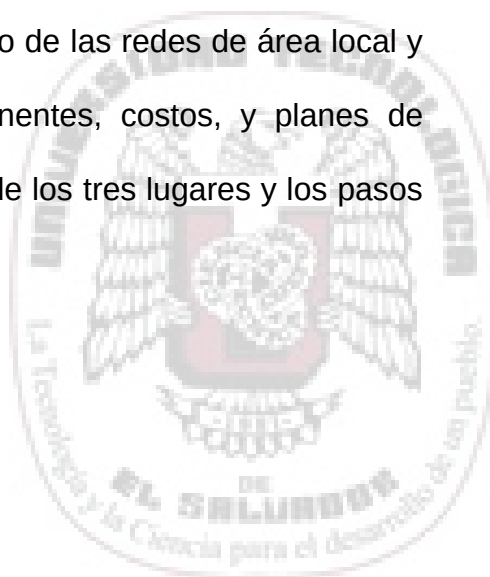
En tal sentido el trabajo de investigación titulado “Diseño de una redes locales con interconexión remota mediante una red WAN de los Consejos Departamentales de Alcaldes (CDA) en las tres regiones de El Salvador”, tiene como objeto recopilar información para diseñar una red de área extendida, que servirá de base para la transferencia de la información.



En el primer capítulo se plantea la información preliminar de los Consejos Departamentales de Alcaldes, a la vez se detalla las funciones que realiza, se expone la situación actual, justificación de la investigación, delimitaciones y alcances de la investigación. Además se describen componentes teóricos y conceptos sobre los cuales se fundamentará el diseño.

El capítulo dos tiene como objeto definir el tipo de estudio, la metodología de investigación, la población y muestra del trabajo, la delimitación de la población, así como las fuentes y técnicas utilizadas. Además se describen el tratamiento de la información y el análisis de los resultados, los que se presentan por medio de gráficos de barras y también están expresados con sus respectivos porcentajes relativos, se presentan los hallazgos de la investigación, los cuales están fundamentados en el análisis de los resultados obtenidos de la tabulación de las encuestas, del personal de los Consejos Departamentales de Alcaldes y de los Expertos en redes LAN y WAN.

Finalmente en el capítulo tres se muestra el diseño de las redes de área local y la red de área extendida, en los CDA, componentes, costos, y planes de contingencia, el perfil del administrador de la red de los tres lugares y los pasos a seguir para la unificación de la red.



CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1.1 Generalidades.

En este capítulo, se presentan todos los antecedentes problemáticos existentes en los Consejos Departamentales de Alcaldes (CDA), en cuanto a la transferencia de información que se emplea en dichos lugares. También se podrá observar todos los conceptos referentes a redes LAN y WAN.

1.2 Antecedentes del Problema.

La Corporación de Municipalidades de la República de El Salvador (COMURES), acorde a la dinámica de modernización de la gestión pública, que comprende la descentralización del Estado y principalmente atendiendo los requerimientos y necesidades de sus agremiados que enfrentan cada vez más los desafíos del siglo XXI, inicia en 1991, un proceso de reformas al interior de la institución, que tienden a fortalecer el sistema municipal salvadoreño a través de su labor enmarcada en los campos políticos, gremiales, legales y sobre todo en la mancomunidad Municipal.

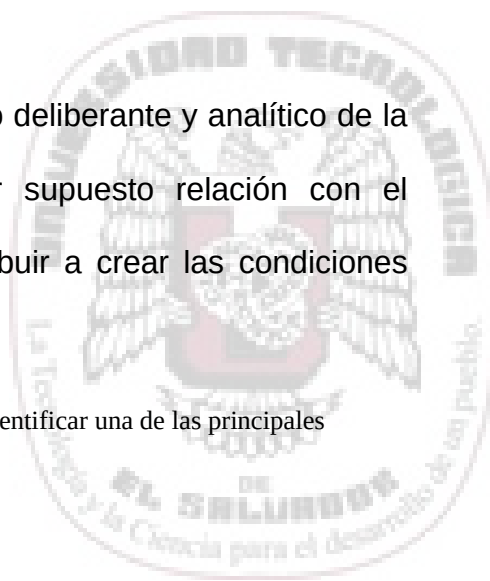


La Corporación asume su rol protagónico dentro de la estructura municipal con el objeto de fortalecer y promover el desarrollo de los gobiernos municipales, bajo una conformación más representativa y participativa de su estructura económica –organizativa - política.

Conscientes también de la necesidad de establecer la cooperación intermunicipal y poniendo en práctica el principio de que “La unión hace la fuerza” ¹, crea los **Consejos Departamentales de Alcaldes (CDA)** se constituyen en el órgano gremial a nivel departamental en la República, y en las instancias básicas de cooperación y solidaridad intermunicipal; así como en el enlace directo entre los Consejos Municipales y la Corporación, para el desarrollo de los fines de COMURES, formando parte también de su estructura organizativa. Como una primera visión gremial de interacción con la corporación; resulta significativo destacar la proyección amplia de trabajo fuera de la labor gremial de estas asociaciones.

La función de los CDA, se enmarca en ser un foro deliberante y analítico de la problemática del departamento, que tenga por supuesto relación con el quehacer municipal. Tienen como objetivo contribuir a crear las condiciones

¹ Es el principio sobre el cual COMURES basó su concepto para identificar una de las principales funciones de los Consejos Departamentales de Alcaldes (CDA).



necesarias para lograr el desarrollo económico, social, político y cultural en el departamento.

A partir de su creación en 1991, vienen desempeñando paralelamente a la corporación (COMURES) un rol protagónico, poniendo en práctica su naturaleza de cooperación llevando a cabo proyectos importantes, fortalecimiento Municipal, capacitaciones, talleres, etc. de gran envergadura en los departamentos, que por sus costos superan la capacidad de las municipalidades en forma individual, consolidándose como alianzas estratégicas de cooperación municipal; cuya base fundamental es la comunicación, lo que trae consigo la creciente necesidad de intercambiar información entre sí.

Estas actividades se ven afectadas por factores, tales como:

- Se incurren en gastos elevados para la coordinación de reuniones mensuales.
- La información no es actualizada en el momento oportuno, lo que trae consigo atrasos en la toma de decisiones y la realización de otras actividades.
- Inseguridad e inconsistencia de la información
- Las oficinas de los CDA, no cuentan actualmente con una integración de información compartida entre ellos, especialmente en las regiones Oriental (San Miguel), Central (San Salvador) y Occidental (Santa Ana).



1.3 Objetivos

Objetivo General

Diseñar redes locales con interconexión remota mediante una red WAN de los Consejos Departamentales de Alcaldes (CDA), en las tres regiones de El Salvador.

Objetivos Específicos.

- Definir la teoría relacionada a la tecnología de comunicaciones, a través del problema existente en la integración de información de los Consejos Departamentales de Alcaldes.
- Identificar a través de los expertos de LAN y WAN cuales son los componentes de interconexión y medios físicos de transmisión, para la alternativa de solución.
- Proponer el diseño de redes locales con interconexión remota, mediante una red WAN entre las principales sedes de los Consejos Departamentales de Alcaldes.



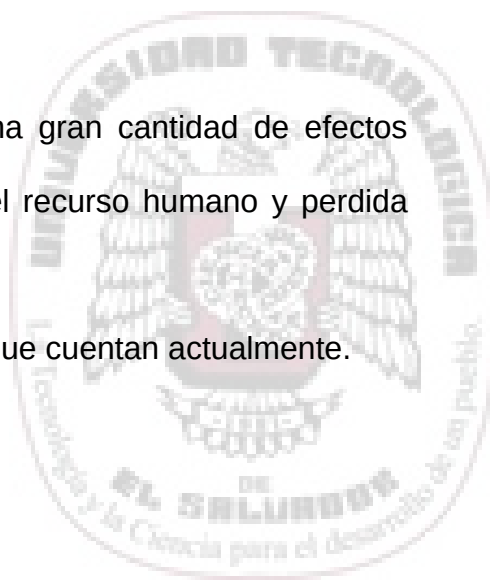
1.4 Síntesis del Problema

El problema fundamental al que se enfrentan las Oficinas de los Consejos Departamentales de Alcaldes (CDA), es que no cuentan con un intercambio de información rápida y segura en momentos oportunos, para agilizar la toma de decisiones en beneficio mutuo.

Para que las oficinas de los CDA, tengan un buen desarrollo en el intercambio de información en el momento oportuno, es necesario que dichas oficinas de San Miguel, San Salvador y Santa Ana, posean un intercambio de información local, para posteriormente proceder con una interconexión entre estas y aprovechar al máximo los recursos informáticos.

La toma de decisiones es muy importante, ya que debido a ésta, se llevan a cabo acuerdos, seguimiento de proyectos municipales, servicio a la municipalidad, entre otras actividades lo cual por ser trabajo a distancia por la ubicación geográfica genera inconvenientes tales como:

- Inconsistencia de información, debido a la pérdida de la misma.
- El extravío de documentos (físicos).
- El desplazamiento de personas involucra una gran cantidad de efectos tales como: elevación de costos, desgaste del recurso humano y pérdida de tiempo.
- No se están optimizando los recursos con los que cuentan actualmente.
- Retraso en la toma de decisiones.



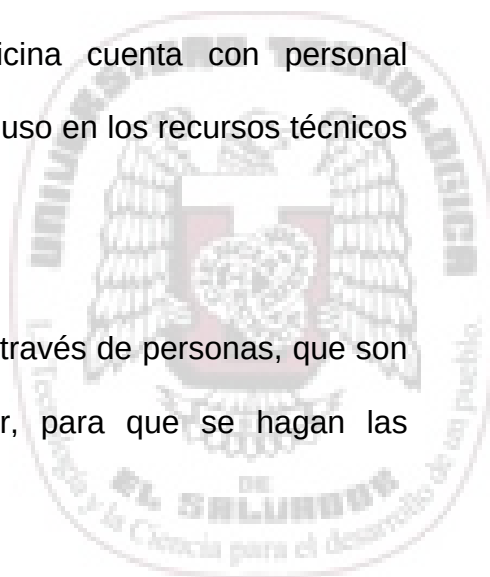
1.5 Situación Actual

Los CDA fueron creados hace 10 años. Actualmente se cuenta con una oficina por cada departamento del país, éstas son integradas en forma voluntaria por todas las municipalidades miembros del mismo departamento, representada por los Alcaldes Municipales propietarios o en funciones. Son autónomos en lo económico, técnico y administrativo.

Para su fortalecimiento institucional los CDA son apoyados técnica y financieramente por COMURES y diversas instituciones nacionales e internacionales, así como, por aportes que voluntariamente otorgan sus miembros. A nivel interno se diseñan estrategias de comunicación con proyección hacia los agremiados orientada a lograr su posicionamiento en la opinión pública.

En las oficinas principales de los CDA se cuenta con el equipo necesario para instalar una red de área local en la región oriental(San Miguel), central (San Salvador) y occidental (Santa Ana), cada oficina cuenta con personal administrativo, lo que se hace necesario un mejor uso en los recursos técnicos que posee cada región.

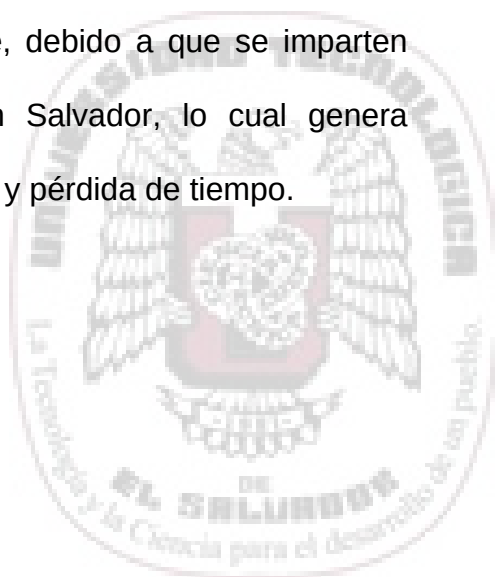
Actualmente el traslado de información se hace a través de personas, que son enviadas a la oficina central de San Salvador, para que se hagan las



intervenciones necesarias, pero esto depende de la lejanía o nivel de importancia de los documentos; en ocasiones estas se pierden en el trayecto por diferentes circunstancias, tales como: extravió de documentos debido a hurtos, olvido de documentos, daños de los mismos debido a lluvia, etc.; así como también se genera atraso en la toma de decisiones, por no poseer información real en el momento oportuno.

El volumen de información es variable, ya que puede ir desde 100KB hasta un volumen de MB el cual no se puede determinar a ciencia cierta debido a que la información que se maneja es variable, alguna información es simple texto el cual no tendrá ningún problema de ser enviado vía correo electrónico, pero existe información la cual no puede ser enviada por esa vía debido a que son plantillas para el desarrollo de proyectos y estas por lo general son grandísimas.

Se da un desplazamiento de personas (miembros de la junta directiva y comisión de asuntos municipales) mensualmente, debido a que se imparten capacitaciones, seminarios y charlas, en San Salvador, lo cual genera desgaste de recurso humano, elevación de costos y pérdida de tiempo.



Se imparten las mismas capacitaciones en diferentes sedes ocasionando una actividad repetitiva, en donde se invierte tiempo sobre el cual se puede aprovechar en otras cosas.

Los recursos informáticos con los que actualmente cuentan no están optimizados, es decir que el personal debe recurrir a trasladar la información a discos flexibles para buscar computadoras que posean impresor, y así obtener los informes impresos, etc.

Todo esto produce un atraso en el seguimiento de proyectos y servicios que se brindan a las municipalidades; estancamiento del desarrollo municipal debido a que si la inversión realizada en un proyecto en común no es bien administrada en el sentido de que no tienen una comunicación en línea sobre todo de los fondos que van invirtiendo, el proyecto se queda a medias y ya no existe la inversión, entonces el desarrollo de eso proyecto se paraliza y no se puede seguir más con eso; desintegración de esfuerzos en el sentido de que si un proyecto se estanca todo el esfuerzo humano, material y tiempo se habrán ido por la borda; y estrategias de los Consejos Departamentales de Alcaldes.



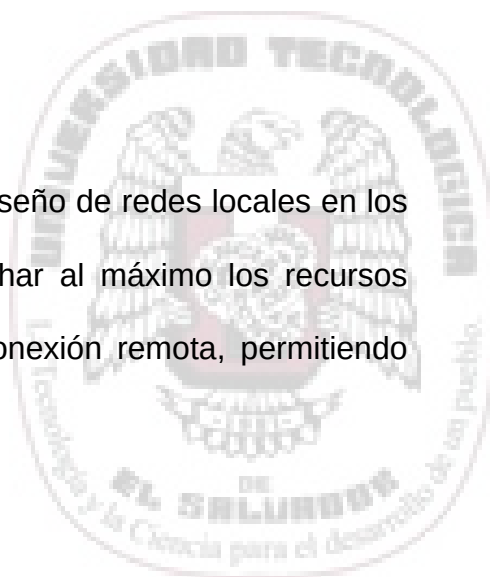
1.6 Justificación de la Investigación.

El problema sobre la disponibilidad de información oportuna y la falta de un procedimiento adecuado de integración para consultarla; hace posible realizar dicho estudio. A través de un método de investigación, se planteará una alternativa de diseño mediante la aplicación de los conocimientos de los miembros del grupo.

Actualmente los CDA, están invirtiendo gran cantidad de recursos (tiempo) lo que se podría evitar integrándolas haciendo uso de recursos informáticos disponibles, en donde existen instrumentos idóneos para detectar, analizar y proponer una alternativa de solución al problema.

Con la investigación a desarrollar se pretende hacer una interconexión remota entre las principales sedes de las regiones de Oriente, Centro y Occidente en las oficinas de los CDA, esquema que puede ser retomado en un futuro poder enlazar otras instituciones involucradas en el desarrollo municipal y de esta manera obtener la información en tiempo real.

La relevancia de esta investigación radica en el diseño de redes locales en los tres departamentos para que se pueda aprovechar al máximo los recursos informáticos que poseen, y así tener una interconexión remota, permitiendo poner al alcance la tecnología actual.



La Institución sujeto de estudio, será beneficiada de la siguiente manera:

- Se aprovechará al máximo el tiempo y otros recursos informáticos lo que permitirá agilizar el desarrollo de proyectos y servicios comunales
- Contribuirá en gran medida a los procesos de descentralización, asumido por los gobiernos locales ya que se dispondrá de procesos informáticos oportunos.
- Permitirá la integración de esfuerzos y estrategias de desarrollo municipal.
- Permitirá disponer de la información en tiempo real.
- Proporcionar espacios, establecer mecanismos y una efectiva participación.
- Recuperación de costos de inversión a largo plazo, ya que el dinero que se invierte ahora para el desarrollo de una reunión (en donde se incluye alquiler de local, pago de hoteles, pago de los tres tiempos de comida, refrigerios, transporte, etc.) se va a disminuir, debido a que con una interconexión a través de una videoconferencia todos esos gastos se van a reducir y se hará una recuperación de la inversión que se hará.

1.7 Delimitaciones.

➤ Lugar o Espacio donde se llevará a cabo la investigación.

Delimitación Espacial.

La Investigación se llevará a cabo en la región Oriental, Central y Occidental de El Salvador.



Delimitación Geográfica.

La investigación se llevará a cabo en las Cabeceras de los departamentos de San Miguel, San Salvador y Santa Ana.

Delimitación Específica.

La investigación se llevará a cabo en los Consejos Departamentales de:

- San Miguel: 2ª Av. Sur #404 frente Iglesia el Calvario.
- San Salvador: 4ª Calle Poniente entre 41 y 43 Av. Sur #2223 Col. Flor Blanca.
- Santa Ana: Av. José Matías Delgado y 9ª Calle Poniente #20.

➤ Delimitación Temporal.

El tiempo en que se llevará a cabo la Investigación es de un año. Desde Agosto de 2001 hasta Agosto de 2002.

1.8 Alcances de la Investigación.

La investigación será fundamentada en lo siguiente:

Desde:

La elaboración de un diagnóstico de cómo se encuentra el proceso de transferencia de información, actualmente en los Consejos Departamentales



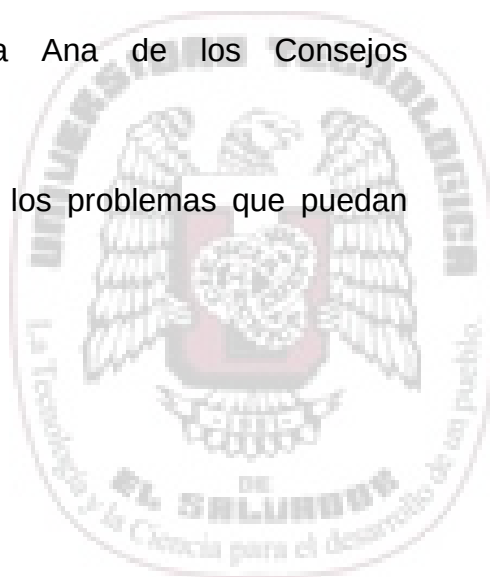
de Alcaldes de las oficinas oriental (San Miguel), central (San Salvador) y occidental (Santa Ana), lo cual implica:

- Identificar las variables de causa y efecto para evaluar el manejo de información en los Consejos Departamentales de Alcaldes.
- Determinar si los procesos actuales en cuanto a la transferencia de información son los más apropiados o no.

Hasta:

El diseño de red de área local en las oficinas de los Consejos Departamentales de Alcaldes, con interconexión remota, mediante una red WAN entre las principales sedes ubicadas en la región oriental, central y occidental de El Salvador, cubrirá:

- Diseño de una red de área local en la oficina de los departamentos de San Miguel, San Salvador y Santa Ana de los Consejos Departamentales de Alcaldes.
- Diseño de una red de área extendida entre la oficina de los departamentos de San Miguel, San Salvador y Santa Ana de los Consejos Departamentales de Alcaldes.
- Diseño de estrategias para la prevención de los problemas que puedan presentarse por fallas en la red.



1.9 Enunciado del Problema.

¿Qué requerimientos se necesitan para establecer una comunicación que permita aprovechar los recursos informáticos con que cuentan los Consejos Departamentales de Alcaldes (CDA)?

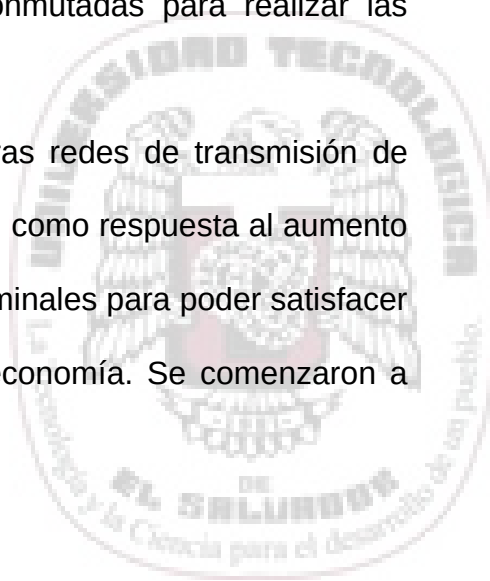
1.10 Marco Teórico y Conceptual

1.10.1 Marco Teórico Actual.

En los últimos treinta años, se ha presentado una creciente expansión de redes de comunicaciones, públicas y privadas. Las primeras redes construidas permitieron la comunicación entre una computadora central y terminales remotas. Se utilizaron líneas telefónicas, ya que estas permitían un traslado rápido y económico de los datos.

Posteriormente, se introdujeron equipos de respuesta automática que hicieron posible el uso de redes telefónicas públicas conmutadas para realizar las conexiones entre las terminales y la computadora.

A principios de los años 70 surgieron las primeras redes de transmisión de datos destinadas exclusivamente a este propósito, como respuesta al aumento de la demanda del acceso a redes a través de terminales para poder satisfacer las necesidades de funcionalidad, flexibilidad y economía. Se comenzaron a



considerar las ventajas de permitir la comunicación entre computadoras y entre grupos de terminales.

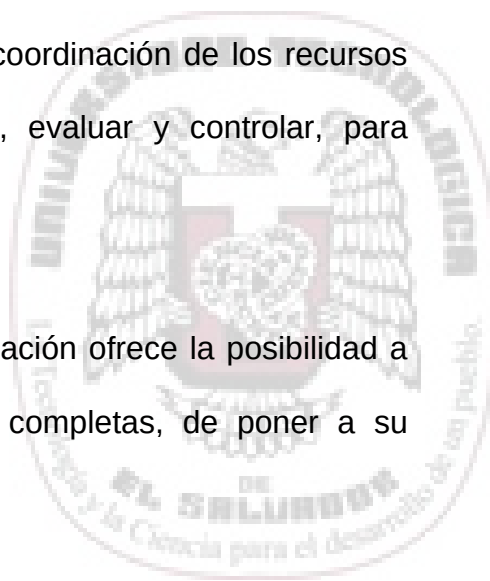
En los 90's la introducción de los servicios telemáticos tales como el correo electrónico, videoconferencia, han dado lugar a la evolución lógica de las redes de área extendidas.

1.10.2 Importancia de las Redes.

Las redes de comunicaciones han evolucionado con el paso del tiempo ante la necesidad de satisfacer las demandas de los diferentes servicios de telecomunicaciones, que día a día necesitan un mayor ancho de banda y una mejor calidad de servicio para las nuevas aplicaciones que se han venido desarrollando hasta la actualidad. La tecnología de redes ha incrementado su complejidad generándose la necesidad de contar con una mejor administración de los recursos de estos sistemas.

Las redes tienen como propósito la utilización y coordinación de los recursos para planificar, organizar, mantener, supervisar, evaluar y controlar, para adaptarse a la calidad de servicio necesaria.

Por otra parte, la reciente tecnología de la información ofrece la posibilidad a personas, instituciones e incluso a sociedades completas, de poner a su



disposición cualquier conocimiento mundial que se elija, en tiempo mínimo, en forma utilizable y a precios accesibles por medio de las telecomunicaciones. Un ejemplo típico es la consulta en línea a bases y bancos de datos. Esta nueva tecnología tiende no sólo a ofrecer mayor velocidad, capacidad y versatilidad en la transferencia de información, sino también menor costo.

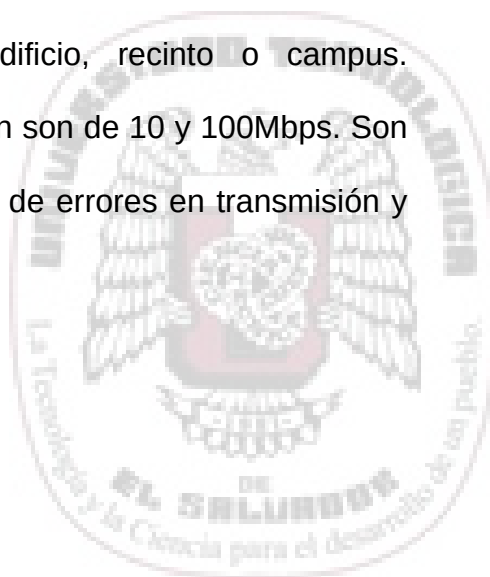
La función principal de las telecomunicaciones ha sido la de transmitir información de cualquier índole, las actividades mas importantes son: compartir recursos informáticos, descentralización de algún tipo de trabajo, contar con mecanismos de seguridad, y que el envío de información sea en un tiempo apropiado para el uso del receptor.

1.10.3 Tipos de Redes.

Las redes según la cobertura del servicio pueden ser:

Redes de área local (LAN):

Son redes que interconectan equipos dentro de un entorno físico reducido. En general no se extiende más allá de un edificio, recinto o campus. Habitualmente los anchos de banda que se utilizan son de 10 y 100Mbps. Son redes habitualmente sujetas a un porcentaje bajo de errores en transmisión y donde las necesidades de gestión son mínimas.



La organización de estas redes sugiere varias topologías para las mismas, estas son tres, las cuales se describirán posteriormente.

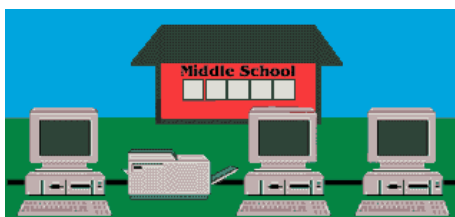


Fig. 1.1 Red LAN

Redes de área metropolitana (MAN):

Son las que se expanden por ciudades y provincias, se interconectan mediante diversas instalaciones públicas o privadas, como el sistema de telefonía pública, por los suministradores de sistemas de comunicación por microondas o medios ópticos. Teniendo en cuenta que la organización no suele ser propietaria de las instalaciones de interconexión, que se extiende por el espacio público y están sujetas a diversas restricciones locales o provinciales.



Fig. 1.2 Red MAN



Redes de área extensa (WAN):

Son las que unen equipos instalados en distintos edificios e inclusive en distintas ciudades. Utilizan normalmente enlaces de telecomunicación de la compañía telefónica, estas redes pueden llegar a abarcar países enteros, y pueden transportar voz, vídeo y/o datos indistintamente.



Fig. 1.3 Red WAN

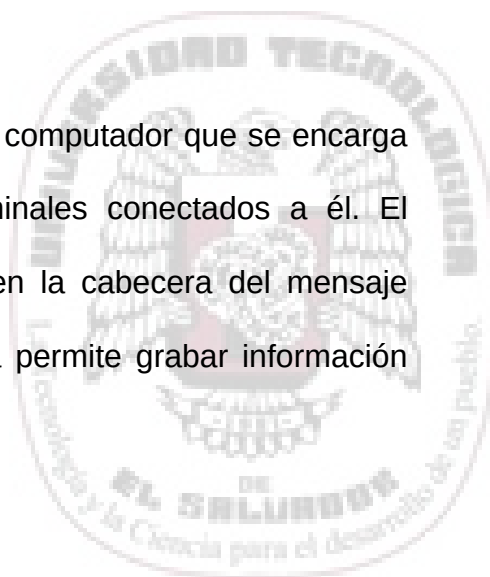
- Tipos de Redes WAN

➤ Conmutadas por circuitos:

Redes en las cuales, para establecer comunicación se debe efectuar una llamada y cuando se establece la conexión, los usuarios disponen de un enlace directo a través de los distintos segmentos de la red.

➤ Conmutada por mensaje:

En este tipo de redes el conmutador suele ser un computador que se encarga de aceptar tráfico de los computadores y terminales conectados a él. El computador examina la dirección que aparece en la cabecera del mensaje hacia el DTE que debe recibirlo. Esta tecnología permite grabar información



para atenderla después. El usuario puede borrar, almacenar, redirigir o contestar el mensaje de forma automática.

➤ **Conmutada por paquetes:**

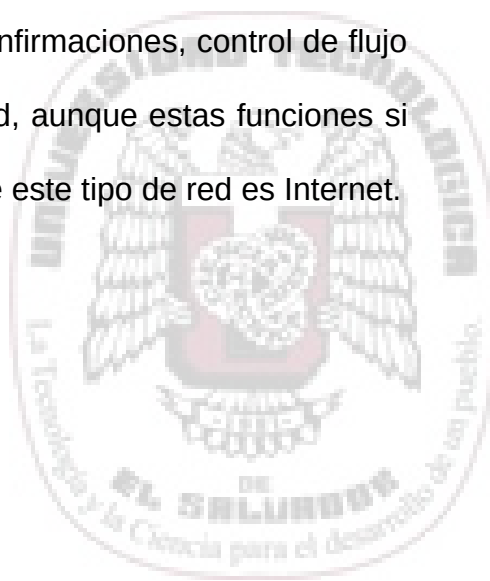
En este tipo de red los datos de los usuarios se descomponen en trozos mas pequeños. Estos fragmentos o paquetes, están insertados dentro de informaciones del protocolo y recorren la red como entidades independientes.

➤ **Redes orientadas a conexión:**

En estas redes existe el concepto de multiplexión de canales y puertos conocido como Circuito o Canal Virtual, debido a que el usuario aparenta disponer de un recurso dedicado, cuando en realidad lo comparte con otros pues lo que ocurre es que atienden a ráfagas de tráfico de distintos usuarios.

➤ **Redes no orientadas a conexión:**

Llamadas datagramas, pasan directamente del estado libre al modo de transferencia de datos. Estas redes no ofrecen confirmaciones, control de flujo ni recuperación de errores aplicables a toda la red, aunque estas funciones si existen para cada enlace particular. Un ejemplo de este tipo de red es Internet.



➤ **Red pública de conmutación telefónica (PSTN):**

Esta red fue diseñada originalmente para el uso de la voz y sistemas análogos. La conmutación consiste en el establecimiento de la conexión previo acuerdo de haber marcado un número que corresponde con la identificación numérica del punto de destino.

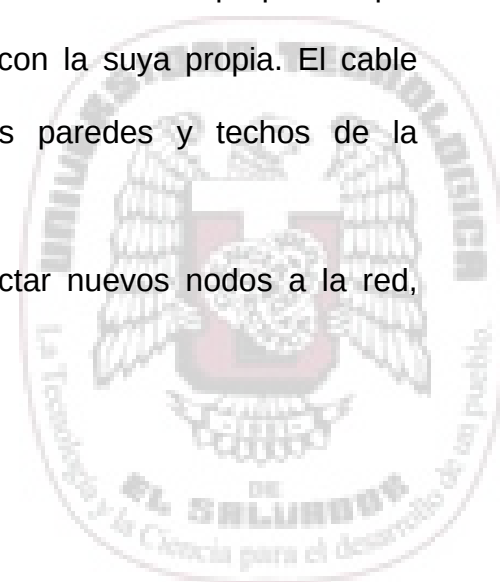
1.10.4 Topología de Red.

Se denomina topología de una red local a la forma física y lógica que se le dará a la instalación de la red, tanto a los terminales, cables y sistema operativo a utilizar.

Topología Bus.

El servidor y todas las estaciones están conectados a un cable general central. Todos los nodos comparten este cable y éste necesita acopladores en ambos extremos. Las señales y los datos van y vienen por el cable, asociados a una dirección destino. Cada nodo verifica las direcciones de los paquetes que circulan por la red para ver si alguna coincide con la suya propia. El cable puede extenderse de cualquier forma por las paredes y techos de la instalación. Ej: Ethernet y G-Net.

Ventajas de la topología de Bus: Es fácil conectar nuevos nodos a la red, requiere menos cable que una topología estrella.



Desventajas de la topología de Bus: Toda la red se caería si hubiera una ruptura en el cable principal, se requieren terminadores, es difícil detectar el origen de un problema cuando toda la red "cae", no se debe utilizar como única solución en un gran edificio.

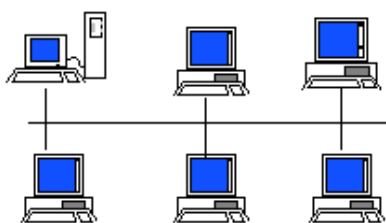
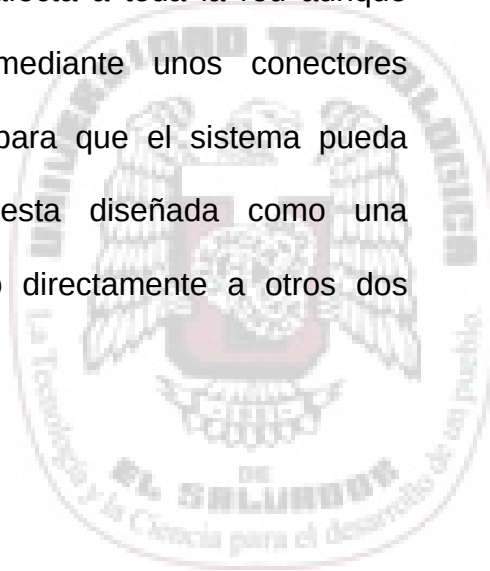


Fig. 1.4 Topología Bus

Topología Anillo.

Los nodos de la red se disponen en un anillo cerrado conectados a él mediante enlaces punto a punto. La información describe una trayectoria circular en una única dirección y el nodo principal es quien gestiona conflictos entre nodos al evitar la colisión de tramas de información.

En este tipo de topología, un fallo en un nodo afecta a toda la red aunque actualmente hay tecnologías que permiten mediante unos conectores especiales, la desconexión del nodo averiado para que el sistema pueda seguir funcionando. La topología de anillo esta diseñada como una arquitectura circular, con cada nodo conectado directamente a otros dos nodos.



Toda la información de la red pasa a través de cada nodo hasta que es tomado por el nodo apropiado. Este esquema de cableado muestra alguna economía respecto al de estrella. El anillo es fácilmente expandido para conectar mas nodos, aunque en este proceso interrumpe la operación de la red mientras se instala el nuevo nodo. Así también, el movimiento físico de un nodo requiere de dos pasos separados: desconectar para remover el nodo y otra vez reinstalar el nodo en su nuevo lugar.

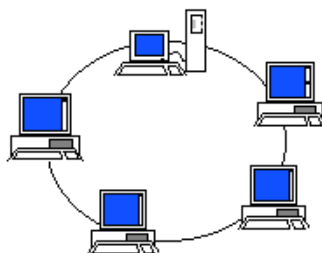


Fig. 1.5 Topología Anillo

Topología estrella.

Se utiliza un dispositivo como punto de conexión de todos los cables que parten de las estaciones de trabajo. El dispositivo central puede ser el servidor de archivos en sí o un dispositivo especial de conexión. Ej: Starlan de AT&T.

El diagnóstico de problemas es fácil, debido a que las estaciones de trabajo se comunican a través del equipo central. Los fallos en el nodo central son fáciles de detectar y es fácil cambiar los cables.



La colisión entre datos es imposible, ya que cada estación tiene su propio cable, y resulta fácil ampliar el sistema.

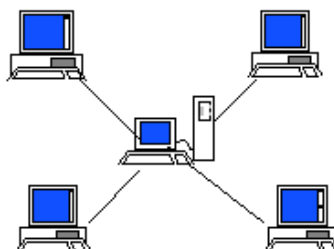


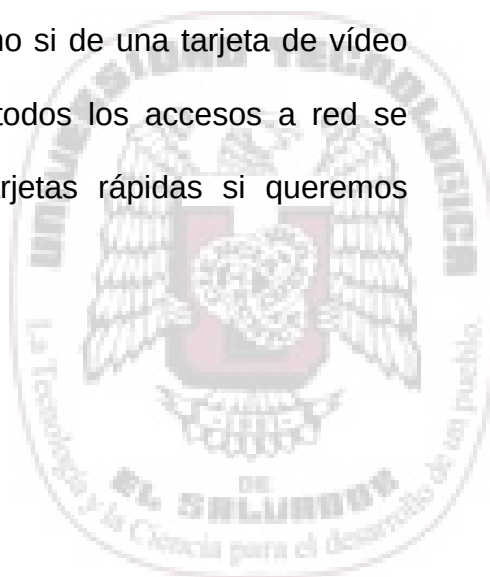
Fig. 1.6 Topología Estrella

1.10.5 Componentes de la Red.

Las redes de ordenadores se montan con una serie de componentes de uso común y que en mayor o menor medida siempre aparecerán en cualquier instalación, entre los cuales tenemos:

- Tarjeta de Interfaz de Red.

La tarjeta de red (NIC) es la que conecta físicamente al ordenador a la red. Son tarjetas que se pinchan en el ordenador como si de una tarjeta de vídeo se tratase o cualquier otra tarjeta. Puesto que todos los accesos a red se realizan a través de ellas se deben utilizar tarjetas rápidas si queremos comunicaciones fluidas.



Las tarjetas de red más populares son por supuesto las tarjetas Ethernet, existen también conectores LocalTalk así como tarjetas TokenRing.

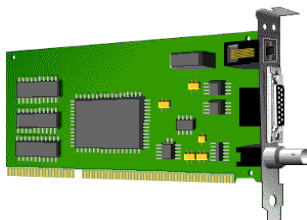


Fig. 1.7 Tarjeta Ethernet con conectores RJ-45, AUI, BNC

Conectores LocalTalk: se utilizan para ordenadores Mac, conectándose al puerto paralelo. En comparación con Ethernet la velocidad es muy baja, de 230KB frente a los 10 o 100 Mbps de la primera.

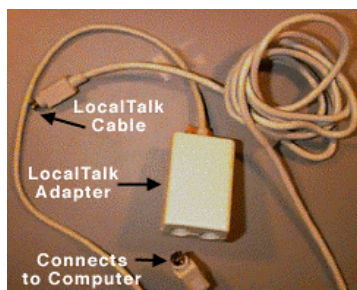


Fig. 1.8 conectores LocalTalk.

Tarjetas Token Ring: Son similares a las tarjetas Ethernet aunque el conector es diferente. Suele ser un DIN de nueve pines.



- **Concentradores o Hub.**

Un concentrador o Hub es un elemento que provee una conexión central para todos los cables de la red. Los hubs son "cajas" con un número determinado de conectores, habitualmente RJ45 más otro conector adicional de tipo diferente para enlazar con otro tipo de red.

Los hay de tipo inteligente que envían la información solo a quien ha de llegar mientras que los normales envían la información a todos los puntos de la red siendo las estaciones de trabajo las que decidirán si se quedan o no con esa información. Están provistos de salidas especiales para conectar otro Hub a uno de los conectores permitiendo así ampliaciones de la red.

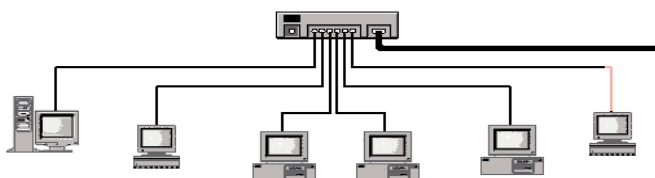
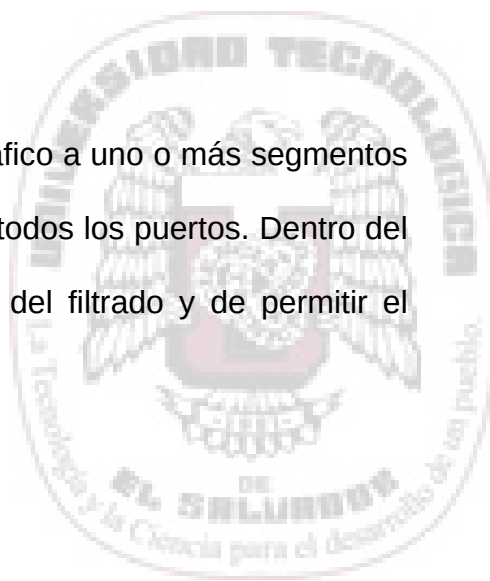


Fig. 1.9 Hub

- **Switch.**

Divide la LAN en varios segmentos limitando el tráfico a uno o más segmentos en vez de permitir la difusión de los paquetes por todos los puertos. Dentro del switch, un circuito de alta velocidad se encarga del filtrado y de permitir el



transito entre segmentos de aquellos segmentos que tengan la intención de hacerlo.



Fig. 1.10 Switch

- Repetidores.

Dispositivos que generan la señal de un segmento de cable y pasan estas señales a otro segmento de cable sin variar el contenido de la señal. Son utilizados para incrementar la longitud entre conexiones en una LAN.

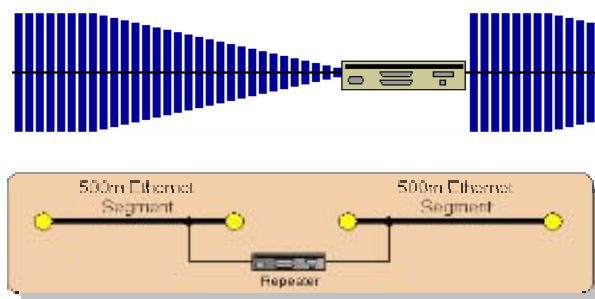
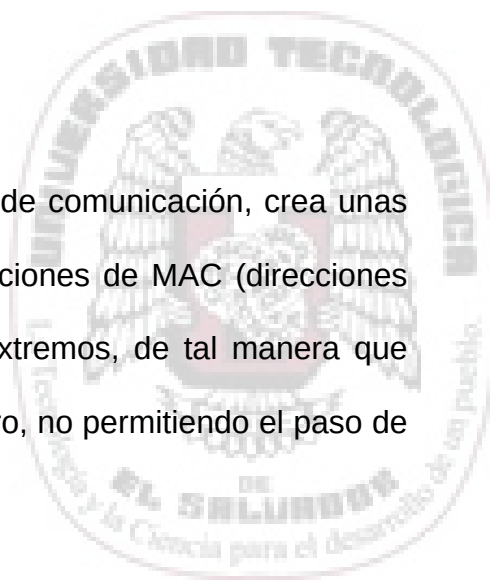


Fig. 1.11 Repetidor

- Puente.

Consiste en un equipo que contiene dos puertos de comunicación, crea unas tablas en memoria que contienen todas las direcciones de MAC (direcciones de las tarjetas de comunicaciones), de ambos extremos, de tal manera que restringen el tráfico de datos de un segmento a otro, no permitiendo el paso de



tramas que tengan como destino una dirección del mismo segmento al que pertenece la estación de origen. Es conveniente el uso de los mismos cuando requerimos la interconexión de dos LAN's locales o remotas.

- Ruteadores.

Son dispositivos que nos permiten unir varias redes (mas de dos, a diferencia de los bridge), tomando como referencia la dirección de red de cada segmento. Al igual que los Bridges, los Routers restringen el tráfico local de la red permitiendo el flujo de datos a través de ellos solamente cuando los datos son direccionados con esa intención.

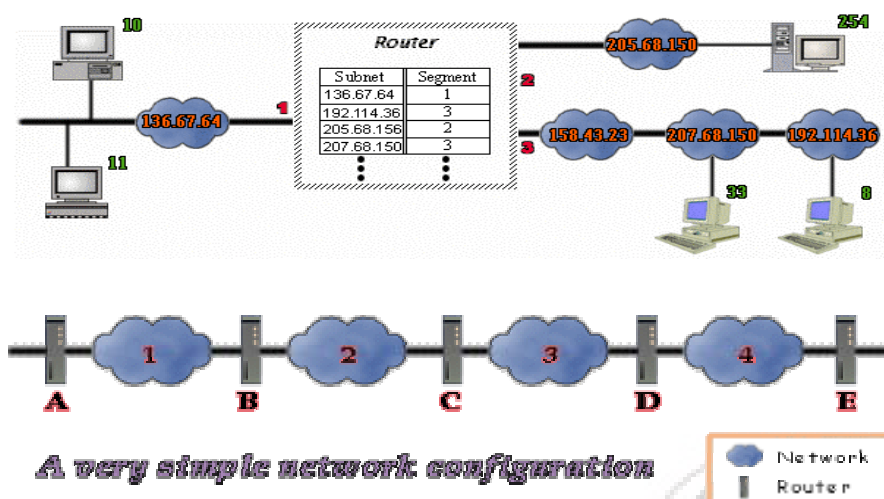


Fig. 1.12 Ruteador

- Gateways.

Es un ordenador u otro dispositivo que interconecta redes radicalmente distintas, trabaja al nivel de aplicaciones del modelo OSI.



Realiza funciones de herramientas generalmente se trata de un dispositivo independiente que producen protocolos de un tipo de red a otro diferente. Son capaces de traducir información de una aplicación a otra.

- **Módem.**

El módem es un dispositivo que interconecta computadoras usando como vía de transmisión las líneas telefónicas. El nombre módem proviene de la doble tarea de Modular-Demodular que realiza el dispositivo en cuestión, transformando señales digitales en analógicas y viceversa.

Actualmente el módem está convirtiéndose en un complemento indispensable para cualquier usuario de informática, no sólo para aquellos que quieran conectarse a INTERNET, sino también para las empresas, y particulares, que necesiten hacer envíos de cantidades importantes de datos a destinos más o menos lejanos de su lugar de residencia, de modo que el correo electrónico (E-Mail) está desbancando paulatinamente el uso del FAX tradicional.



Fig. 1.13 Módem



- **Servidores.**

Computadoras que proporcionan servicios a las estaciones de trabajo de la red tales como almacenamiento en discos, acceso a las impresoras, unidades para respaldo de archivos, acceso a otras redes o computadoras centrales.

Existen diferentes tipos de servidores, entre los cuales tenemos:

- **Servidor de comunicación.**

Los servidores de comunicaciones están diseñados para liberar a la red de las tareas relativas a la transmisión de información. El servidor de comunicaciones funciona igual que una centralita telefónica, haciendo las mismas funciones que un sistema PABX (Private Automatic Business Exchange). Por medio del servidor de comunicaciones una estación puede llamar a una red externa o cualquier otro sistema, buscar cierta información y enviarla a la estación que la ha solicitado. El servidor de comunicaciones se puede utilizar también para conectar dispositivos incompatibles a una red.

- **Servidor de correo electrónico.**

El Servidor de Correo, permite crear direcciones de correo electrónico internas para los usuarios de su empresa, además de recibir y distribuir los mensajes de Internet entre los usuarios de la Red Local.

Las ventajas de un Servidor de Correo son:

- Distribución de correo
- Conexión automática



- **Servidor de base de datos.**

Este servidor es un sistema dedicado que maneja las solicitudes y las respuestas de la base de datos del usuario, realiza llamadas a procedimientos remotos servidor-a-servidor (procedimientos almacenados remotos).

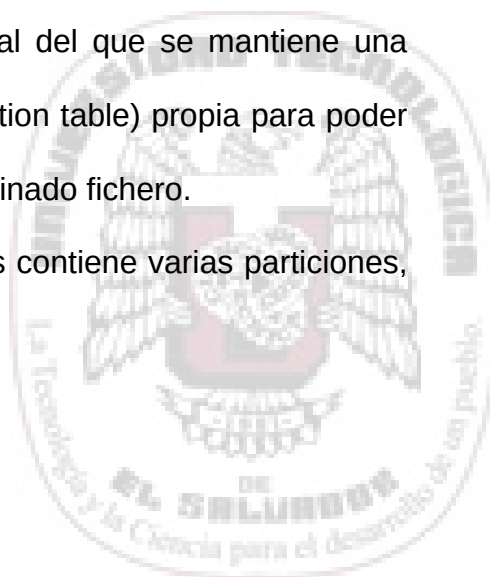
- **Servidores de ficheros (File Server).**

Contiene software especial que procesa comandos antes de que el sistema operativo los reciba. El servidor de ficheros se encarga de que en un momento dado, sólo hay un usuario utilizando un fichero determinado. Los usuarios pueden trabajar como si tuvieran un disco de gran capacidad conectado a su ordenador. Cualquiera puede tener acceso a los ficheros, a no ser que se establezcan claves de acceso.

- **Servidores de disco (Disk server)**

El servidor es simplemente otra unidad de disco duro donde almacenar ficheros. En el caso de una PC funcionando bajo MS-DOS la unidad asignada del servidor de ficheros es como un disco normal del que se mantiene una tabla de asignación de ficheros (FAT o File allocation table) propia para poder saber exactamente donde se encuentra un determinado fichero.

Lo de "propia" significa que el servidor de ficheros contiene varias particiones, cada una de ellas asignada a un usuario.



Hay dos tipos de servidores de disco: dedicados y no dedicados.

Normalmente los servidores dedicados no disponen de monitor, ni teclado; para lo único que sirven es para dar servicio a las solicitudes de otros ordenadores de la red.

Los servidores no dedicados son ordenadores normales que tienen conectado un disco duro o impresora, y que al igual que los dedicados dan servicio a la red, con la diferencia de que se puede utilizar como un ordenador normal mientras actúa de servidor.

- **Servidor de copia de seguridad y almacenamiento.**

Este sistema esta dedicado a realizar copias de seguridad y almacenar archivos en la red. Almacena en forma jerárquica, a medios magnéticos de acceso rápido.

- **Servidor de impresión.**

Comparte impresoras, los usuarios utilizan la impresora conectada al servidor de impresión. El servidor de impresión puede tener varios tipos de impresoras, según las necesidades.



- **Servidor de fax.**

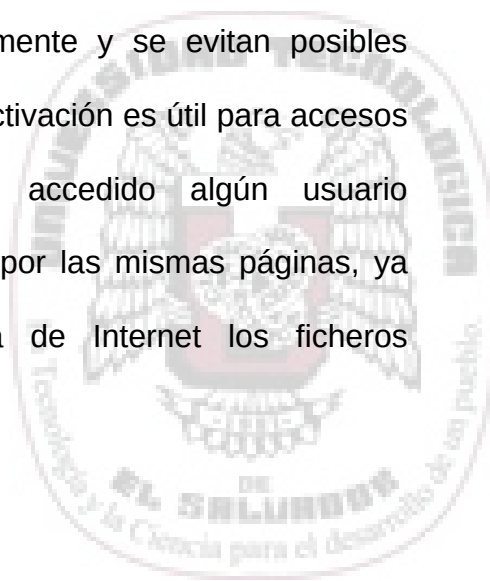
Este servidor gestiona los faxes entrantes y salientes para los usuarios de la red. Los usuarios pueden enviarlos desde sus escritorios al servidor, que los distribuye por el sistema de telecomunicación.

- **Servidor Proxy.**

El proxy es un servidor que actúa como un caché. Los usuarios que se conecten al proxy, le pedirán las páginas web o los ficheros que deseen, como si navegaran normalmente por la red, y el se encargará de traerlos de Internet, pero con la particularidad de que además, el servidor de proxy recuerda las páginas.

De esta forma, una página que ya haya sido pedida por cualquier persona con anterioridad, el nuevo usuario que la pida se la traerá de nuestro servidor, no de Internet.

Con esto se mejora la velocidad considerablemente y se evitan posibles colapsos en servidores remotos. Realmente, su activación es útil para accesos a servidores remotos lejanos donde haya accedido algún usuario anteriormente, o si se suele navegar a menudo por las mismas páginas, ya que entonces, el servidor Proxy sólo bajará de Internet los ficheros actualizados.



- Estaciones de Trabajo.

Son los ordenadores conectados al servidor. Las estaciones de trabajo no han de ser tan potentes como el servidor, simplemente necesitan una tarjeta de red, el cableado pertinente y el software necesario para comunicarse con el servidor. Una estación de trabajo puede carecer de disquetera y de disco duro y trabajar directamente sobre el servidor. Prácticamente cualquier ordenador puede actuar como una estación de trabajo.

- Cortafuegos (Firewall).

Un Firewall es un elemento de seguridad que filtra el tráfico de red que a él llega. Con un cortafuegos podemos aislar un ordenador de todos los otros ordenadores de la red excepto de uno o varios que son los que nos interesa que puedan comunicarse con él.

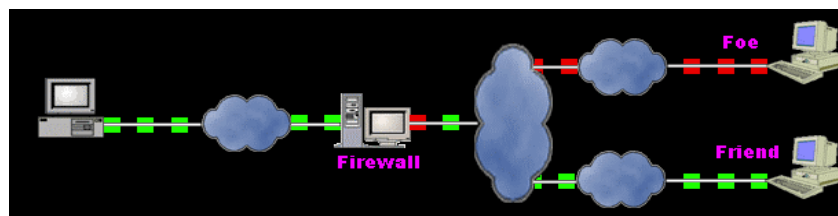


Fig. 1.14 Firewall

1.10.6 Tecnologías.

- ATM (Asynchronous Transfer Mode).

ATM es el corazón de los servicios digitales integrados que ofrecerán las nuevas redes digitales de servicios integrados de Banda Ancha (B-ISDN), para



muchos ya no hay cuestionamientos; el llamado tráfico del "Cyber espacio", con su voluminoso y tumultuoso crecimiento, impone a los operadores de redes públicas y privadas una voraz demanda de anchos de banda mayores y flexibles con soluciones robustas.

Los conmutadores ATM aseguran que el tráfico de grandes volúmenes sea flexiblemente conmutado al destino correcto. Los usuarios aprecian ambas cosas, ya que se cansan de esperar los datos y las pantallas de llegada a sus terminales. Estas necesidades cuadran de maravilla para los proveedores de servicios públicos de salud, con requerimientos de videoconferencias médicas, redes financieras interconectadas con los entes de intermediación y validación, o con las exigencias que pronto serán familiares como vídeo en demanda para nuestros hogares con alta definición de imágenes y calidad de sonido de un CD, etc.

ATM combina la simplicidad de la multiplexación por división en el tiempo (Time Division Multiplex TDM) encontrado en la conmutación de circuitos, con la eficiencia de las redes de conmutación de paquetes con multiplexación estadística.

- **Frame Relay**

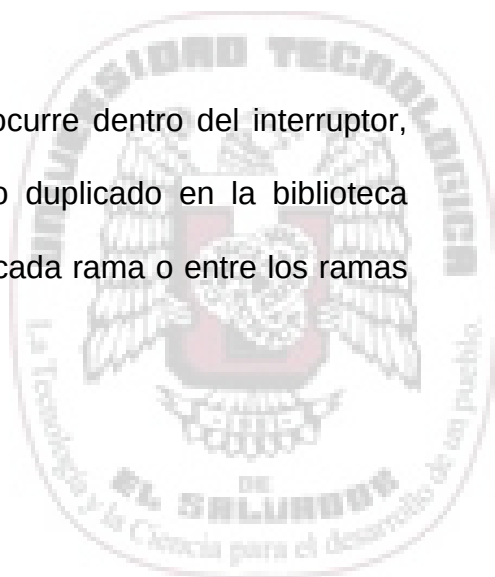
Cuando se habla del Frame Relay ocupa dos conceptos.



El primero circuitos virtuales permanentes. Un circuito es virtual porque no hay alambres o cable que engancha directamente su biblioteca de la rama y la biblioteca central, toda la acción ocurre en la "nube" o interruptor en la compañía del teléfono. El segundo concepto es círculo - tarifa confiada de la información. Ésta es la tarifa contraída de la comunicación (anchura de banda) que usted ha negociado con la compañía del teléfono que garantizaba su capacidad de transmitir a una velocidad mínima especificada toda la hora. Es posible transmitir a velocidades mucho más altas generalmente, pero se logra siempre el círculo que se negoció.

El proceso del Frame Relay es así:

- En vez de tener módems en la biblioteca de la rama y un módem que empareja en la biblioteca central para cada rama, con el Frame Relay todas esas líneas con los módems en los ramas convergerían en la "nube del marco" o cambiar en sede de la compañía del teléfono, en esos datos del punto sería transferido en la biblioteca central a un solo punto o módem de acceso
- Multiplexando o "encaminando de datos" ocurre dentro del interruptor, por lo tanto no hay necesidad del equipo duplicado en la biblioteca central de recibir los datos transferidos de cada rama o entre los ramas (véase la figura 1.15)



- La tecnología del Frame Relay diferencia de la vieja "tecnología de la división del tiempo" (o de las cantidades específicamente asignadas de anchura de banda) porque la "nube" envía los datos pues hay espacio o anchura de banda; la transmisión no es contingente en la asignación señalada de una porción de la anchura de banda. El Frame Relay puede utilizar y "estallar" sobre el círculo para utilizar lo mejor posible la anchura de banda.

Los ahorros al utilizar el Frame Relay son substanciales en porque usted está comprando menos equipo, está pagando menos mantenimiento en el equipo y está compartiendo costos de la línea de datos con los otros en la nube del marco sin ver una depreciación tiempo de reacción o servicio.

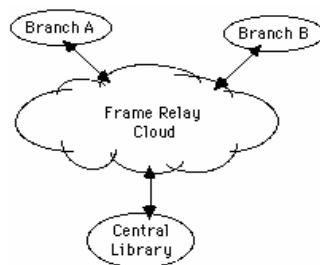
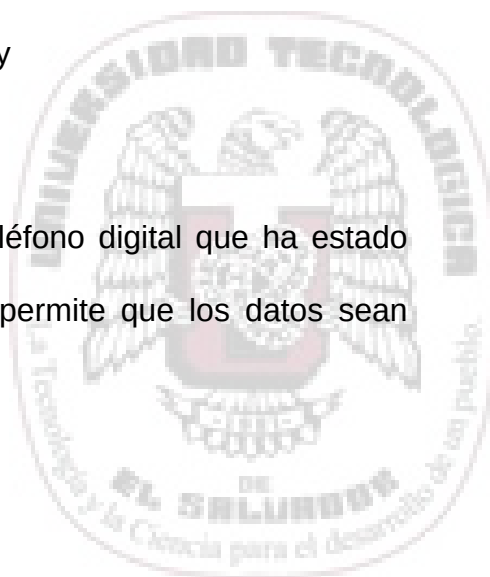


Fig. 1.15 Frame Relay

- ISDN (Red Digital Servicios Integrados).

El ISDN, es un sistema de las conexiones de teléfono digital que ha estado disponible por sobre una década. Este sistema permite que los datos sean



transmitidos simultáneamente a través del mundo usando conectividad digital end-to-end.

El ISDN permite que los canales digitales múltiples sean funcionados simultáneamente a través del mismo cableado regular del teléfono usado para las líneas análogas.

Puesto que la línea es digital, es más fácil guardar el ruido y la interferencia hacia fuera mientras que combina estas señales. El ISDN es un sistema específico de servicios digitales proporcionados a través de un interfaz solo estándar.

- **Videoconferencia.**

La videoconferencia puede ser dividida en dos áreas:

La videoconferencia grupal o videoconferencia sala a sala con comunicación de vídeo comprimido a velocidades desde 64 Kbps (E0) hasta 2.048 mbps (E1) . Videotelefonía, la cual está asociada con la Red Digital de Servicios Integrados mejor conocida por las siglas ISDN operando a velocidades de 64 y 128 Kbps. Esta forma de videoconferencia esta asociada a la comunicación personal o videoconferencia escritorio a escritorio.



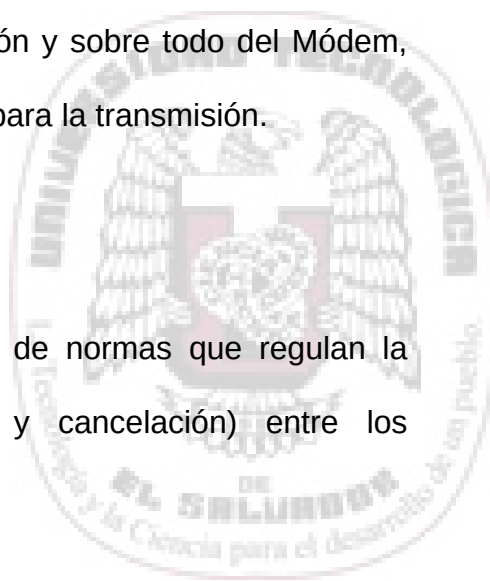
Hasta hace unos pocos años enviar Vídeo con Audio a través de una línea utilizando Ordenadores, sólo era posible con costosos y sofisticados Hardware, estaba reservado para grandes compañías. Afortunadamente, debido al avance producido en el Vídeo Digital es posible enviar las citadas señales desde un Ordenador doméstico a través de líneas como:

Por un lado, la fama y expandibilidad de Internet es tan grande que, a pesar de las posibles limitaciones tecnológicas, se están instalando los primeros sistemas de videoconferencia con un resultado más que aceptable. Es posible que desde nuestro Ordenador se pueda transmitir o realizar videoconferencia con envío de señales digitales de Audio y Vídeo en tiempo real a través de la línea telefónica. Esto es posible utilizando una buena Tarjeta de Vídeo, un determinado Software y una Cámara que en principio puede ser la propia doméstica.

El rendimiento obtenido al realizar videoconferencia depende mucho de la calidad de la Tarjeta de Vídeo, de su configuración y sobre todo del Módem, de los protocolos y del tipo de línea que se utilice para la transmisión.

1.10.7 Protocolos de Red.

Podemos definir un protocolo como el conjunto de normas que regulan la comunicación (establecimiento, mantenimiento y cancelación) entre los



distintos componentes de una red informática. Existen dos tipos de protocolos: protocolos de bajo nivel y protocolos de red.

Los protocolos de bajo nivel controlan la forma en que las señales se transmiten por el cable o medio físico.

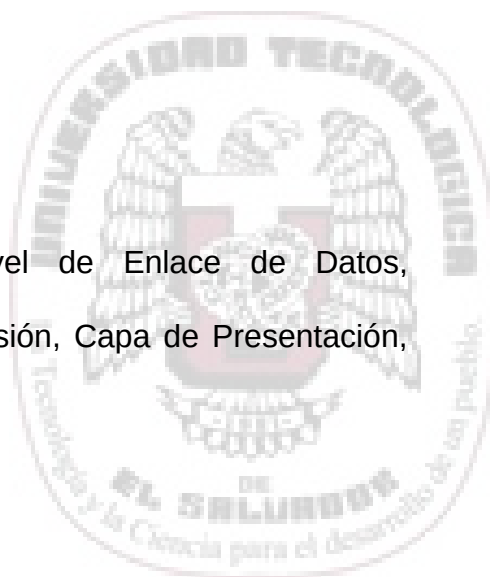
Esto es lo que propone el modelo de redes OSI (Open Systems Interconnection), publicado por la organización internacional ISO (International Organization for Standardization), con lo que se pretende que los nodos que conforman una red, incluso de diferentes fabricantes, sean capaces de establecer comunicación sin problema.

El protocolo de comunicaciones se constituye en un standard de software, que es la encargada de controlar la comunicación entre dos estaciones, el término "estándar" se refiere a que ese elemento debe cumplir determinados requerimientos, los cuales son impuestos por OSI.

Este modelo divide el "gran problema" en 7 pequeños problemas a los que se conoce como los siete niveles de red OSI.

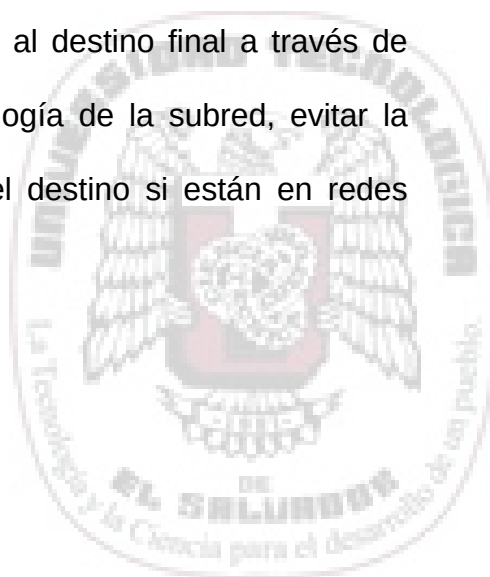
Modelo OSI.

Veamos los siete niveles: Nivel Físico, Nivel de Enlace de Datos, Capa de Red, Capa de Transporte, Capa de Sesión, Capa de Presentación, Capa de Aplicación.

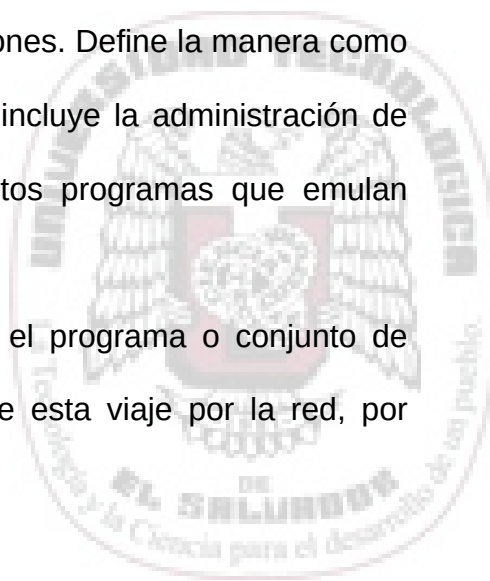


- Físico : Conecta físicamente a dos transmisores. Define el medio de comunicación con el mecanismo de transmisión y el elemento de hardware. El nivel físico viene a ser básicamente el cable, que permite la comunicación, y transmisión de datos, y que define la transmisión de bits a través de un canal. En esta capa se tratan conceptos mecánicos eléctricos y procedimientos de interfase así como el medio de transmisión (Par Trenzado, Cable Coaxial, Fibra Óptica).
- El nivel de enlace trata de detectar y corregir los errores. Contienen información como:

Número de caracteres: Un campo de encabezamiento guarda el número, pero si el número es cambiado, será muy difícil recuperarlo caracteres de inicio y fin.
- Red : Encamina la información a través de la red define protocolos de enrutamiento de datos para asegurar que la información llegue al nodo correcto. Encamina los paquetes de la fuente al destino final a través de Routers intermedios, tiene que saber la topología de la subred, evitar la congestión y manejar saltos de la fuente y el destino si están en redes distintas.



- Transporte : Propicia la comunicación entre dos puntos no adyacentes. Define protocolos para estructuración de mensajes, supervisa la transmisión y detecta errores. Provee un servicio eficiente y confiable. El hardware y el software dentro de este nivel de transporte se llaman "entidad de transporte", puede estar en el corazón del sistema operativo, en un programa, en una tarjeta, etc. Sus servicios son semejantes a los del nivel de red, al igual que las direcciones y el control de flujo.
 - Sesión : Gestiona problemas ajenos a la comunicación. Coordina las comunicaciones y mantiene la sesión de comunicación el tiempo que sea necesario, controlando la seguridad, el ingreso de usuario y las tareas de administración.
 - Presentación : Convierte la información. Define la manera como los datos se formatean, se presentan y se codifican.
 - Aplicación : Proporciona servicios a la aplicaciones. Define la manera como interactúa la aplicación ejecutada con la red; incluye la administración de bases de datos, el correo electrónico y ciertos programas que emulan terminales.
- Este nivel es el más cercano al usuario. Es el programa o conjunto de programas que generan información para que esta viaje por la red, por



ejemplo el correo electrónico, cuando lo procesamos y enviamos, este puede ir a cualquier lugar del mundo, y ser leído en cualquier tipo de ordenador.

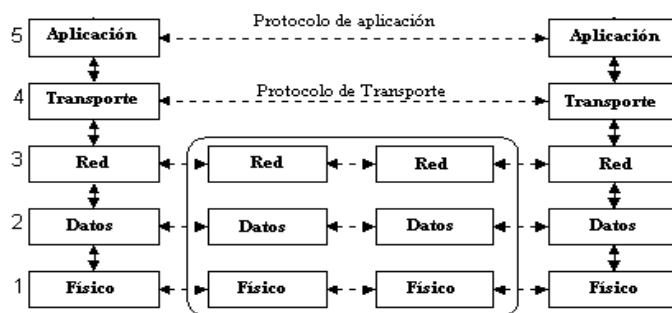


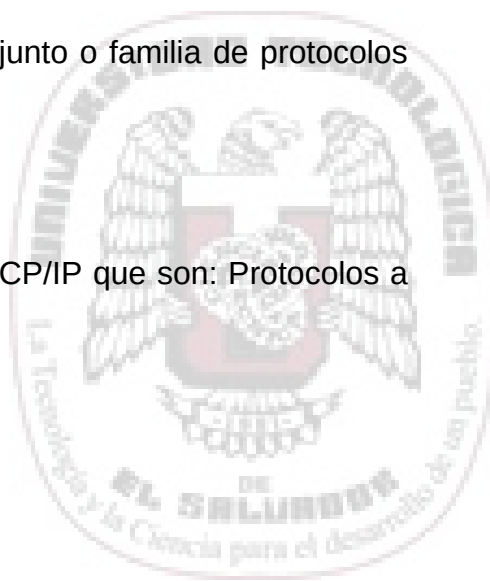
Fig. 1.16 Modelo OSI

Los protocolos de red organizan la información (controles y datos) para su transmisión por el medio físico a través de los protocolos de bajo nivel. Veamos algunos de ellos:

- **TCP/IP.**

Es realmente un conjunto de protocolos, donde los más conocidos son TCP (Transmission Control Protocol o protocolo de control de transmisión) e IP (Internet Protocol o protocolo Internet). Dicha conjunto o familia de protocolos es el que se utiliza en Internet.

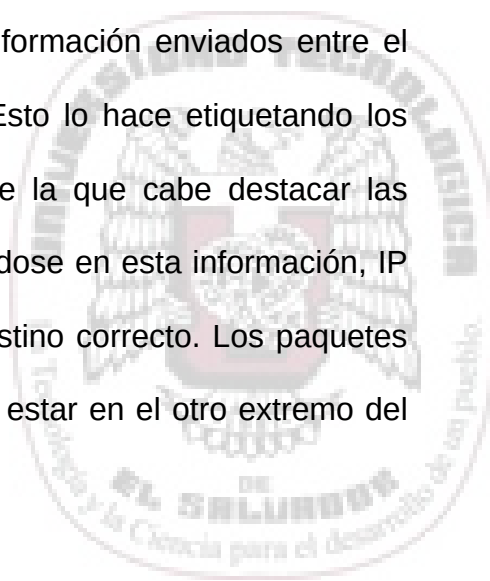
Hay dos clases de protocolos dentro de la suite TCP/IP que son: Protocolos a nivel de red y protocolos a nivel de aplicación.



Protocolos a Nivel de Red

Estos protocolos se encargan de controlar los mecanismos de transferencia de datos. Normalmente son invisibles para el usuario y operan por debajo de la superficie del sistema. Dentro de estos protocolos tenemos:

- **TCP.** Controla la división de la información en unidades individuales de datos (llamadas paquetes) para que estos paquetes sean encaminados de la forma más eficiente hacia su punto de destino. En dicho punto, TCP se encargará de reensamblar dichos paquetes para reconstruir el fichero o mensaje que se envió. Por ejemplo, cuando se nos envía un fichero HTML desde un servidor Web, el protocolo de control de transmisión en ese servidor divide el fichero en uno o más paquetes, numera dichos paquetes y se los pasa al protocolo IP. Aunque cada paquete tenga la misma dirección IP de destino, puede seguir una ruta diferente a través de la red. Del otro lado (el programa cliente en nuestro ordenador), TCP reconstruye los paquetes individuales y espera hasta que hayan llegado todos para presentárnoslos como un solo fichero.
- **IP.** Se encarga de repartir los paquetes de información enviados entre el ordenador local y los ordenadores remotos. Esto lo hace etiquetando los paquetes con una serie de información, entre la que cabe destacar las direcciones IP de los dos ordenadores. Basándose en esta información, IP garantiza que los datos se encaminarán al destino correcto. Los paquetes recorrerán la red hasta su destino (que puede estar en el otro extremo del



planeta) por el camino más corto posible gracias a unos dispositivos denominados *encaminadores* o Routers.

Protocolos a Nivel de Aplicación

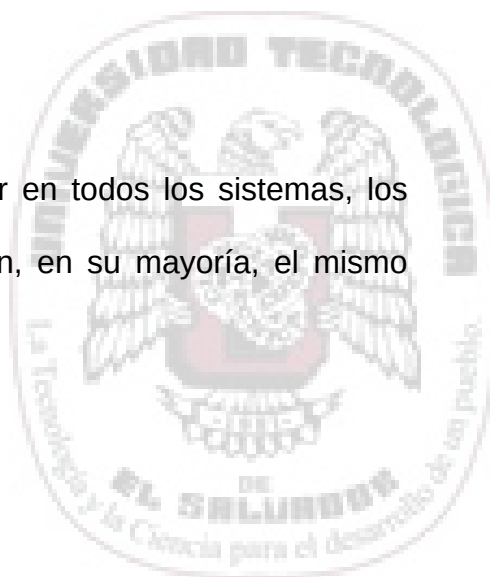
Aquí tenemos los protocolos asociados a los distintos servicios de Internet, como FTP, Telnet, Gopher, HTTP, etc.

- **FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos).**

Se trata una aplicación que permite realizar la transferencia de ficheros entre ordenadores , es decir que hace posible que un usuario copie en un ordenador los ficheros que están almacenados en otro. Los programas y protocolos diseñados para llevar a cabo esta función se conocen con el nombre de FTP.

Los ficheros a transferir pueden ser documentos , textos ,imágenes , sonidos, programas ,etc. . El procedimiento mediante el cual se accede a un ordenador para copiar ficheros en forma libre y sin restricciones se conoce como FTP anónimo y en este caso por tanto no se necesita un password para entrar en el ordenador remoto.

La aplicación FTP funciona de forma muy similar en todos los sistemas, los distintos comandos que pueden ejecutarse tienen, en su mayoría, el mismo formato.



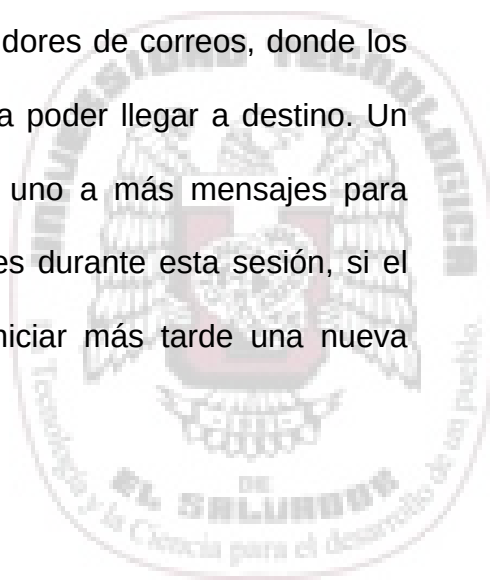
El ordenador local es aquel en el que el usuario está trabajando inicialmente. Al anfitrión con el que se desea conectar, se le llama ordenador remoto. Cuando se ejecuta FTP en el ordenador local, esta aplicación es un programa cliente , que entrará en contacto con el correspondiente servidor FTP en el ordenador remoto.

Desde el punto de vista de una aplicación FTP ,existen dos tipos de ficheros básicos : ASCII y Binarios. Un fichero ASCII o texto estándar es aquel en el que la información que contiene está escrita en caracteres de código ASCII. El binario es cualquier otro tipo de fichero : programas ,imágenes , sonidos , etc. Todo esto implica que cuando se realiza una transferencia con FTP debe indicarse el tipo de fichero de que se trata.

Las velocidades de transferencia para FTP dependen de las características de la conexión , como puedan ser los baudios del módem.

- **SMTP (Protocolo Simple de Transferencia).**

Establece un modelo de comunicación entre servidores de correos, donde los mismos van pasando de servidor a servidor hasta poder llegar a destino. Un servidor SMTP se conecta a otro, sólo si tiene uno a más mensajes para enviarle. El servidor que llamo no recibe mensajes durante esta sesión, si el receptor tiene mensajes para pasarle, deberá iniciar más tarde una nueva sesión.



El servidor que llama envía comandos para que el receptor acepte los mensajes, que serán enviados a las casillas de correo de los usuarios. El servidor informa a la vez sobre el resultado de las operaciones pedidas por el emisor. Después de ser enviados los mensajes, el servidor receptor puede iniciar una nueva sesión SMTP.

El protocolo SMTP permite realizar el redireccionamiento de los correos, por ejemplo: si una persona trabaja en distintas empresas y tiene asignada distintas direcciones de correo, puede hacer que todos sus mensajes sean enviados a una misma casilla de correo, en forma automática por el servidor SMTP.

- **IPX/SPX.**

IPX (*Internetwork Packet Exchange*) es un protocolo de Novell que interconecta redes que usan clientes y servidores Novell Netware. Es un protocolo orientado a paquetes y no orientado a conexión (esto es, no requiere que se establezca una conexión antes de que los paquetes se envíen a su destino). Otro protocolo, el SPX (*Sequenced Packet eXchange*), actúa sobre IPX para asegurar la entrega de los paquetes.



- **NFS (Sistema de archivos de RED).**

NFS es un sistema distribuido para archivos, con este protocolo, el usuario solo ve un directorio cuando esta dentro de la red, claro que tiene ramas dentro pero no puede ver mas arriba del nivel en el que se entra. Por estar distribuidos, cabe la posibilidad de que los archivos dentro de esta estructura del directorio no estén en esa misma computadora.

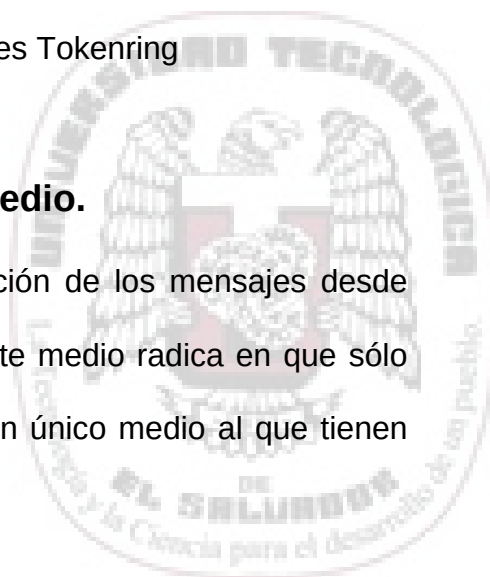
- **Apple Talk.**

Es el protocolo de comunicación para ordenadores Apple Macintosh y viene incluido en su sistema operativo, de tal forma que el usuario no necesita configurarlo. Existen tres variantes de este protocolo:

- **LocalTalk.** La comunicación se realiza a través de los puertos serie de las estaciones. La velocidad de transmisión es pequeña pero sirve por ejemplo para compartir impresoras
- **Ethertalk.** Es la versión para Ethernet. Esto aumenta la velocidad y facilita aplicaciones como por ejemplo la transferencia de archivos
- **TokenTalk.** Es la versión de Appletalk para redes Tokenring

1.10.8 Métodos de Acceso al Medio.

Es la sincronización en cuanto al envío y recepción de los mensajes desde cada una de las estaciones, la importancia de este medio radica en que sólo se tiene un cable con acceso múltiple, es decir un único medio al que tienen



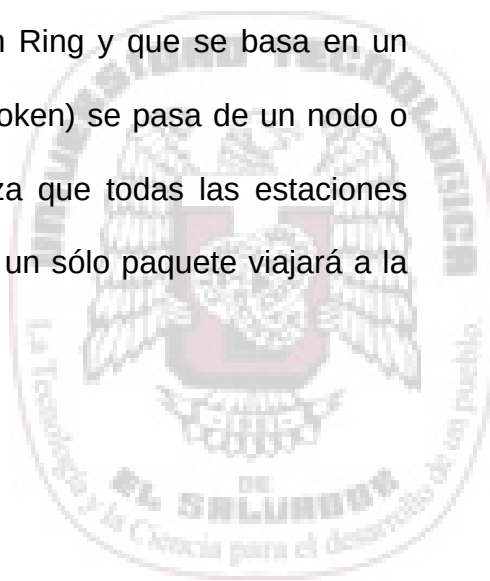
acceso muchos nodos y el caso es que sólo uno de ellos puede transmitir en un momento determinado, para solucionar este tráfico, tenemos los siguientes métodos:

- **Esquema CSMA/CD (Acceso por Detección de Portadora/Detección de Colisiones).**

Los nodos esperan tranquilidad en la red antes de comenzar a transmitir y a escuchar mientras que están transmitiendo. Si dos nodos transmiten inmediatamente los datos son corrompidos. Los nodos detectaron esto y continúan transmitiendo para cierta longitud de la hora y asegurarse de que todos los nodos detectaron la colisión. Los nodos que transmiten, esperan un rato al azar antes de procurar transmitir otra vez así la reducción es mínima de ocasionar otra colisión. La capacidad de detectar la colisión durante la transmisión reduce la cantidad de anchura de banda.

- **Esquema Token Passing (Paso de Ficha.).**

Protocolo que se utiliza en redes Arcnet y Token Ring y que se basa en un esquema libre de colisiones, dado que la señal (token) se pasa de un nodo o estación al siguiente nodo. Con esto se garantiza que todas las estaciones tendrán la misma oportunidad de transmitir y que un sólo paquete viajará a la vez en la red.



Método de acceso en el cual los dispositivos de la red tienen acceso al medio físico en un orden definido por la posesión de un pequeño marco (Frame) llamado token (ficha).

- **Esquema de Pooling.**

Esquema que pregunta a cada uno de los nodos si tiene algún mensaje para enviar. Si es así, el mensaje es leído, en caso contrario le pregunta al nodo siguiente.

1.10.9 Medios de Comunicación.

Medio es el camino físico a través del cual se transmite la señal entre el emisor y el receptor.

Se pueden clasificar en:

- Medios guiados.
- Medios no guiados.

- **Medios Guiados.**

Son los que utilizan un cable de metal y la fibra óptica. A continuación se presenta un detalle de ellos:



Cableado Estructurado.

Un sistema de cableado genérico está basado en el concepto de "**Sistema de Conectividad Abierto**" (Open System Connectivity) por lo cual soporta equipo y protocolos hechos por diferentes fabricantes. Un sistema genérico de cableado es la infraestructura para redes del presente y del futuro.

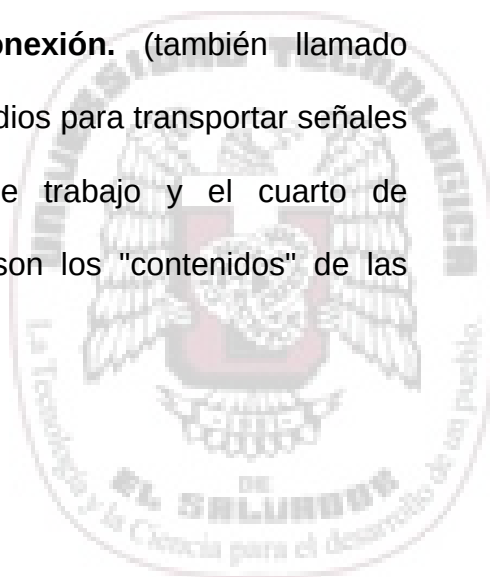
El cableado de los pisos llega desde un distribuidor y la zona de trabajo es cubierta por una red en estrella desde el distribuidor de piso. Se utilizan generalmente cables de cobre de par trenzado. Si se manejan volúmenes muy grandes de datos, es conveniente utilizar cables de fibra óptica directamente en la zona de trabajo.

Cableado Horizontal.

El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos:

- **Cable Horizontal y Hardware de Conexión.** (también llamado "cableado horizontal") 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 Horizontales.** (también llamado "sistemas de distribución 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.

El cableado horizontal incluye:

- Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: Work Area Outlets (WAO).
- Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.
- Paneles de empate (patch) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal típicamente:

- Contiene más cable que el cableado del backbone.
- Es menos accesible que el cableado del backbone.



Cable de par trenzado sin apantallar / Unshielded Twisted Pair (UTP) Cable

Este tipo de cable es el más utilizado.

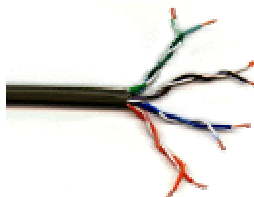


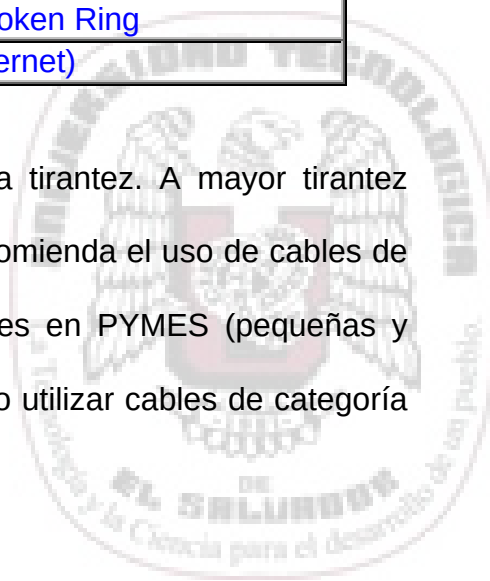
Fig. 1.17 Cable de Par Trenzado sin Apantallar.

La calidad del cable y consecuentemente la cantidad de datos que es capaz de transmitir varían en función de la categoría del cable. Las gradaciones van desde el cable de teléfono, que solo transmite la voz humana al cable de categoría 5 capaz de transferir 100Megabytes por segundo.

Categorías UTP

Tipo	Uso
Categoría1	Voz (Cable de teléfono)
Categoría 2	Datos a 4 Mbps (LocalTalk)
Categoría 3	Datos a10 Mbps (Ethernet)
Categoría 4	Datos a 20 Mbps/16 Mbps Token Ring
Categoría 5	Datos a 100 Mbps (Fast Ethernet)

La diferencia entre las distintas categorías es la tirantez. A mayor tirantez mayor capacidad de transmisión de datos. Se recomienda el uso de cables de Categoría 3 o 5 para la implementación de redes en PYMES (pequeñas y medianas empresas). Es conveniente sin embargo utilizar cables de categoría



5 ya que estos permitirán migraciones de tecnologías 10Mb a tecnología 100 Mb.

Conector UTP

El estandar para conectores de cable UTP es el RJ-45. Se trata de un conector de plástico similar al conector del cable telefónico. Las siglas RJ se refieren al estandar Registered Jack, creado por la industria telefónica. Este estandar define la colocación de los cables en su pin correspondiente.



Fig. 1.18 Conector RJ-45.

Cable de par trenzado pantallado / Shielded Twisted Pair (STP) Cable

Una de las desventajas del cable UTP es que es susceptible a las interferencias eléctricas. Para entornos con este problema existe un tipo de cable UTP que lleva apantallamiento, esto es, protección contra interferencias eléctricas. Este tipo de cable se utiliza con frecuencia en redes con topología Token Ring.



Cable Coaxial

El cable coaxial contiene un conductor de cobre en su interior. Este va envuelto en un aislante para separarlo de un apantallado metálico con forma de rejilla que aísla el cable de posibles interferencias externas.

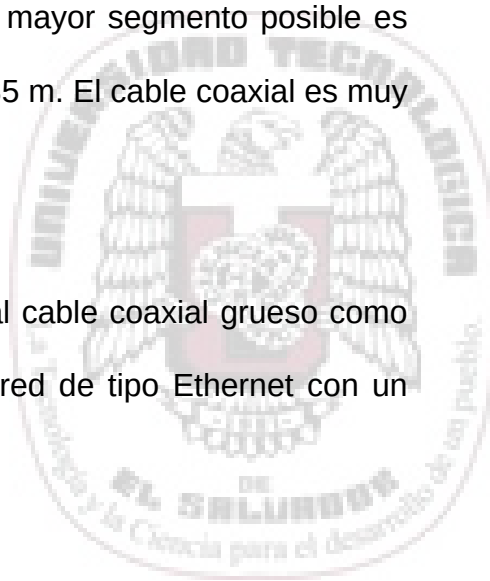


Fig. 1.19 Cable Coaxial.

Aunque la instalación del cable coaxial es más complicada que la del UTP, este tiene un alto grado de resistencia a las interferencias. Por otra parte también es posible conectar distancias mayores que con los cables de par trenzado. Existen dos tipos de cable coaxial, el fino y el grueso conocidos como thin coaxial y thick coaxial.

Con frecuencia se pueden escuchar referencias al cable coaxial fino como thinnet o 10Base2. Esto hace referencia a una red de tipo Ethernet con un cableado coaxial fino, donde el 2 significa que el mayor segmento posible es de 200 metros, siendo en la práctica reducido a 185 m. El cable coaxial es muy popular en las redes con topología de BUS.

Con frecuencia se pueden escuchar referencias al cable coaxial grueso como thicknet o 10Base5. Esto hace referencia a una red de tipo Ethernet con un



cableado coaxial grueso, donde el 5 significa que el mayor segmento posible es de 500 metros. El cable coaxial es muy popular en las redes con topología de BUS. El cable coaxial grueso tiene una capa plástica adicional que protege de la humedad al conductor de cobre. Esto hace de este tipo de cable una gran opción para redes de BUS extensas, aunque hay que tener en cuenta que este cable es difícil de doblar.

Conector para cable coaxial.

El más usado es el conector BNC. BNC son las siglas de Bayone-Neill-Concelman. Los conectores BNC pueden ser de tres tipos: normal, terminadores y conectores en T.

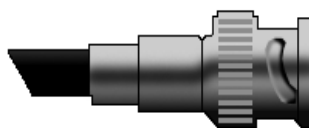
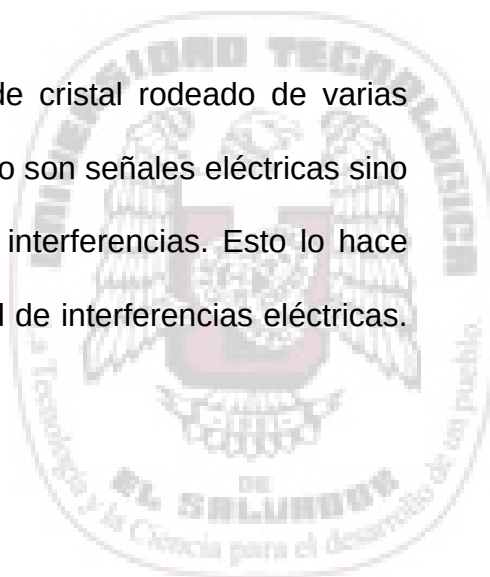


Fig. 1.20 BNC Conector

Cable de fibra óptica.

El cable de fibra óptica consiste en un centro de cristal rodeado de varias capas de material protector. Lo que se transmite no son señales eléctricas sino luz con lo que se elimina la problemática de las interferencias. Esto lo hace ideal para entornos en los que haya gran cantidad de interferencias eléctricas.



También se utiliza mucho en la conexión de redes entre edificios debido a su inmunidad a la humedad y a la exposición solar.

Con un cable de fibra óptica se pueden transmitir señales a distancias mucho mayores que con cables coaxiales o de par trenzado. Además, la cantidad de información capaz de transmitir es mayor por lo que es ideal para redes a través de las cuales se desee llevar a cabo videoconferencia o servicios interactivos. El coste es similar al cable coaxial o al cable UTP pero las dificultades de instalación y modificación son mayores. En algunas ocasiones escucharemos 10BaseF como referencia a este tipo de cableado.



Fig. 1.21 Cable de Fibra Optica

Características:

- El aislante exterior está hecho de teflón o PVC.
- Fibras Kevlar ayudan a dar fuerza al cable y hacer más difícil su ruptura.
- Se utiliza un recubrimiento de plástico para albergar a la fibra central.
- El centro del cable está hecho de cristal o de fibras plásticas.



Conectores para fibra óptica

El conector de fibra óptica más utilizado es el conector ST. Tiene una apariencia similar a los conectores BNC. También se utilizan, cada vez con más frecuencia conectores SC, de uso más fácil.

- Medios no Guiados.

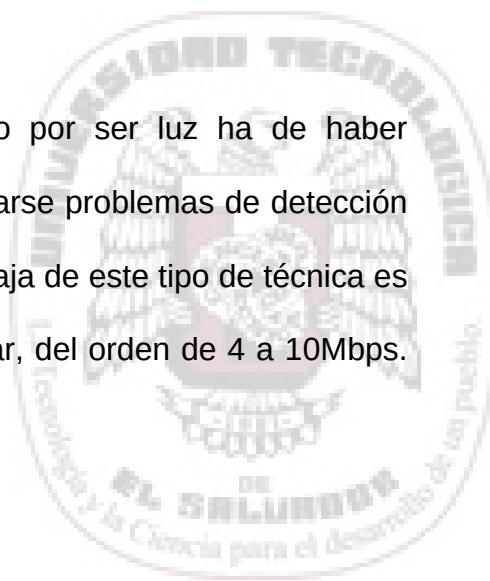
Son los que no lo utilizan cable (por ejemplo la Radiofrecuencia o las Microondas).

Microondas.

100 MHz-10 GHz. Van en líneas rectas. Antes de la fibra formaban el centro del sistema telefónico de larga distancia. Es una red sensible a las interferencias. Su mejor base es el rendimiento que presenta a largas distancias, por lo que es interesante para el desarrollo de redes de área metropolitana.

Infrarrojos.

La velocidad de transmisión es muy alta, pero por ser luz ha de haber visibilidad entre el emisor y el receptor. Pueden darse problemas de detección si en el ambiente existe luz solar fuerte. Una ventaja de este tipo de técnica es la velocidad de transmisión que se puede alcanzar, del orden de 4 a 10Mbps.



Su cobertura es de sólo unas decenas de metros. Resulta muy útil para comunicar edificios cercanos.

VSAT.

Un terminal muy pequeño de la abertura (VSAT) es un dispositivo (conocido como estación terrestre) que es utilizado para recibir transmisiones vía satélite. El componente "muy pequeño" de las siglas de VSAT refiere al tamaño de la antena de plato de VSAT típicamente 3 a 6 pies de diámetro que se monta en una azotea en una pared, o se pone en la tierra. Esta antena, junto con el blocker o el LNB de poco ruido unido (que reciben señales basadas en los satélites) y el transmisor (que envía señales) hace para arriba el VSAT la unidad al aire libre uno de los dos componentes de una estación terrestre de VSAT.

El segundo componente de la estación terrestre de VSAT es la unidad de interior. La unidad de interior es una caja o una PC de escritorio pequeña que contiene tableros del receptor y del transmisor y un interfaz para comunicarse con el equipo interno existente del usuario LANs, servidores, PC, TV, quioscos, etc. La unidad de interior está conectada con la unidad al aire libre con un par de cables.

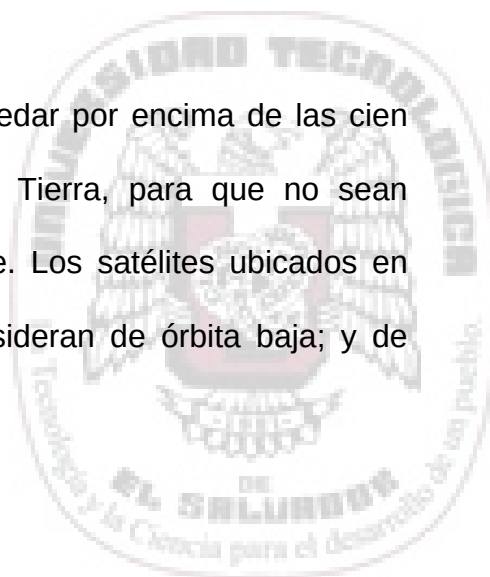


La ventaja de una estación terrestre de VSAT, contra una conexión de red terrestre típica, es que VSATs no es limitado por el alcance del cable enterrado. Una estación terrestre de VSAT se puede poner dondequiera mientras tiene una vista sin obstáculo del satélite. VSATs es capaz de enviar y de recibir todas las clases de vídeo, de datos y de contenido audio en la misma velocidad sin importar su distancia de oficinas terrestres y de la infraestructura de la conmutación

Satélite.

El Satélite de comunicaciones es como "un repetidor radioelectrico ubicado en el espacio, recibe señales generadas en la tierra, las amplifica y las vuelve a enviar a la tierra". Es decir es un centro de comunicaciones que procesa datos recibidos desde nuestro planeta y los envía de regreso, bien al punto que envió la señal, bien a otro distinto. Los satélites pueden manipular datos, complementándolos con información del espacio exterior, o pueden servir sólo como un espejo que rebota la señal.

Es importante señalar que todo aparato debe quedar por encima de las cien millas de altitud respecto a la superficie de la Tierra, para que no sean derrumbados por la fuerza de gravedad terrestre. Los satélites ubicados en promedio a 321.80 kilómetros de altitud se consideran de órbita baja; y de

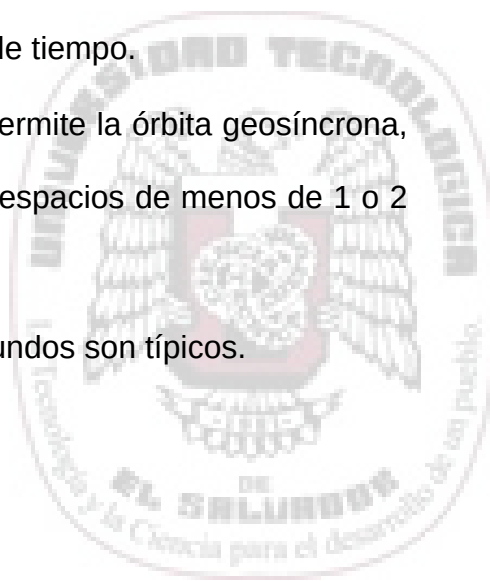


órbita alta los que alcanzan distancias hasta de 35, 880 kilómetros sobre la superficie.

Los satélites son controlados desde estaciones terrestres que reciben su información y la procesan, pero que también monitorean el comportamiento y órbita de los aparatos. Por lo general, los centros terrenos no son aparatosas instalaciones, sino más bien pequeños tableros con poco personal que sin embargo controlan funciones geoespaciales especializadas.

Consideraciones:

- Funcionan como repetidores de microondas. Un satélite contiene algunos transpondedores que reciben las señales de alguna porción del espectro, las amplifican, y las retransmiten en otra frecuencia.
- Hay tres bandas principales: C (que tiene problemas de interferencia terrenal), Ku, y Ka (que tienen problemas con la lluvia).
- Un satélite tiene 12-20 transpondedores, cada uno con un ancho de banda de 36-50 MHz. Una velocidad de transmisión de 50 Mbps es típica. Se usa la multiplexación de división de tiempo.
- La altitud de 36.000 km sobre el ecuador permite la órbita geosíncrona, pero no se pueden ubicar los satélites con espacios de menos de 1 o 2 grados.
- Los tiempos de tránsito de 250-300 milisegundos son típicos.



- Muy útil en la comunicación móvil, y la comunicación en las áreas con el terreno difícil o la infraestructura débil.

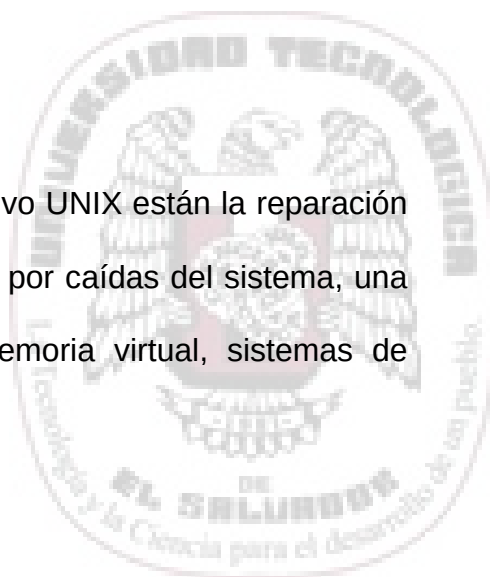
1.10.10 Sistemas Operativos de Red.

El sistema operativo es el programa a través del cual los demás programas usan los recursos de la red. En los sistemas basados en servidores, la situación es distinta en el servidor que en las estaciones. El sistema operativo del servidor puede ser especial (caso del Windows NT, Windows 2000 Server, Windows 95, Windows 98, UNIX, linux, NetWare) o trabajar como una extensión de otro sistema operativo (por ej: el LAN Manager trabaja bajo OS/2).

Generalmente el servidor no trabaja bajo DOS ya que el DOS no es ni multiusuario ni multiproceso y está limitado a manejar 640K de RAM. Lo importante es que desde las estaciones el server se vea igual que un disco local bajo DOS.

UNIX.

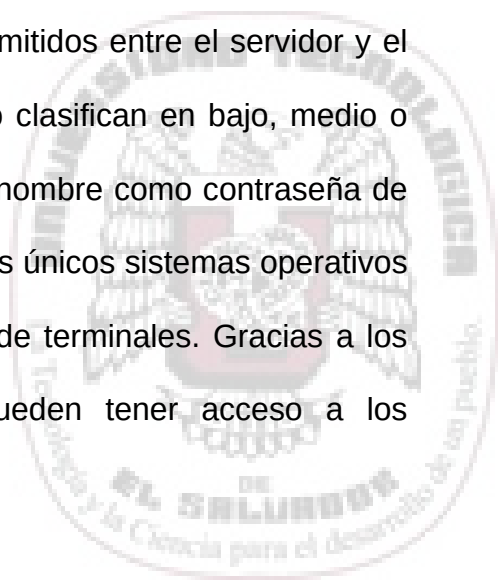
Entre las ventajas que presenta el sistema operativo UNIX están la reparación de errores para hardware, reparación de archivos por caídas del sistema, una mejor comunicación entre procesos, soporta memoria virtual, sistemas de



archivos más rápido y potente, apoyo para redes de área local y proporciona apoyo a una red de estación de trabajo entre otras.

Windows 2000 Server.

Sistema operativo que cumple con modelos distribuidos, multitareas, da un pseudoparalelismo, nos brinda confiabilidad, trabaja con asignaciones de bloque de memoria atendiendo por sesiones a estaciones de trabajo. Podemos aclarar que Windows 2000 terminal server como familia nos ofrece una gama de facilidades para el trabajo en nuestras empresas. El Windows 2000 server es para propósitos múltiples, el 2000 advanced server es para aplicaciones de empresa y un comercio electrónico, y datacenter server es el que demanda mayor escalabilidad, pudiendo ver que es el terminal server que reúne a ambos. Es importante hacer notar que para que un sistema, de mucha utilidad debe poseer la capacidad de ser compatible con una gama de sistemas operativos más, para poder trabajar de una manera sencilla y eficaz con cliente servidor. Contando con el cifrado que es una medida de seguridad para conocer todos o algunos de los datos transmitidos entre el servidor y el cliente como medida de seguridad este cifrado lo clasifican en bajo, medio o alto, y da la seguridad de transferencia tanto de nombre como contraseña de usuario. La familia Windows 2000 Server ofrece los únicos sistemas operativos de servidor que integran servicios de emulación de terminales. Gracias a los Servicios de Terminal Server, los usuarios pueden tener acceso a los



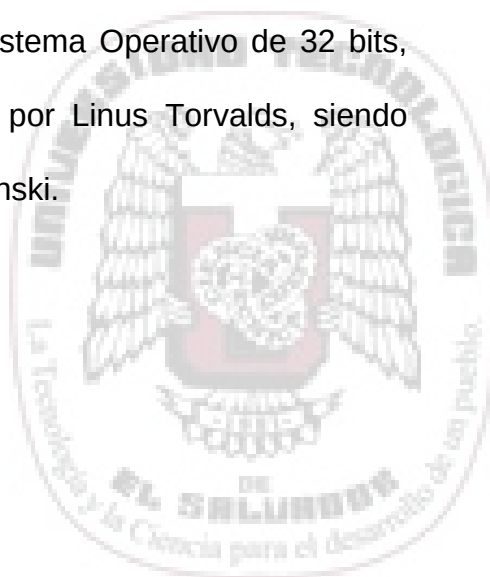
programas que se ejecutan en el servidor desde una gran variedad de dispositivos más antiguos. Servicios de Terminal Server de Windows 2000 puede agregar y volver a conectar automáticamente impresoras conectadas a clientes de Servicios de Terminal Server. También se puede observar que entre mayor sea la versión de Windows mejor es la aceptación de dispositivos.

Requerimientos:

- CPU compatible con Pentium de **133 MHz** o superior.
- **64 megabytes** (MB) de RAM recomendados; más memoria generalmente mejora la respuesta [máximo 4 gigabytes (GB) de RAM].
- Disco duro de 2 GB con un mínimo de **1 GB** de espacio libre. (Se requiere espacio libre adicional si requiere instalar a través de la red).
- Windows 2000 Professional soporta sistemas con uno o dos procesadores.

Linux.

Linux® es un poderoso y sumamente versátil Sistema Operativo de 32 bits, multi-usuario y multi-área. Fue creado en 1991 por Linus Torvalds, siendo entonces un estudiante de la Universidad de Helsinki.



GNU/Linux® es un sistema operativo estable, confiable y robusto. Está hecho para poder trabajar las 24 horas del día los 365 días del año, e incluso durante varios años SIN sufrir colapso.

Requerimientos:

Primero que nada debe asegurarse de contar con la suficiente cantidad de memoria y un microprocesador original y en buen estado. Si le interesa utilizar cómodamente el ambiente gráfico X Window®, necesitará al menos 16 MB RAM, y 80 MB de espacio en disco duro para la instalación mínima. Si le interesa contar con mínimo de aplicaciones prácticas, requerirá al menos 300 MB de espacio en disco duro repartido en al menos 2 particiones y un microprocesador 80586 (Pentium o equivalente). Si no le interesa utilizar X Window®, y desea utilizar Linux como servidor o solo desea utilizar aplicaciones en modo de texto, 2-4 MB RAM y un microprocesador 80386 serán más que suficiente.

X Window® puede funcionar con tan solo 4 MB RAM, pero su desempeño será mucho muy lento. Algunas aplicaciones para X Window® pueden necesitar 16 MB, 32 MB o 64 MB RAM, como es el caso de Netscape Communicator 4.7.



CAPÍTULO II:

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

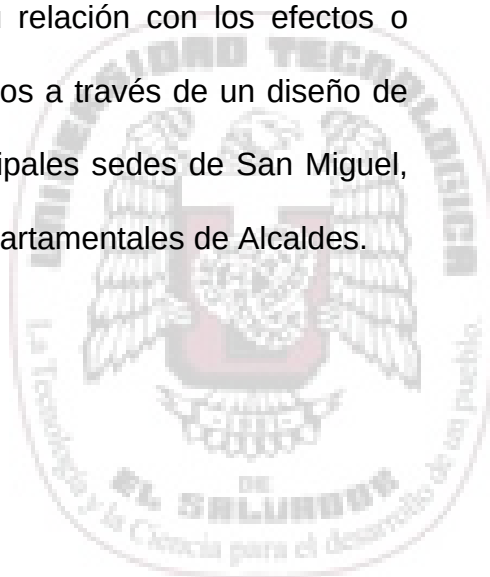
2.1 Generalidades.

Una vez desarrollado el marco teórico y conceptual, se definió el tipo de estudio y los métodos de investigación para recolectar los datos e información necesaria que forman la base fundamental en la investigación.

2.2 Tipo de Estudio.

Para la investigación, el tipo de estudio utilizado fue el descriptivo ya que este, se basa en técnicas específicas para la recolección de información, tales como, la observación y entrevistas.

Haciendo uso de estas técnicas se pudo analizar el problema y se identificaron las causas que lo generan, y su relación con los efectos o hechos observados, los cuales serán controlados a través de un diseño de redes con interconexión remota entre las principales sedes de San Miguel, San Salvador y Santa Ana de los Consejos Departamentales de Alcaldes.



2.3 Método de Investigación.

Una vez definido el tipo de estudio, se hizo necesario especificar los métodos de investigación a utilizar para poder obtener el conocimiento necesario de la situación en estudio, los métodos utilizados fueron:

- Método de observación.

Dicho método se utilizó para verificar espacio, distancia y distribución de los equipos en cada uno de los CDA (departamentos en estudio), para tomar las medidas pertinentes en cuanto al diseño de la red.

- Método deductivo.

Dicho método parte de lo general a lo particular, lo que permitió medir las variables del problema, utilizando la herramienta de entrevistas (técnicas) basadas en cuestionarios, en los Consejos Departamentales de Alcaldes (CDA) y empresas (proveedores) afines en donde se aplica tecnología similar.

2.4 Población y Muestra.

2.4.1 Población.

La población sujeta a la investigación fueron los Consejos Departamentales de Alcaldes (CDA) lo que permitió obtener información específica, detallada



y concreta acerca de la situación actual en cuanto a la transferencia de información. La investigación se realizó en los siguientes CDA:

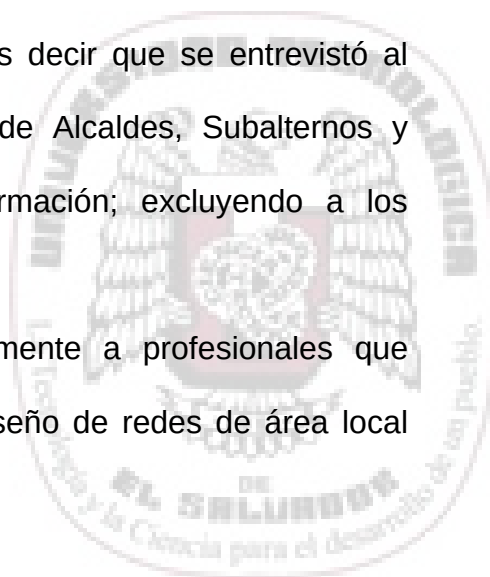
- Región Oriental (San Miguel).
- Región Central (San Salvador).
- Región Occidental (Santa Ana).

Todas aquellas personas que están involucradas en el intercambio de información entre sedes y un grupo de personas que son desplazadas de sede a sede. También se tomaron en cuenta a un grupo de expertos en redes y/o proveedores de la tecnología en redes LAN y WAN, lo que permitió tener un criterio más amplio en relación a equipo y servicios disponibles actualmente en el mercado nacional.

2.4.2 Delimitación de la Población.

En la investigación la delimitación estuvo enmarcada en las principales sedes de los departamentos de San Miguel, San Salvador y Santa Ana, de los Consejos Departamentales de Alcaldes, es decir que se entrevistó al presidente de cada Consejo Departamental de Alcaldes, Subalternos y personal involucrado en el manejo de información; excluyendo a los empleados de vigilancia y consejería.

La población experta se delimitó principalmente a profesionales que ofrecen servicios de telecomunicaciones y diseño de redes de área local



(LAN), y/o redes de área extendida, que cumplieron con los siguientes requisitos:

- Diseñadores o Administradores de red.
- Diseñar e implementar WAN.
- Poseer por lo menos 2 años de experiencia en el campo de redes.
- Ofrecer mantenimiento a equipo de redes.
- Brindar enlaces dedicados y conmutados a nivel nacional.
- Servicios de voz, vídeo y datos.
- Accesible al tipo de información solicitada.

Se entrevistó a empresas del área metropolitana de San Salvador, en donde se contactó a personas con experiencia en redes LAN y WAN, los que se clasificaron de acuerdo a criterios planteados anteriormente.

Para la investigación se encuestaron a las siguientes empresas:

- | | |
|-----------------------|--------------------------------------|
| ➤ Telefónica. | ➤ Telnet |
| ➤ Telecom. | ➤ Conexión de Redes. |
| ➤ Telemovil. | ➤ NewCom Communications El Salvador. |
| ➤ Saltel. | ➤ Equipos Electrónicos Valdés. |
| ➤ Americatel. | ➤ Sistemas C&C. |
| ➤ Escoto S.A. de C.V. | ➤ Compumax. |
| ➤ JM Telcom. | |



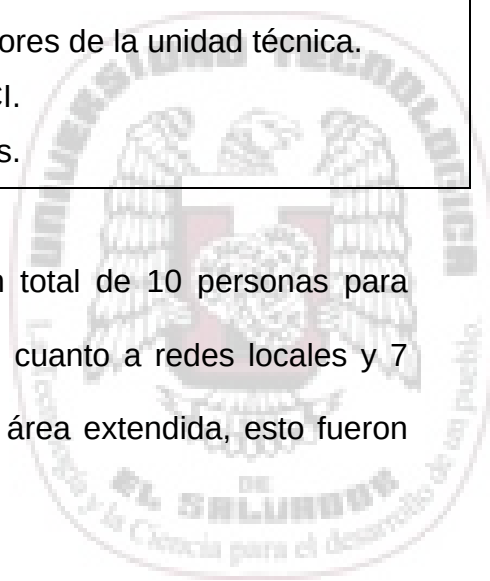
2.4.3 Muestra.

Debido a que los sujetos entrevistados fueron elegidos de forma dirigida; ya que la selección del sujeto depende del objetivo o del entrevistador, el tipo de muestra se clasificó como no probabilístico.

En los CDA se entrevisto a un total de 18 personas que se detallan a continuación:

Sede	Personal
Región Oriental (San Miguel.)	- Presidente de CDA. - Consultores. - Coordinadores de la unidad técnica. - Jefes UACI. - Secretarias.
Región Central (San Salvador.)	- Presidente de CDA. - Consultores. - Coordinadores de la unidad técnica. - Jefes UACI. - Secretarias.
Región Occidental (Santa Ana.)	- Presidente de CDA. - Consultores. - Coordinadores de la unidad técnica. - Jefes UACI. - Secretarias.

En la muestra de expertos se entrevisto a un total de 10 personas para poder determinar todos los requerimientos en cuanto a redes locales y 7 personas que proveen el servicio de redes de área extendida, esto fueron



tomados de empresas de la zona metropolitana de San Salvador, dichas personas fueron seleccionadas ya que cumplieron por lo menos con dos de los requisitos anteriormente mencionados

2.5 Fuentes y Técnicas para la Recolección de Datos (Información).

2.5.1 Fuentes.

En éste trabajo de investigación los datos se obtuvieron a través de entrevistas (basadas en cuestionarios) y observación (dicha herramienta puede observarse en el anexo 2.1), a todas las personas detalladas en la delimitación de la población, como fuentes primarias; ya que por medio de esto obtuvimos un contacto directo con las personas en donde se tuvo la oportunidad de aclarar cualquier duda al respecto. Las respuestas se definieron como dicotómicas por selección múltiple a lo que posteriormente se aplicó el método estadístico descriptivo que sirvió para sintetizar los datos.

Las fuentes secundarias que se utilizaron fueron: Tesis, Internet, Panfletos, Revistas y Otros.



2.5.2 Técnicas.

La recopilación de la información obtenida de la población estudiada se hizo en base a Entrevistas (basadas en cuestionarios) y observación, al personal que labora en los tres Consejos Departamentales de Alcaldes, así como también personas expertas en el campo de redes LAN y WAN (Ver anexo 2.2).

Para poder verificar el aspecto geográfico ver anexo 2.3, acá se puede observar la ubicación geográfica de donde se encuentran los Consejos Departamentales de Alcaldes para mayor comprensión de donde será ubicados los diseños de red.

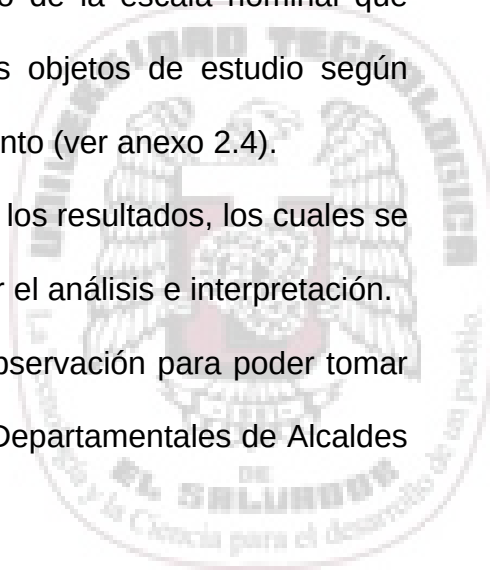
2.6 Análisis e Interpretación de los Datos.

2.6.1 Tratamiento de la Información.

La medición de variables se realizó por medio de la escala nominal que consiste en la medición y clasificación de los objetos de estudio según categoría. El alcance de esta escala es el recuento (ver anexo 2.4).

Se aplicó la distribución de frecuencia relativa a los resultados, los cuales se representaron en gráficos de barra, para facilitar el análisis e interpretación.

En cuanto al aspecto geográfico se utilizó la observación para poder tomar las dimensiones de cada uno de los Consejos Departamentales de Alcaldes



y verificar con que tipo de equipo cuentan para poder realizar el diseño de la red de área local.

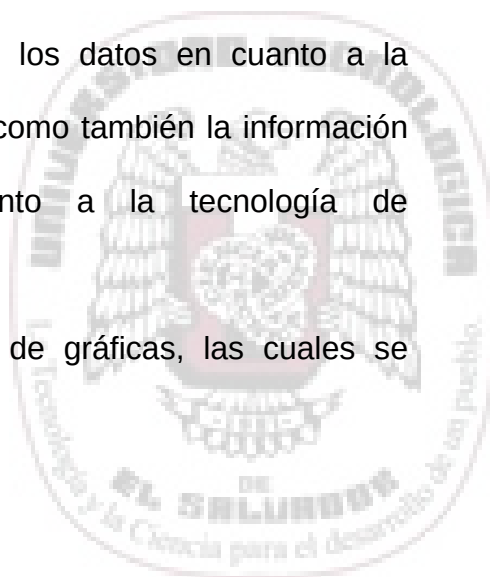
2.7 Análisis e interpretación de los Resultados.

Este se hizo en base a los resultados obtenidos, en donde se refleja el objetivo de cada pregunta, lo que permite tratar los resultados en forma objetiva, lo que permitió la aplicación de la distribución de frecuencia relativa porcentual (%), técnica estadística que resulta de dividir la frecuencia relativa entre la frecuencia absoluta de datos multiplicando los datos por cien, en la que se contabilizan las respuestas cerradas.

La información obtenida se presentó en gráficos de barras, los cuales reflejan la situación actual de los CDA y la tecnología actual disponible en el mercado, dichos resultados fueron analizados, los cuales servirán de base para la elaboración de la propuesta.

A continuación se presenta la tabulación de los datos en cuanto a la situación problemática actual de los CDA, así como también la información proporcionada por los expertos en cuanto a la tecnología de comunicaciones actual.

Los resultados fueron analizados por medio de gráficas, las cuales se presentan a continuación:



Análisis e Interpretación de los resultados en CDA (Presidentes y Jefes).

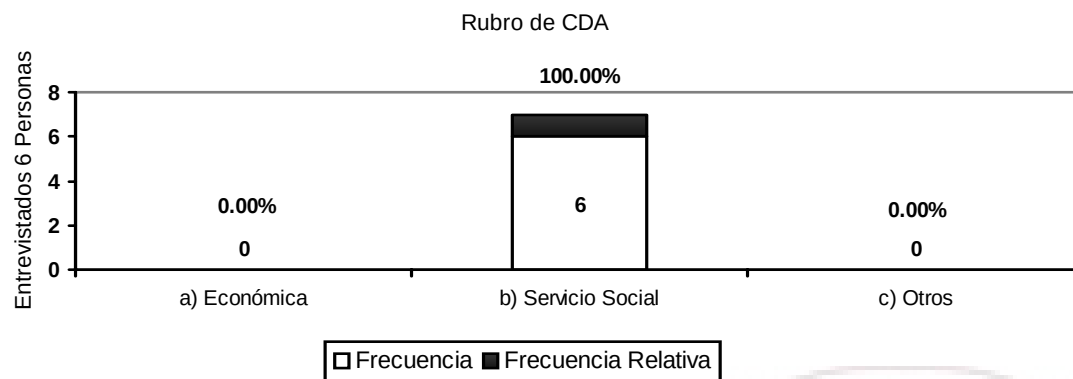
Objetivo 1:

Conocer el rubro de los Consejos Departamentales de Alcaldes

Cuadro 1:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
1. ¿Cuál es el rubro de los CDA?	a) Económica	0	00.00%
	b) Servicio Social	6	100.00%
	c) Otros	0	00.00%
	Total	6	100.00%

Gráfico 1



Análisis: Según información proporcionada por los presidentes y jefes de las CDA esta es una Institución que se dedica al Servicio Social.



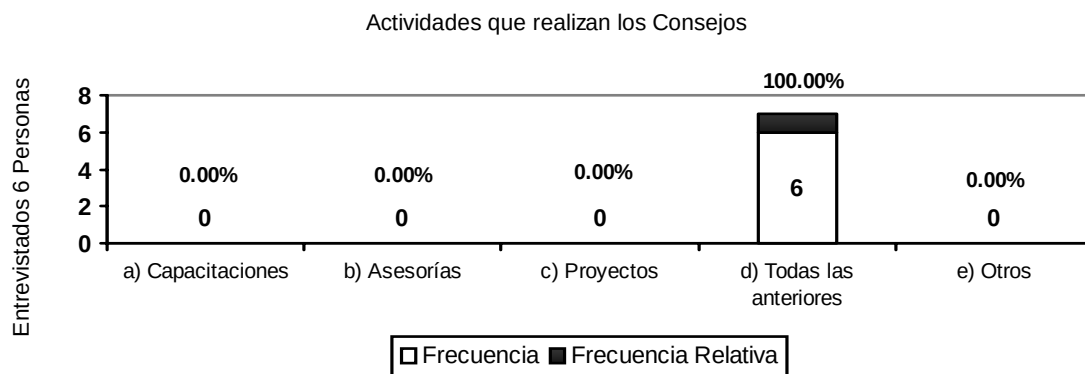
Objetivo 2:

Conocer las actividades que realizan en los CDA.

Cuadro 2:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
2. ¿Cuáles son las actividades que más realizan los consejos?	a) Capacitaciones	0	00.00%
	b) Asesorías	0	00.00%
	c) Proyectos	0	00.00%
	d) Todas las anteriores	6	100.00%
	e) Otros	0	00.00%
	Total	6	100.00%

Gráfico 2



Análisis: Entre las actividades que desarrollan los CDA son Capacitaciones, Asesorías y Proyectos, los cuales son elaborados para la población de las municipalidades.



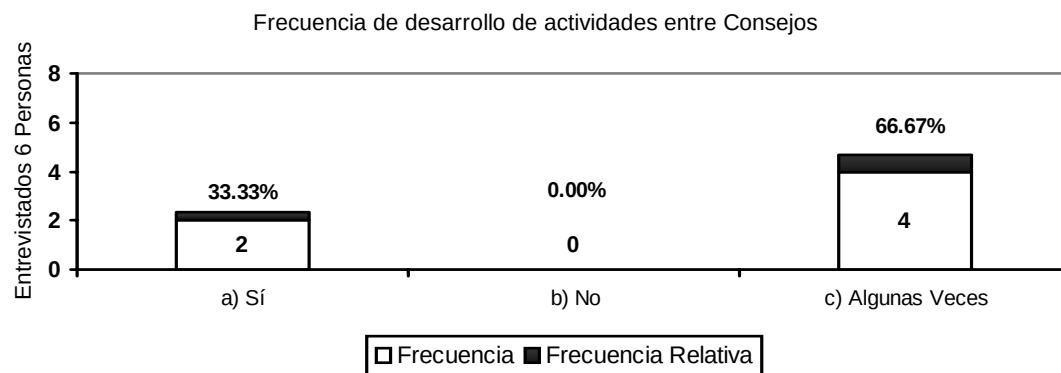
Objetivo 3:

Conocer la frecuencia con que realizan las actividades mencionadas en la pregunta anterior.

Cuadro 3:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
3. ¿Las actividades que se desarrollan en algunas ocasiones suelen ser las mismas en diferentes consejos?	a) Sí	2	33.33%
	b) No	0	00.00%
	c) Algunas Veces	4	66.67%
	Total	6	100.00%

Gráfico 3



Análisis: Los CDA desarrollan actividades de capacitaciones, asesorías y proyectos de manera repetitivas en algunas ocasiones representado un 66.67%, mientras que un 33.33% sí es la misma en otros Consejos, dependiendo de la actividad que se realice.



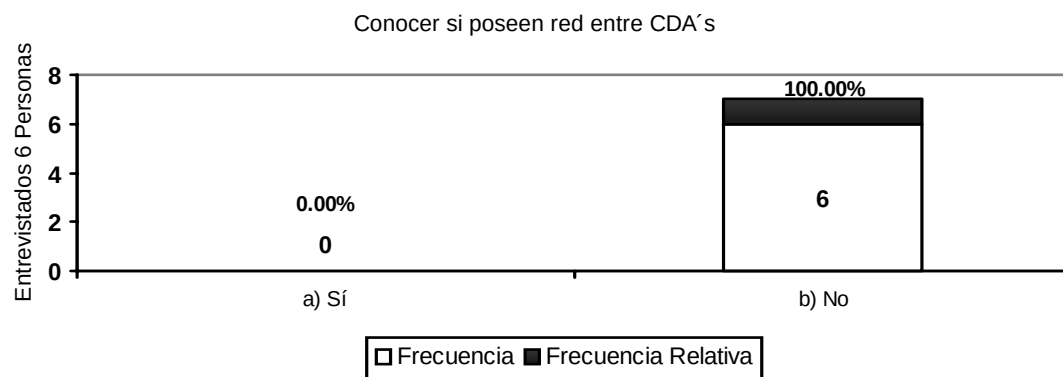
Objetivo 4:

Determinar si los CDA tiene intercambio de información en línea.

Cuadro 4:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
4. ¿Poseen comunicación en línea entre Consejos?	a) Sí	0	00.00%
	b) No	6	100.00%
	Total	6	100.00%

Gráfico 4



Análisis: En los CDA investigados, ninguno posee comunicación en línea, es decir que no tienen interconexión remota para el intercambio de información entre Consejos.



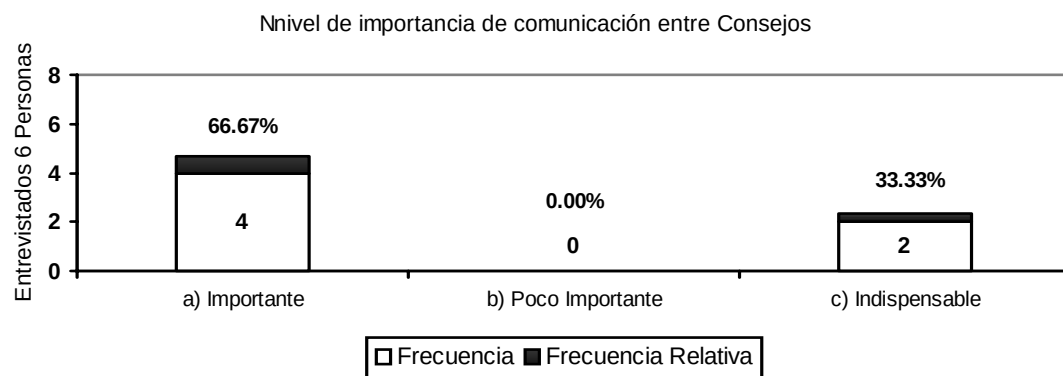
Objetivo 5:

Determinar el nivel de importancia de la comunicación entre CDA.

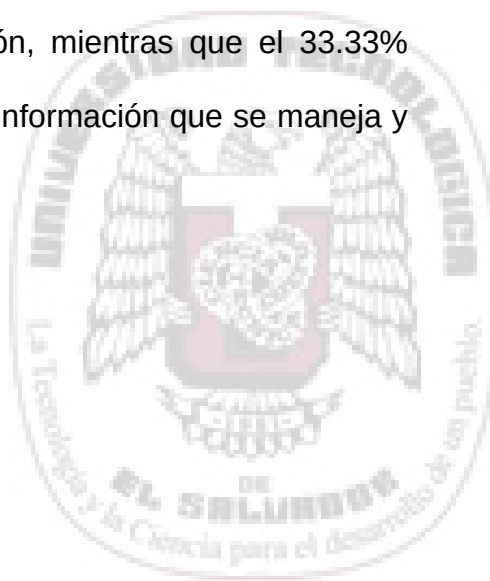
Cuadro 5:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
5. ¿Cómo considera la comunicación entre los consejos?	a) Importante	4	66.67%
	b) Poco Importante	0	00.00%
	c) Indispensable	2	33.33%
	Total	6	100.00%

Gráfico 5



Análisis: El 66.67% considera que la comunicación entre Consejos es importante para la transferencia de información, mientras que el 33.33% piensa que es indispensable, debido al tipo de información que se maneja y al movimiento que ésta tiene.



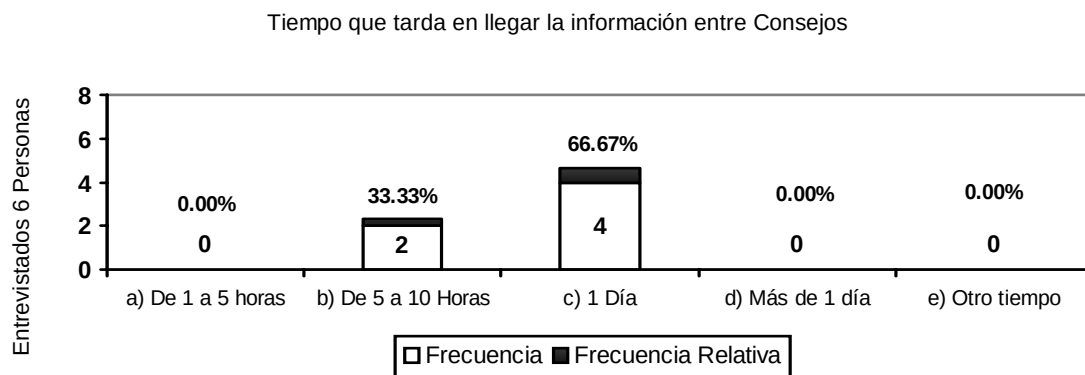
Objetivo 6:

Conocer el tiempo estimado que tarda en llegar la información solicitada a los Consejos Departamentales de Alcaldes

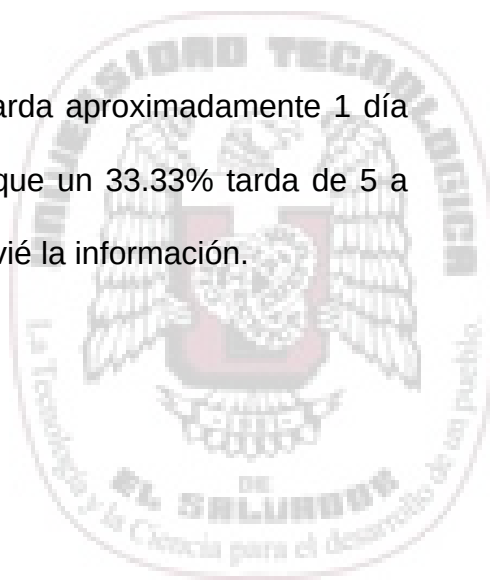
Cuadro 6:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
6. ¿Qué tiempo aproximadamente toma en llegar la información escrita a los consejos?	a) De 1 a 5 horas	0	00.00%
	b) De 5 a 10 horas	2	33.33%
	c) 1 Día	4	66.67%
	d) Más de 1 día	0	00.00%
	e) Otro Tiempo	0	00.00%
	Total	6	100.00%

Gráfico 6



Análisis: La información enviada entre CDA tarda aproximadamente 1 día en llegar representando un 66.67%, mientras que un 33.33% tarda de 5 a 10 horas, dependiendo del lugar a donde se envié la información.



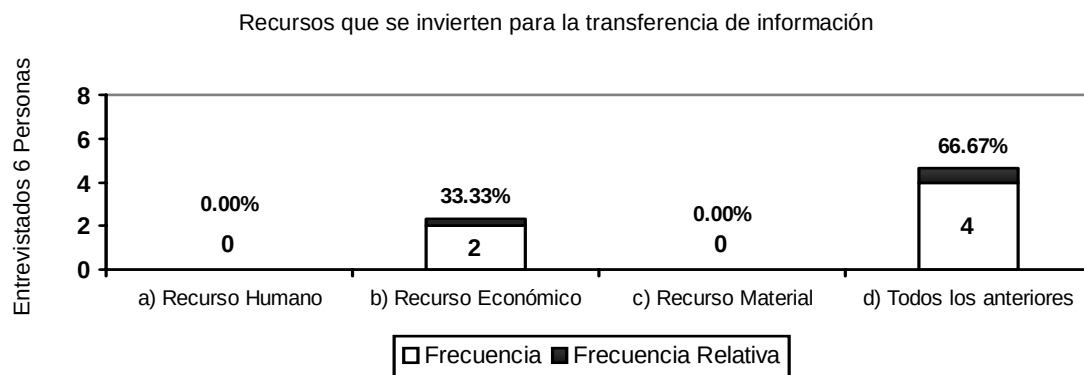
Objetivo 7:

Conocer en que tipo de recurso invierten más para la transferencia de información.

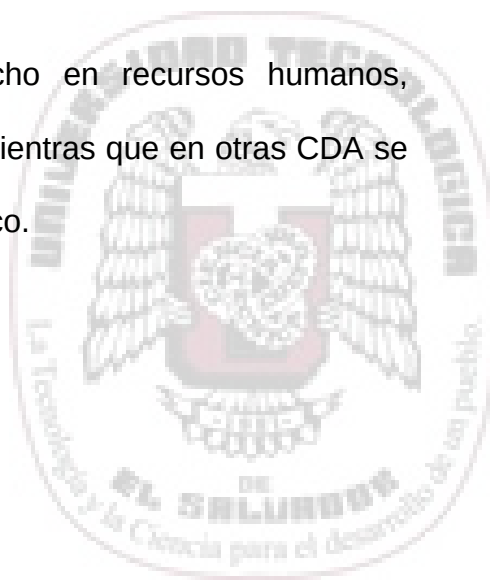
Cuadro 7:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
7. ¿En qué tipo de recursos invierte para la transferencia de información?	a) Recurso Humano	0	00.00%
	b) Recurso Económico	2	33.33%
	c) Recurso Material	0	00.00%
	d) Todos los Anteriores	4	66.67%
	Total	6	100.00%

Gráfico 7



Análisis: Según algunas CDA invierte mucho en recursos humanos, económico y material, equivalente a 66.67%, mientras que en otras CDA se invierte en un 33.33% solo en recurso económico.



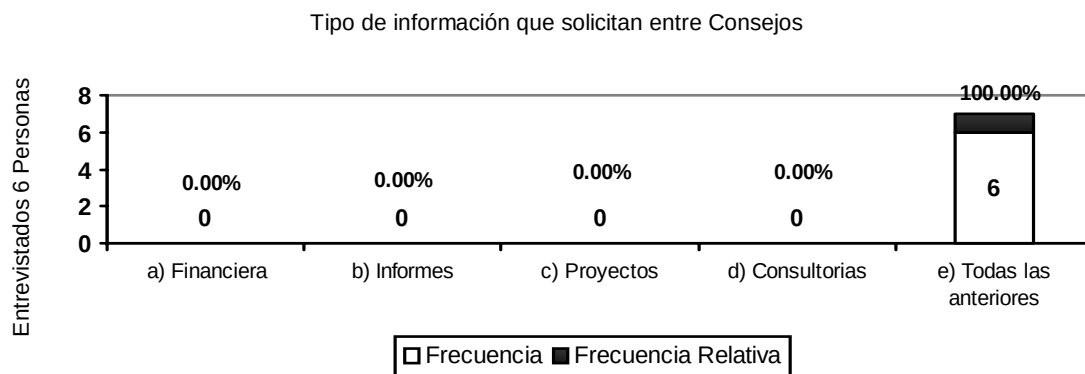
Objetivo 8:

Conocer el tipo de información que se solicita a otros Consejos.

Cuadro 8:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
8. ¿Qué tipo de información solicita a otras sedes?	a) Financiera	0	00.00%
	b) Informes	0	00.00%
	c) Proyectos	0	00.00%
	d) Consultorías	0	00.00%
	e) Todos los anteriores	6	100.00%
	Total	6	100.00%

Gráfico 8



Análisis: La información que se solicita a otras sedes es de tipo Financiera, Informes, Proyectos y Consultorías, la cual es intercambiada de un Consejo a otro.



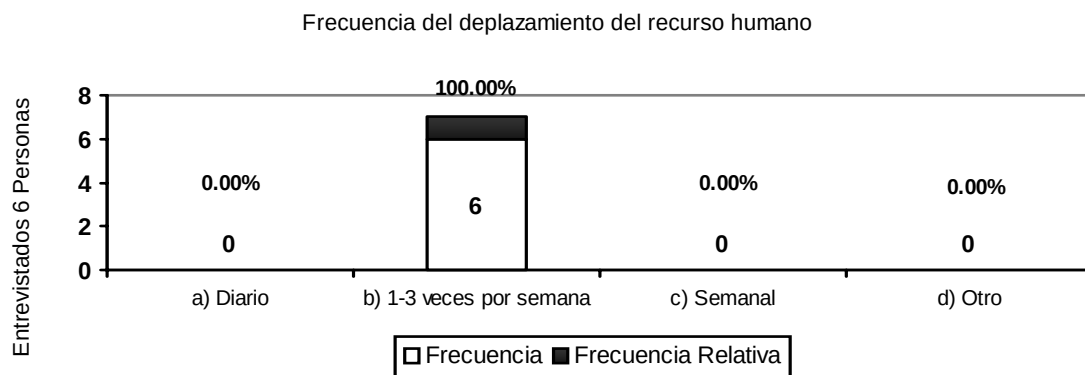
Objetivo 9:

Conocer la frecuencia del desplazamiento del recurso humano.

Cuadro 9:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
9. ¿Con que frecuencia se desplaza el Recurso Humano a otras sedes para la realización de actividades específicas?	a) Diario	0	00.00%
	b) 1 – 3 veces por semana	6	100.00%
	c) Semanal	0	00.00%
	d) Otro	0	00.00%
	Total	6	100.00%

Gráfico 9



Análisis: La frecuencia del desplazamiento del recurso humano es de 1–3 veces por semana, debido al tipo de actividades desarrolladas en los Consejos.



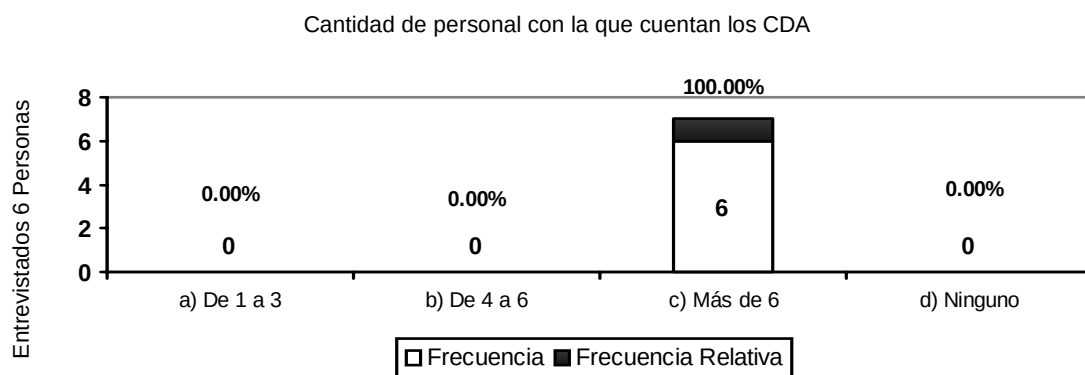
Objetivo 10:

Conocer con cuanto personal cuenta cada CDA de interés.

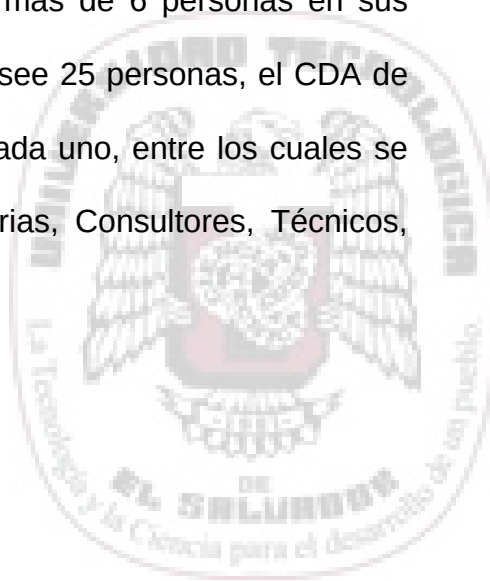
Cuadro 10:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
10. ¿Con cuánto personal cuentan los CDA?	a) De 1 a 3	0	00.00%
	b) De 4 a 6	0	00.00%
	c) Más de 6	6	100.00%
	d) Ninguno	0	00.00%
	Total	6	100.00%

Gráfico 10



Análisis: Los CDA investigados cuentan con mas de 6 personas en sus oficinas, en donde el CDA de San Salvador posee 25 personas, el CDA de Santa Ana y San Miguel tienen 17 personas cada uno, entre los cuales se pueden mencionar Presidente, Jefes, Secretarias, Consultores, Técnicos, etc.



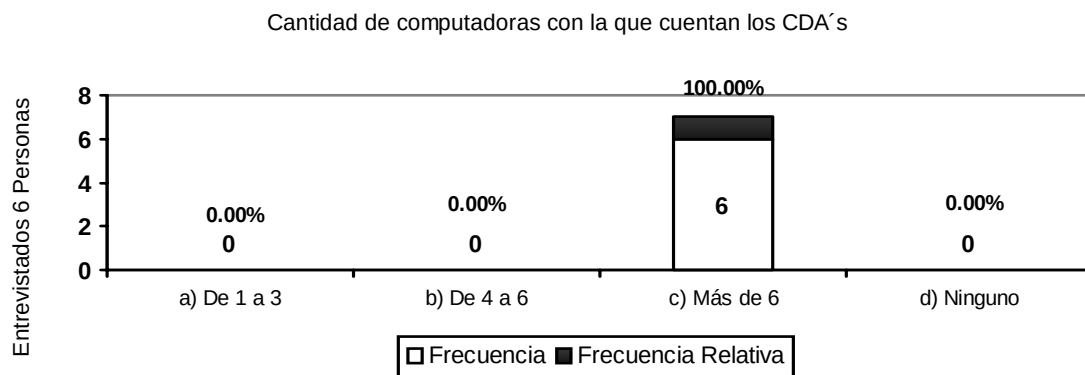
Objetivo 11:

Conocer con cuántas computadoras cuenta los CDA de interés.

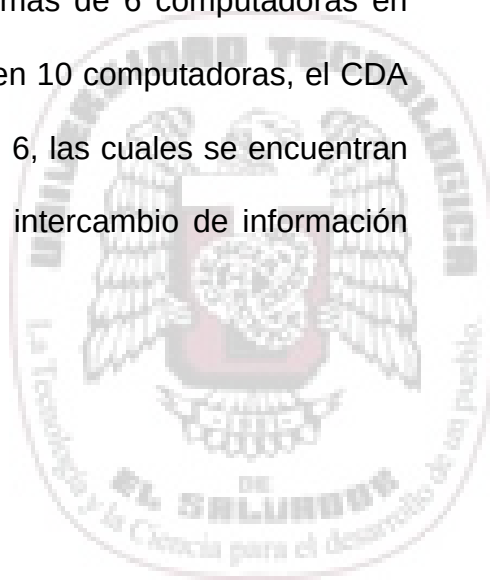
Cuadro 11:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
11. ¿Cuántas computadoras posee el Consejo?	a) De 1 a 3	0	00.00%
	b) De 4 a 6	0	00.00%
	c) Más de 6	6	100.00%
	d) Ninguno	0	00.00%
	Total	6	100.00%

Gráfico 11



Análisis: Los CDA investigados cuentan con mas de 6 computadoras en cada oficina, en el CDA de San Salvador poseen 10 computadoras, el CDA de Santa Ana posee 7 y el CDA de San Miguel 6, las cuales se encuentran en buenas condiciones para poder realizar un intercambio de información entre los Consejos.



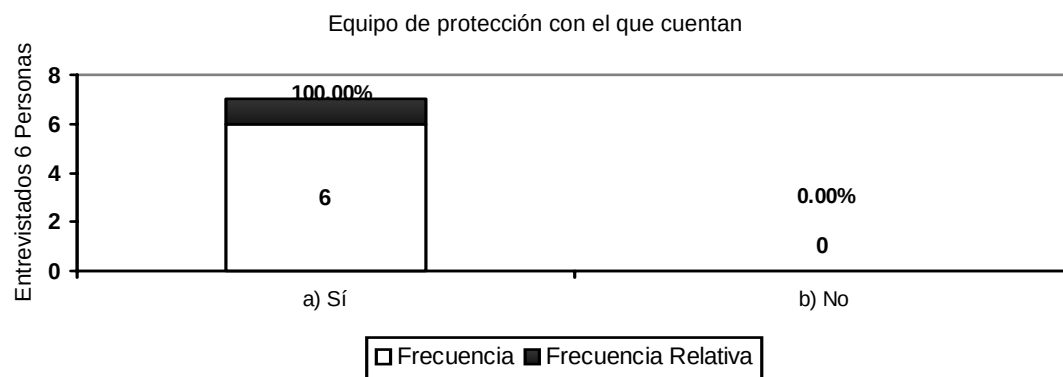
Objetivo 12:

Determina si cuentan con equipo de protección.

Cuadro 12:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
12. ¿Se cuenta con equipo de protección para el equipo informático?	a) Sí	6	100.00%
	b) No	0	00.00%
	Total	6	100.00%

Gráfico 12



Análisis: En los CDA si cuentan con equipo de protección, siendo estos en su mayoría UPS, en donde cada máquina cuenta son su respectivo UPS.



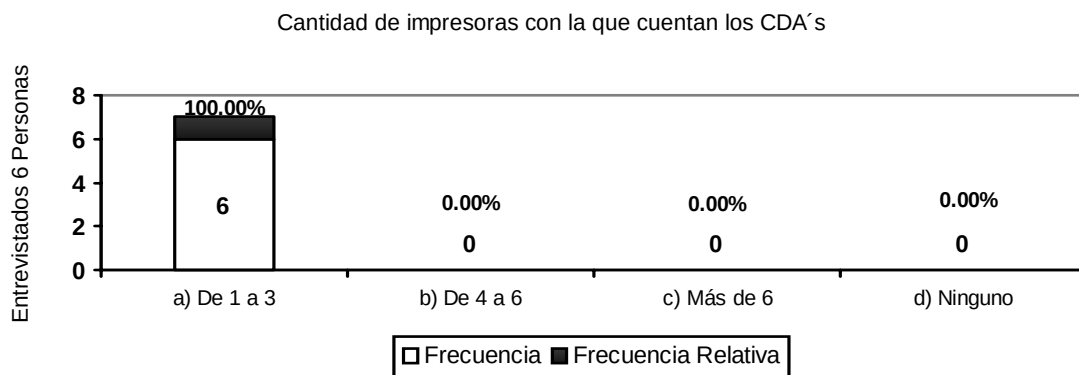
Objetivo 13:

Conocer la cantidad de impresores con que cuenta los CDA de interés.

Cuadro 13:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
13. ¿Con cuantos impresores cuentan?	a) De 1 a 3	6	100.00%
	b) De 4 a 6	0	00.00%
	c) Más de 6	0	00.00%
	d) Ninguno	0	00.00%
	Total	6	100.00%

Gráfico 13



Análisis: Los CDA de interés poseen de 1 a 3 impresores en cada oficina, los cuales están distribuidos de la siguiente manera 3 en San Salvador y 2 en Santa Ana y San Miguel, en donde poseen una mezcla de impresores matriciales, láser e inyección.



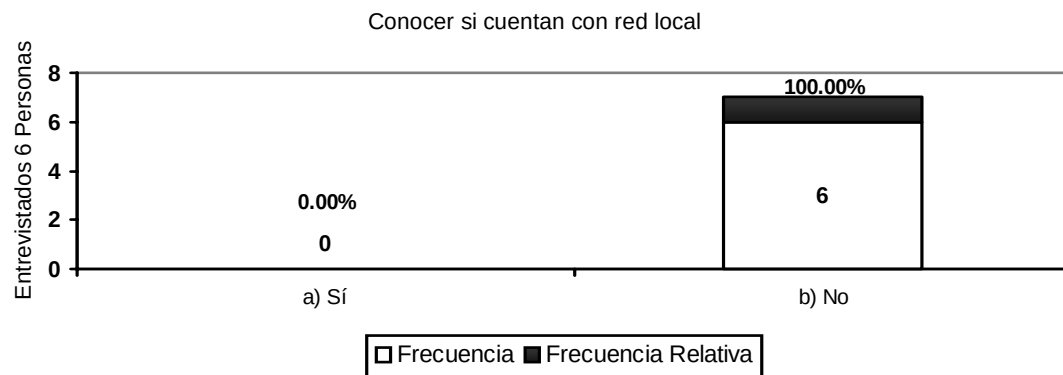
Objetivo 14:

Determina si cuentan con red local.

Cuadro 14:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
14. ¿Poseen red local?	a) Sí	0	00.00%
	b) No	6	100.00%
	Total	6	100.00%

Gráfico 14



Análisis: No cuentan con red local en ninguna CDA de interés lo cual fue constatado en a través de instrumento de medición utilizado.



Análisis e interpretación de los resultados en CDA (Personal).

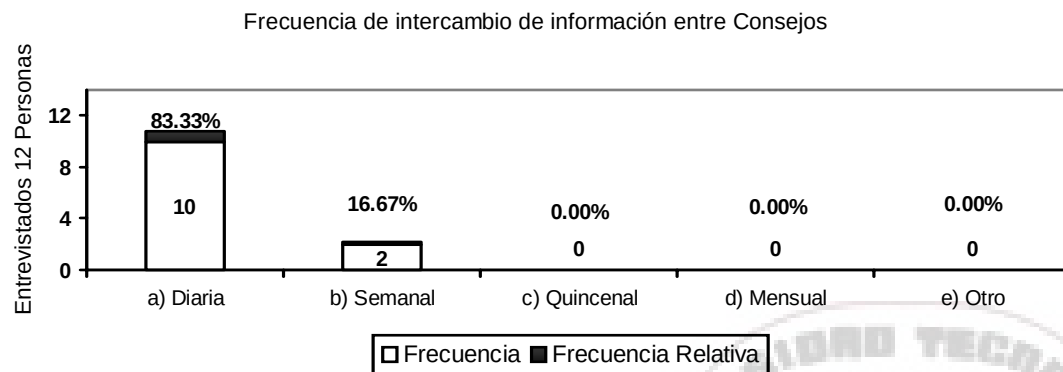
Objetivo 1:

Conocer la frecuencia del intercambio de información entre Consejos.

Cuadro 1:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
1. ¿Con qué frecuencia realiza el intercambio de información?	a) Diaria	10	83.33%
	b) Semanal	2	16.67%
	c) Quincenal	0	00.00%
	d) Mensual	0	00.00%
	e) Otro	0	00.00%
	Total	12	100.00%

Gráfico 1



Análisis: Diez personas de la muestra respondieron que el intercambio de información se hace a diario representando un porcentaje de 83.33%. Mientras que el 16.67% respondió que se hace semanal.

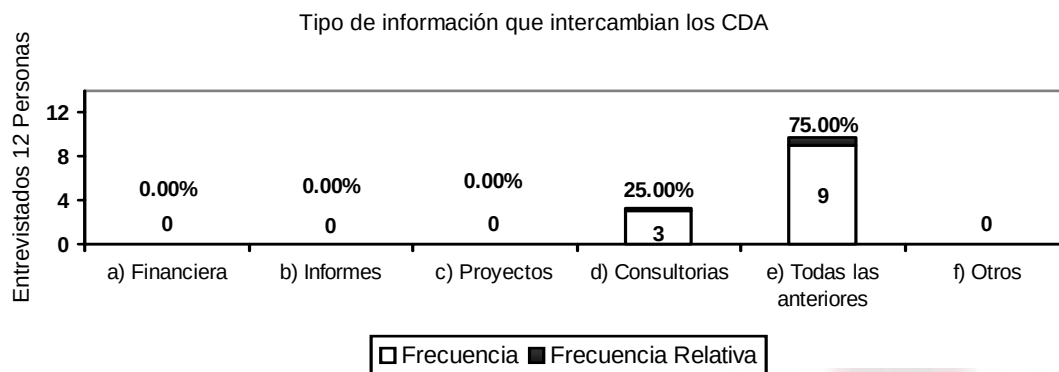
Objetivo 2:

Determinar que tipo de información se solicita o se intercambia entre Consejos.

Cuadro 2:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
2. ¿Qué tipo de información solicita o intercambia en otras sedes?	a) Financiera	0	00.00%
	b) Informes	0	00.00%
	c) Proyectos	0	00.00%
	d) Consultorías	3	25.00%
	e) Todas las anteriores	9	75.00%
	f) Otros	0	00.00%
	Total	12	100.00%

Gráfico 2



Análisis: El 75% de la información que se intercambia entre CDA son de tipo Financiera Informes, Proyectos y Consultorías. Y el 25% respondió que solamente intercambia o solicita información acerca de Consultorías.

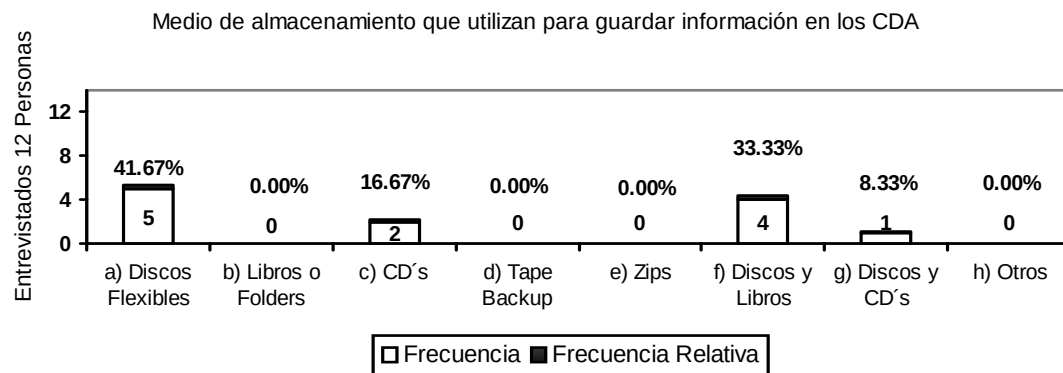
Objetivo 3:

Conocer los medios que utilizan para guardar la información.

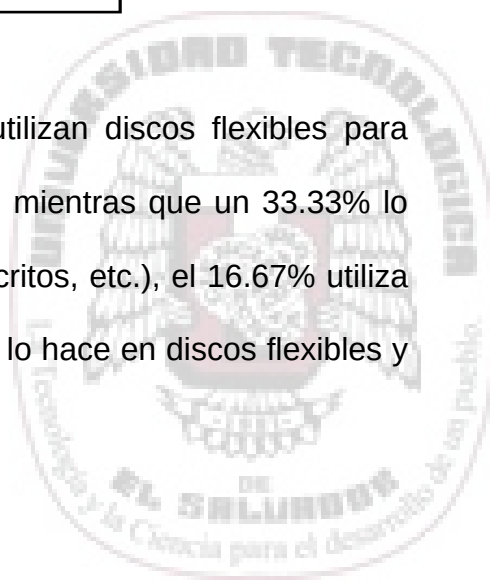
Cuadro 3:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
3. ¿Cuáles son los medios que utiliza para guardar la información?	a) Discos Flexibles	5	41.67%
	b) Libros o Folders	0	00.00%
	c) CD's	2	16.67%
	d) Tape Backup (Cintas)	0	00.00%
	e) Zips	0	00.00%
	f) Discos y Libros	4	33.33%
	g) Discos y CD's	1	8.33%
	H) Otros	0	00.00%
	Total	12	100.00%

Gráfico 3



Análisis: Cinco personas respondieron que utilizan discos flexibles para guardar información, equivalente a un 41.67%, mientras que un 33.33% lo hace en discos y libros (Folders, Papelería, Escritos, etc.), el 16.67% utiliza CD's para guardar su información y otro 8.33% lo hace en discos flexibles y CD's.



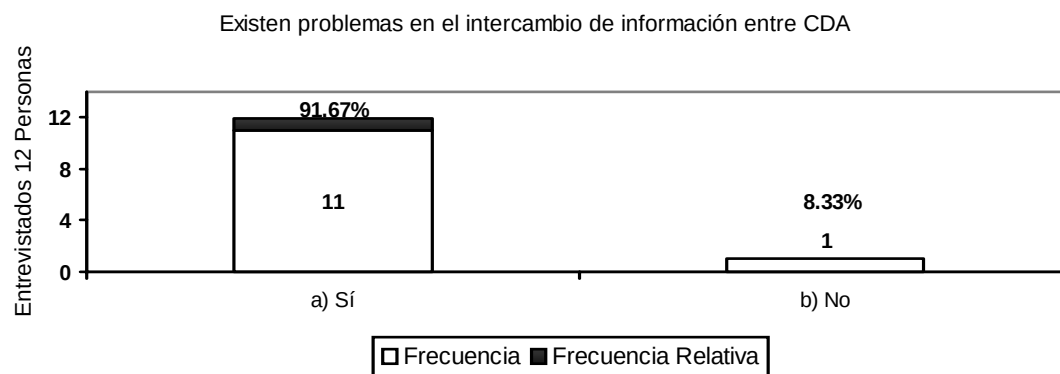
Objetivo 4:

Determinar si existen problemas en el intercambio de información entre Consejos.

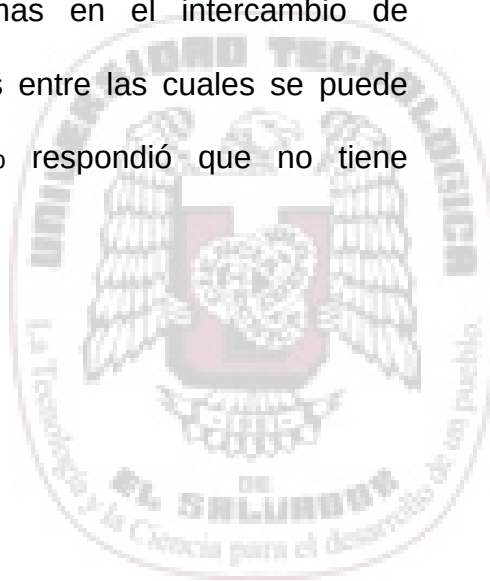
Cuadro 4:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
4. ¿Tiene problemas en el intercambio de información?	a) Sí	11	91.67%
	b) No	1	8.33%
	Total	12	100.00%

Gráfico 4



Análisis: El 91.67% admitió tener problemas en el intercambio de información debido a diferentes circunstancias entre las cuales se puede mencionar la tardanza, mientras un 8.33% respondió que no tiene problemas.



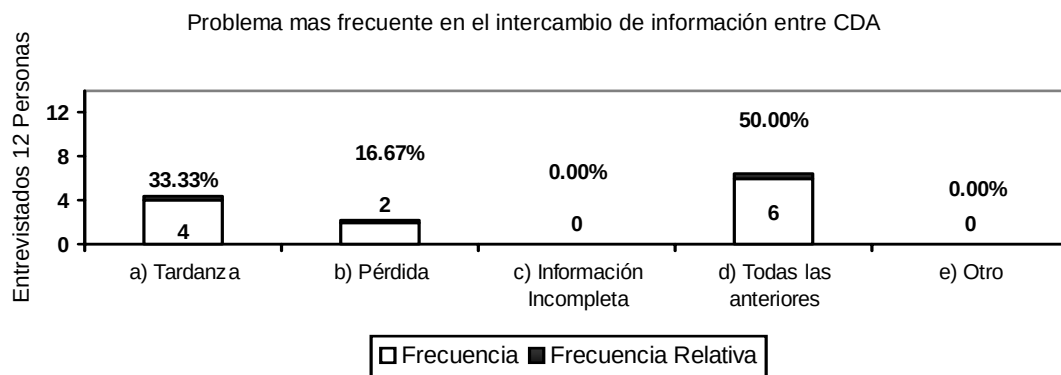
Objetivo 5:

Determinar cual es el problema más frecuente en el intercambio de información en los CDA.

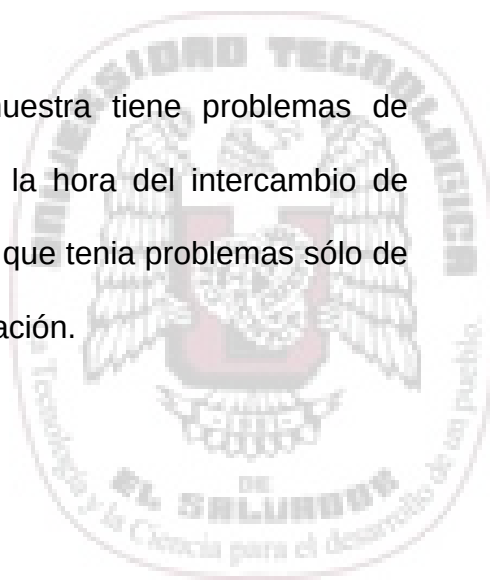
Cuadro 5:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
5. ¿Qué problema se da en el intercambio de información?	a) Tardanza	4	33.33%
	b) Pérdida	2	16.67%
	c) Información Incompleta	0	00.00%
	d) Todas las anteriores	6	50.00%
	e) Otro	0	00.00%
	Total	12	100.00%

Gráfico 5



Análisis: Se observa que el 50% de la muestra tiene problemas de tardanza, pérdida e información incompleta a la hora del intercambio de información, mientras que el 33.33% respondió que tenía problemas sólo de tardanza y el 16.67% sólo de pérdida de información.



Objetivo 6:

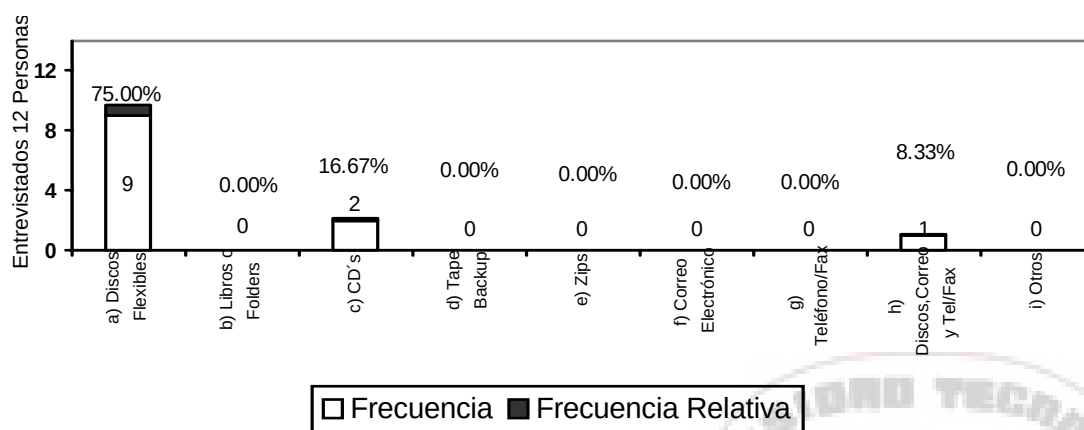
Conocer los medios de cómo comparten la información los Consejos.

Cuadro 6:

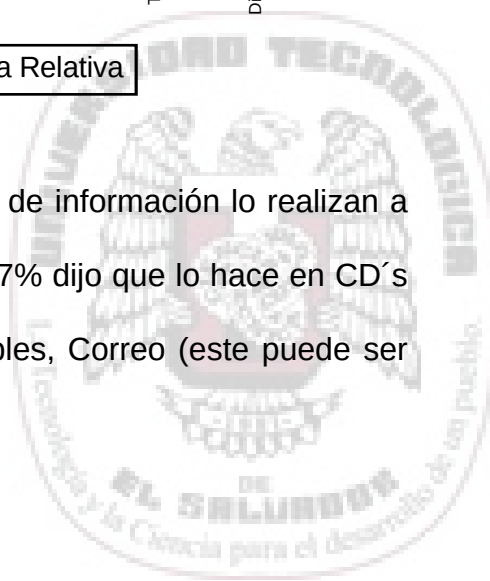
Pregunta	Opciones	F	F(%)
6. ¿Cuáles son los medios que utiliza para compartir la información entre Consejos?	a) Discos Flexibles	9	75.00%
	b) Libros o Folders	0	00.00%
	c) CD's	2	16.67%
	d) Tape Backup (Cintas)	0	00.00%
	e) Zips	0	00.00%
	f) Correo Electrónico	0	00.00%
	g) Teléfono/Fax	0	00.00%
	h) Discos, Correo y Tel/Fax	1	8.33%
	i) Otros	0	00.00%
	Total	12	100.00%

Gráfico 6

Medio de almacenamiento que utilizan para intercambio de información en los CDA



Análisis: El 75% respondió que el intercambio de información lo realizan a través de Discos flexibles, mientras que el 16.67% dijo que lo hace en CD's y un 8.33% lo realiza a través de Discos flexibles, Correo (este puede ser escrito o vía Internet) y Teléfono/Fax.



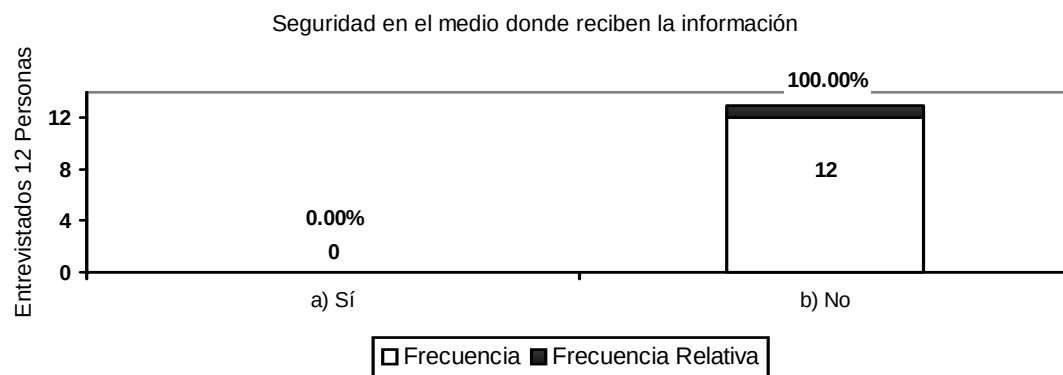
Objetivo 7:

Conocer si el medio en que recibe la información es seguro.

Cuadro 7:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
7. ¿El medio en que recibe su información es seguro, según su criterio?	a) Sí	0	00.00%
	b) No	12	100.00%
	Total	12	100.00%

Gráfico 7



Análisis: Toda la muestra respondió que el medio en donde recibe su información no es seguro, debido a la tardanza entre consejos, y otros aspectos los cuales son muy marcados, entre los cuales podemos mencionar su capacidad de almacenamiento.



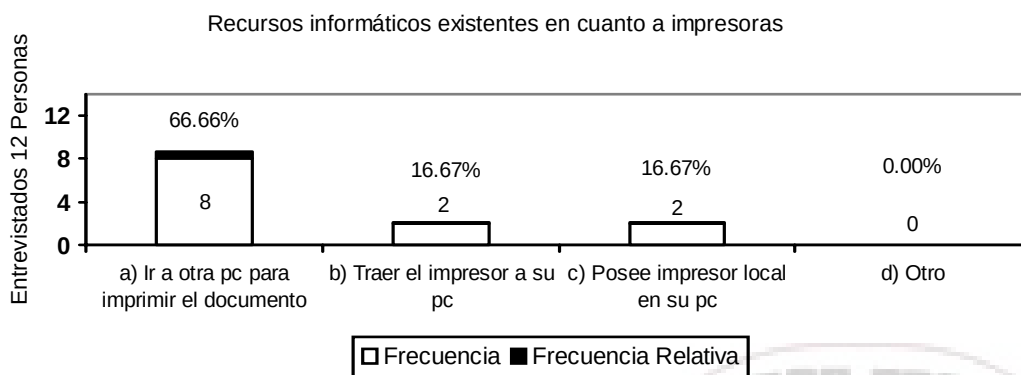
Objetivo 8:

Conocer el procedimiento de impresión de documentos y accesibilidad a impresoras.

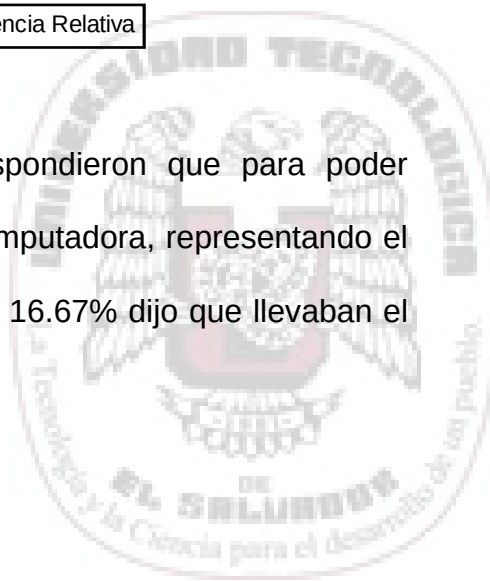
Cuadro 8:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
8. ¿Para imprimir los documentos, que debe entregar usted debe?	a) Ir a otra computadora para imprimir el documento	8	66.66%
	b) Traer el impresor a su computadora	2	16.67%
	c) Posee impresor local en su computadora	2	16.67%
	d) Otro	0	00.00%
	Total	12	100.00%

Gráfico 8



Análisis: Ocho personas de la muestra respondieron que para poder imprimir sus documentos deben de ir a otra computadora, representando el 66.66%. El 16.67% posee impresor local y otro 16.67% dijo que llevaban el impresor a su máquina para poder imprimir.



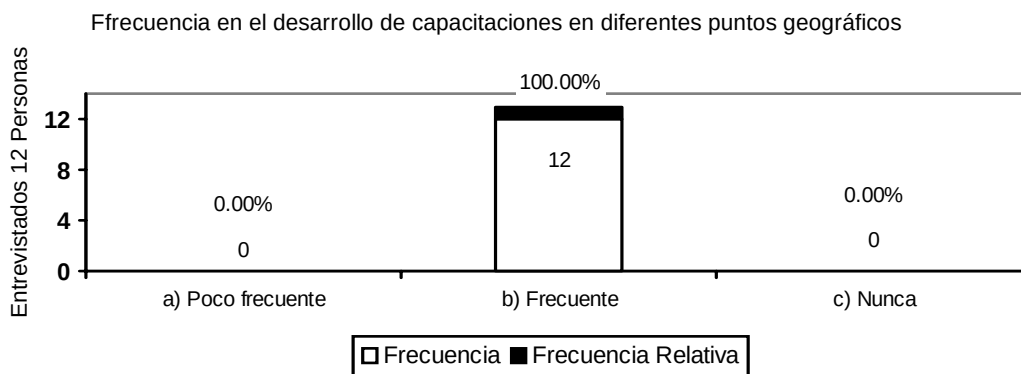
Objetivo 9:

Determinar si los Consejos imparten capacitaciones a grupos en puntos geográficos distintos..

Cuadro 9:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
9. ¿Con qué frecuencia brindan la misma capacitación a grupos en diferentes puntos geográficos?	a) Poco Frecuente	0	00.00%
	b) Frecuente	12	100.00%
	c) Nunca	0	00.00%
	Total	12	100.00%

Gráfico 9



Análisis: Toda la muestra admitió que la realización de una misma capacitación es impartida a diferentes grupos en puntos geográficos distintos, lo cual representa que es una forma frecuente de realizar las capacitaciones.



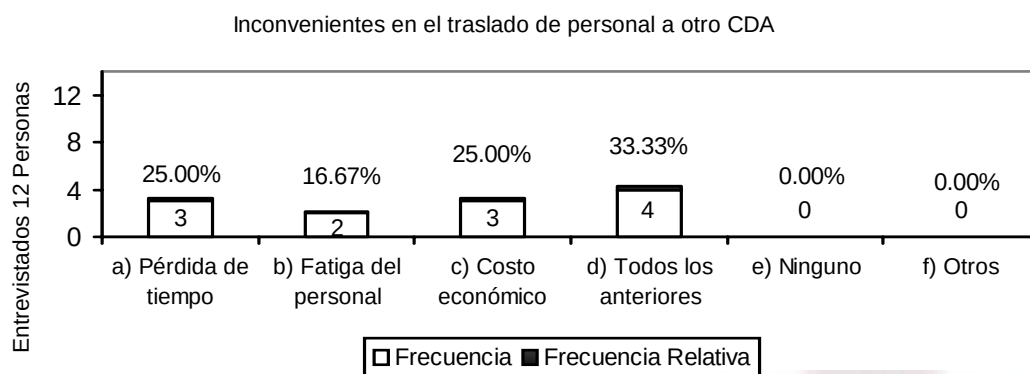
Objetivo 10:

Conocer cual es el inconveniente en cuanto al traslado de empleados entre Consejos.

Cuadro 10:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
10. ¿Cuál es el mayor inconveniente de trasladarse a otros Consejos?	a) Pérdida de tiempo	3	25.00%
	b) Fatiga del Personal	2	16.67%
	c) Costo Económico	3	25.00%
	d) Todos los anteriores	4	33.33%
	f) Ninguno	0	00.00%
	g) Otros	0	00.00%
	Total	12	100.00%

Gráfico 10



Análisis: El 33.33% de la muestra respondió que el inconveniente mayor son los literales pérdida de información, fatiga del personal y costo económico, mientras que el 25% dijo que era la pérdida de tiempo y otro 25% dijo que es el costo económico, el resto respondió que el inconveniente es la fatiga del personal.

Análisis e Interpretación de los resultados de las entrevistas a expertos en redes de área local

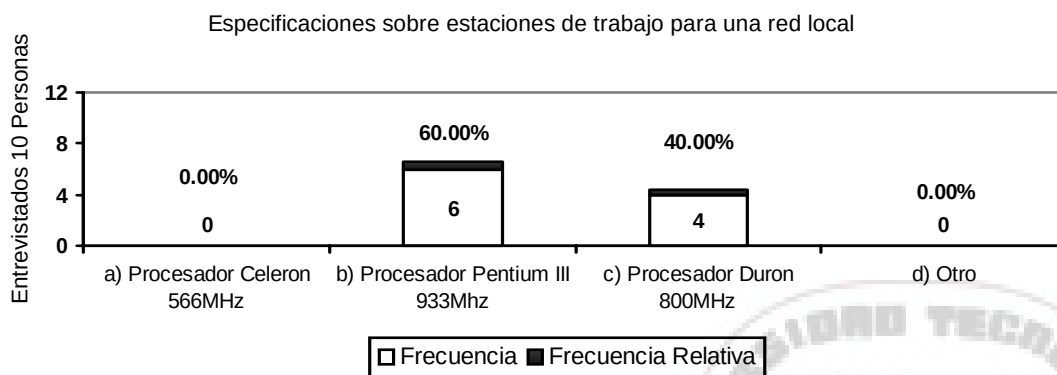
Objetivo 1:

Determinar requerimientos de las estaciones de trabajo que recomiendan.

Cuadro 1:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
1. ¿Cuáles de las siguientes especificaciones recomienda para las estaciones de trabajo para una red de área local?	a) Procesador Intel Celeron 566Mhz, RAM 64Mb, Disco duro 10Gb	0	00.00%
	b) Procesador Pentium III 933Mhz, RAM 128Mb, Disco duro 30Gb	6	60.00%
	c) Procesador Duron 800Mhz, RAM 128Mb, Disco duro 20Gb	4	40.00%
	d) Otro	0	00.00%
	Total	10	100.00%

Gráfico 1



Análisis: El 60% de los expertos recomendaron un Procesador Pentium III (933Mhz, RAM 128Mb, HD 30Gb), y el 40% recomendaron un Procesador Duron (800Mhz, RAM 128Mb, HD 20GB) para las estaciones de trabajo.

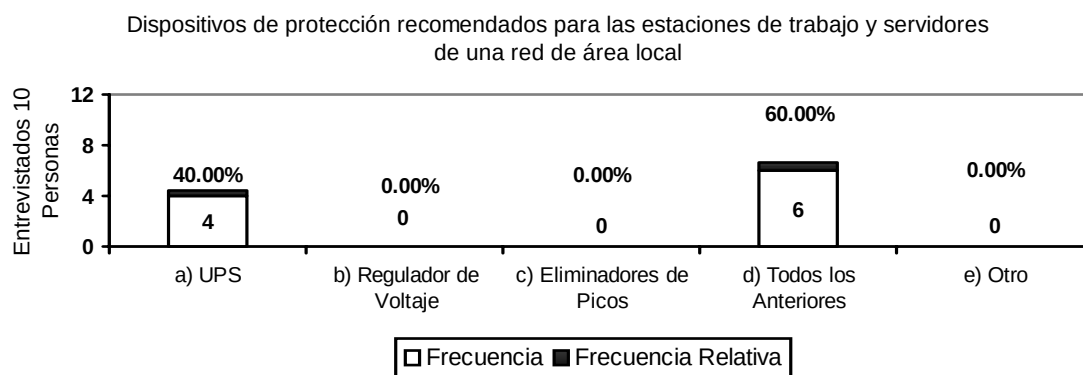
Objetivo 2:

Determinar los dispositivos de protección necesarios para las estaciones de trabajo y servidores de red.

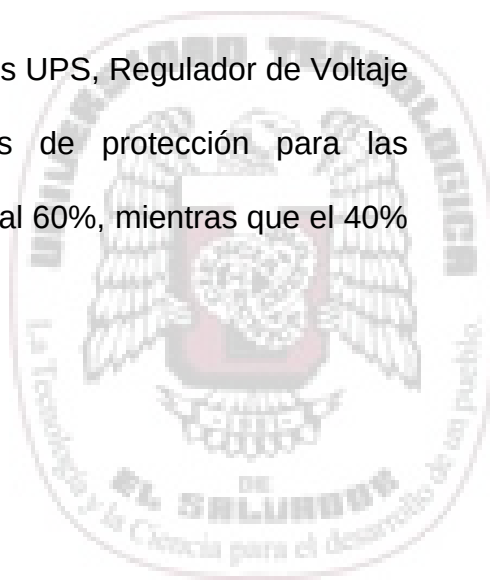
Cuadro 2:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
2. ¿Cuáles son los dispositivos de protección adecuados para las estaciones de trabajo y servidores de una red de área local?	a) UPS	4	40.00%
	b) Regulador de voltaje	0	00.00%
	c) Eliminadores de picos	0	00.00%
	d) Todos los anteriores	6	60.00%
	e) Otros	0	00.00%
	Total	10	100.00%

Gráfico 2



Análisis: Seis de los expertos recomendaron los UPS, Regulador de Voltaje y Eliminadores de Picos como dispositivos de protección para las estaciones de trabajo y servidores, equivalente al 60%, mientras que el 40% solo recomendó los UPS.



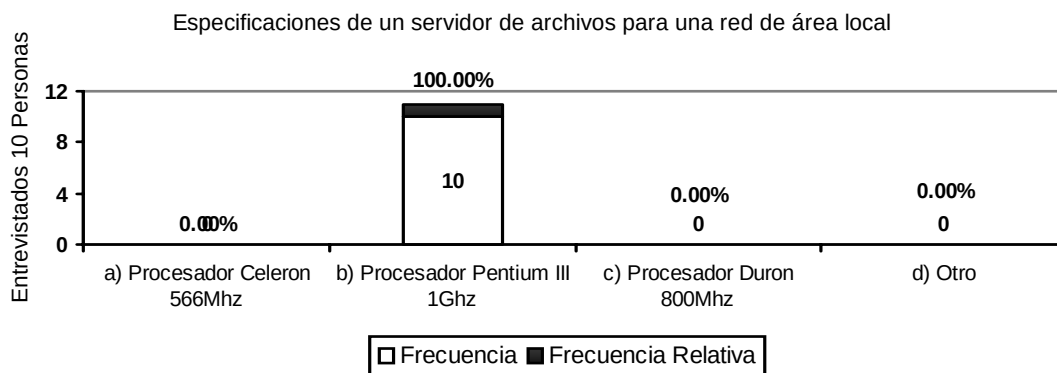
Objetivo 3:

Establecer las especificaciones de los servidores de archivos (datos) para una red de área local.

Cuadro 3:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
3. ¿Cuáles son las especificaciones de un servidor de archivos para una red de área local?	a) Procesador Intel Celeron 566Mhz, RAM 64Mb, Disco duro 10Gb	0	00.00%
	b) Procesador Pentium III 1Ghz, RAM 256Mb, Disco duro 60Gb	10	100.00%
	c) Procesador Duron 800Mhz, RAM 128Mb, Disco duro 20Gb	0	00.00%
	d) Otro	0	00.00%
	Total	10	100.00%

Gráfico 3



Análisis: Todos los expertos de la muestra recomendaron el Procesador Pentium III (1Ghz, RAM 128Mb, HD 60Gb) para un servidor de archivos.



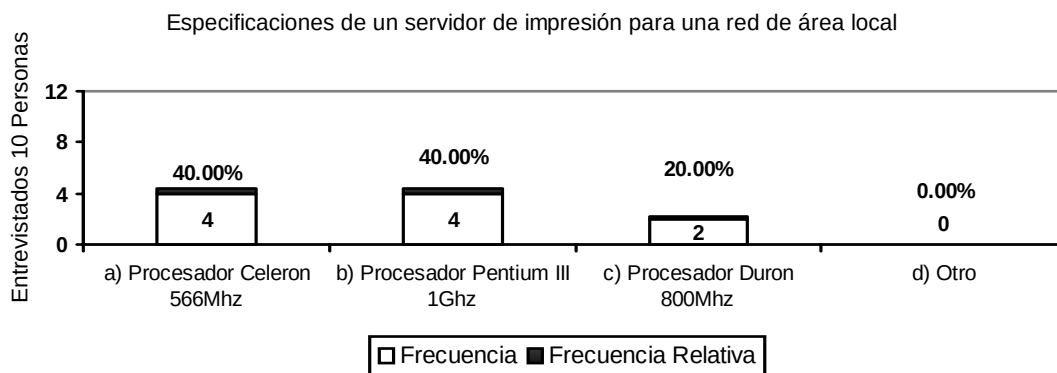
Objetivo 4:

Establecer las especificaciones de los servidores de impresión para una red de área local.

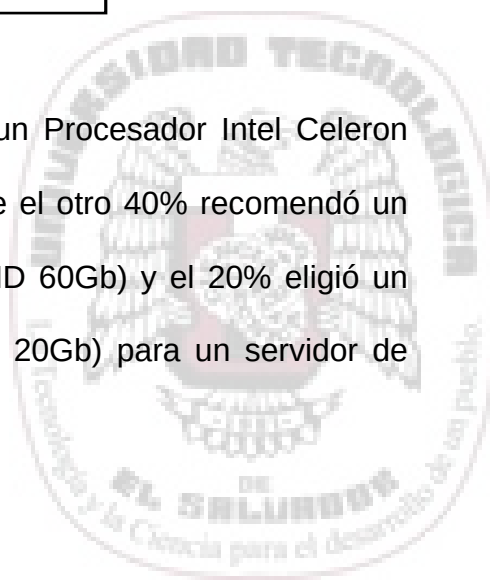
Cuadro 4:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
4. ¿ Cuáles son las especificaciones que debe poseer un servidor de impresión para una red de área local?	a) Procesador Intel Celeron 566Mhz, RAM 64Mb, Disco duro 10Gb	4	40.00%
	b) Procesador Pentium III 1Ghz, RAM 256Mb, Disco duro 60Gb	4	40.00%
	c) Procesador Duron 800Mhz, RAM 128Mb, Disco duro 20Gb	2	20.00%
	d) Otro	0	00.00%
	Total	10	100.00%

Gráfico 4



Análisis: EL 40% de la muestra recomendó un Procesador Intel Celeron (566Mhz, RAM 64Mb, HD 10Gb), mientras que el otro 40% recomendó un Procesador Pentium III (1Ghz, RAM 256Mb. HD 60Gb) y el 20% eligió un Procesador Duron (800Mhz, RAM 128Mb, HD 20Gb) para un servidor de impresión.



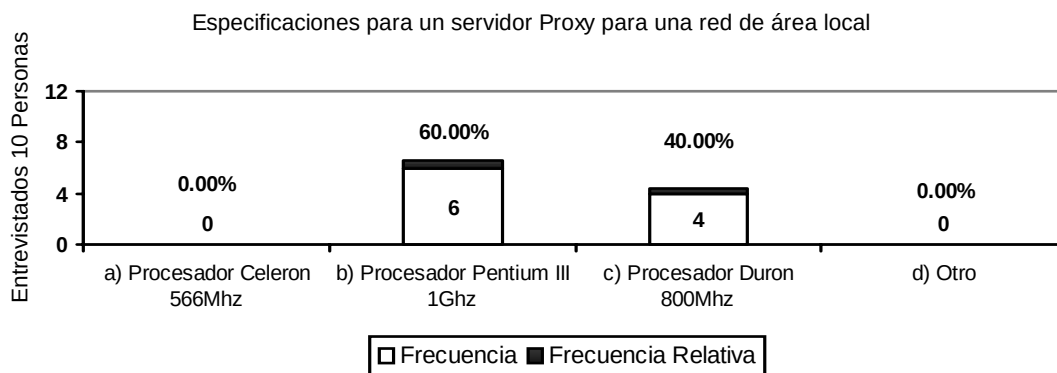
Objetivo 5:

Establecer las especificaciones de los servidores de PROXY para una red de área local.

Cuadro 5:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
5. ¿ Cuáles son las especificaciones que debe poseer un servidor PROXY para una red de área local?	a) Procesador Intel Celeron 566Mhz, RAM 64Mb, Disco duro 10Gb	0	00.00%
	b) Procesador Pentium III 1Ghz, RAM 256Mb, Disco duro 60Gb	6	60.00%
	c) Procesador Duron 800Mhz, RAM 128Mb, Disco duro 20Gb	4	40.00%
	d) Otro	0	00.00%
	Total	10	100.00%

Gráfico 5



Análisis: EL 60% de la muestra eligió un Procesador Pentium III (1Ghz, RAM 256Mb, HD 60Gb) como servidor Proxy y el 40% eligió un Procesador Duron (800Mhz, RAM 128Mb, HD 20Gb).



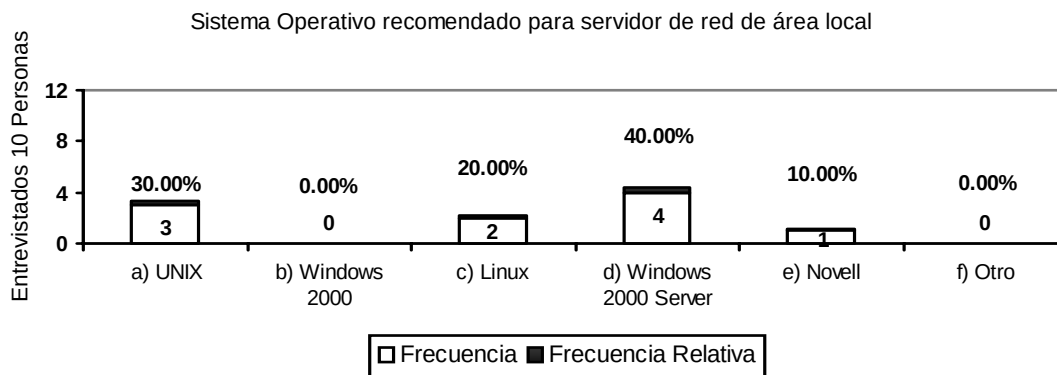
Objetivo 6:

Determinar cual es el sistema operativo para el servidor de una red de área local.

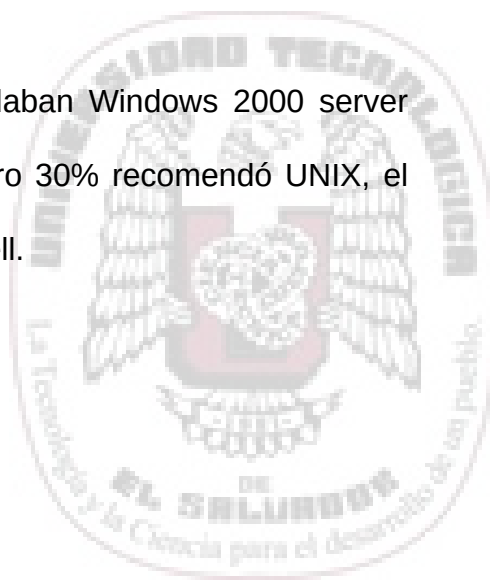
Cuadro 6:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
6. ¿ Qué sistema operativo recomienda para el servidor?	a) UNIX	3	30.00%
	b) Windows 2000	0	00.00%
	c) Linux	2	20.00%
	d) Windows 2000 server	4	40.00%
	e) Novell	1	10.00%
	f) Otro	0	00.00%
	Total	10	100.00%

Gráfico 6



Análisis: El 40% respondieron que recomendaban Windows 2000 server como sistema operativo para el servidor, el otro 30% recomendó UNIX, el 20% eligió Linux y el otro 20% recomendó Novell.



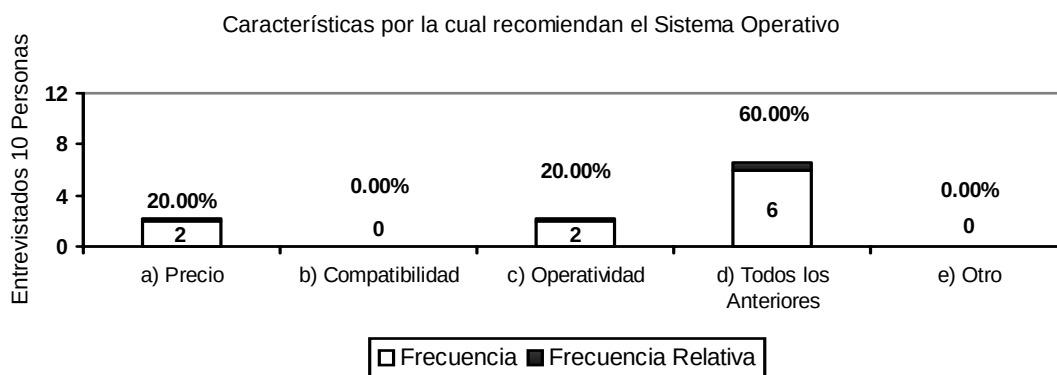
Objetivo 7:

Determinar porque recomienda el sistema operativo anterior para el servidor de una red de área local.

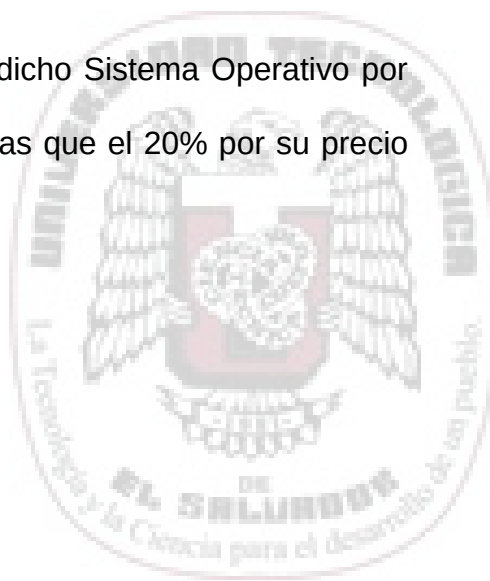
Cuadro 7:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
7. ¿ Por qué recomienda el sistema operativo anterior?	a) Precio	2	20.00%
	b) Compatibilidad	0	00.00%
	c) Operatividad	2	20.00%
	d) Todos los anteriores	6	60.00%
	e) Otro	0	00.00%
	Total	10	100.00%

Gráfico 7



Análisis: El 60% respondió que recomiendan dicho Sistema Operativo por su precio, compatibilidad y operatividad, mientras que el 20% por su precio el otro 20% por su operatividad.



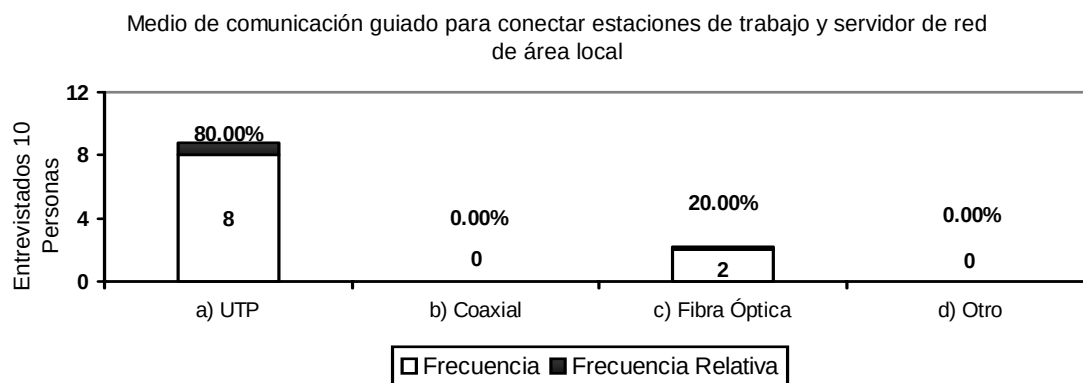
Objetivo 8:

Determinar cuales medios de comunicación guiados ofrecen para una red de área local.

Cuadro 8:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
8. ¿ Qué medio de comunicación guiado ofrece para conectar las estaciones de trabajo y el servidor para red de área local?	a) UTP	8	80.00%
	b) Coaxial	0	00.00%
	c) Fibra óptica	2	20.00%
	e) Otro	0	00.00%
	Total	10	100.00%

Gráfico 8



Análisis: El 80% de la muestra respondieron que recomiendan el UTP para conectar estaciones de trabajo y servidor de red, las restantes respondieron que prefieren fibra óptica equivalente al 20%.



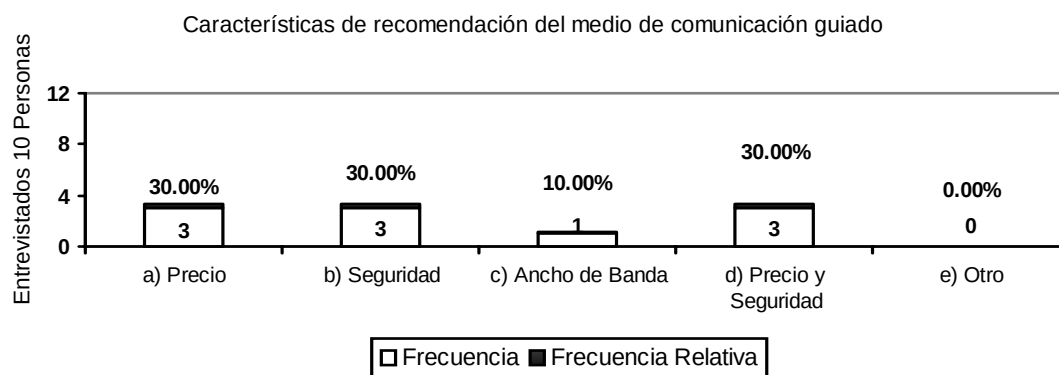
Objetivo 9:

Determinar porque recomienda el(los) medio(s) de comunicación para una red de área local.

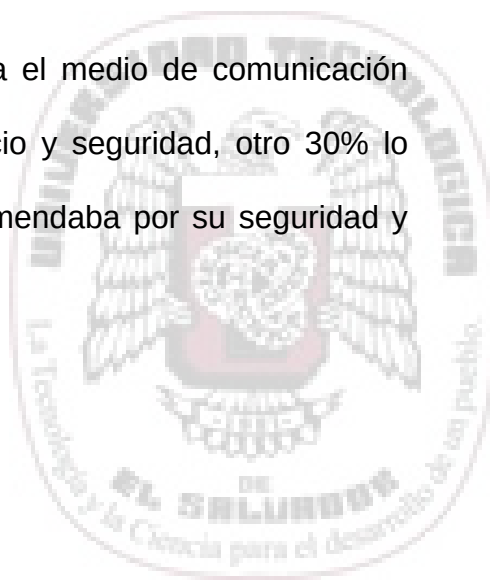
Cuadro 9:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
9. ¿ Por qué recomienda el medio de comunicación guiado anterior?	a) Precio	3	30.00%
	b) Seguridad	3	30.00%
	c) Ancho de Banda	1	10.00%
	d) Precio y Seguridad	3	30.00%
	e) Otro	0	00.00%
	Total	10	100.00%

Gráfico 9



Análisis: El 30% respondió que recomendaba el medio de comunicación guiado mencionado anteriormente por su precio y seguridad, otro 30% lo recomendaba por su precio, otro 30% lo recomendaba por su seguridad y un 10% por su ancho de banda.



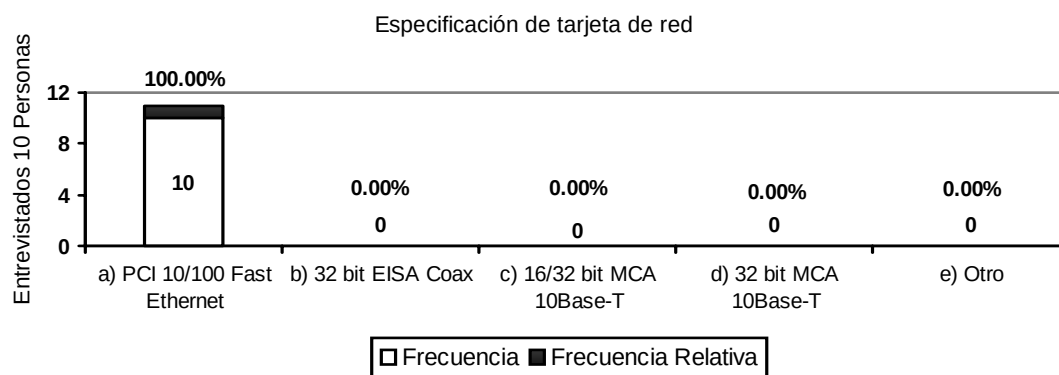
Objetivo 10:

Determinar cual es la tarjeta de interfaz de red recomendada.

Cuadro 10:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
10. ¿Cuál es la especificación de la tarjeta de interfaz de red (NIC) que recomienda?	a) PCI 10/100 Fast Ethernet	10	100.00%
	b) 32 Bit EISA Coax	0	00.00%
	c) 16/32 Bit MCA 10Base-T	0	00.00%
	d) 32 Bit EISA 10Base-T	0	00.00%
	e) Otro	0	00.00%
	Total	10	100.00%

Gráfico 10



Análisis: Todos los expertos de la muestra recomendaron una tarjeta de red PCI 10/100 Fast Ethernet para la interfaz de red.



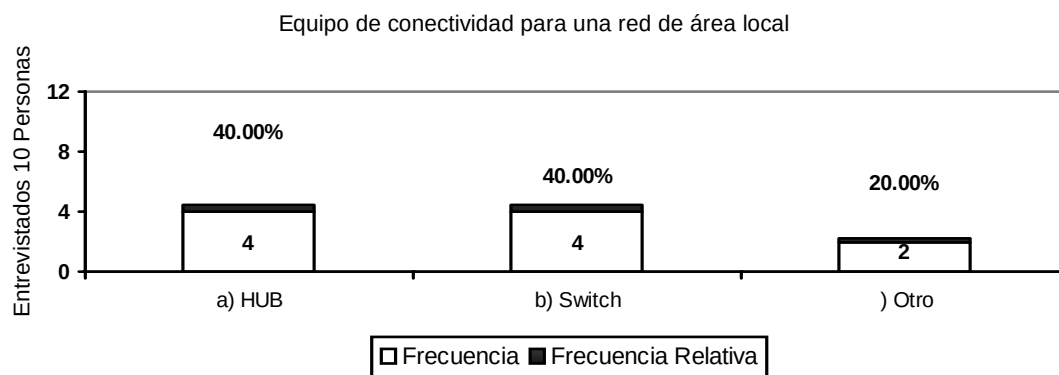
Objetivo 11:

Determinar cual equipo de conectividad recomienda.

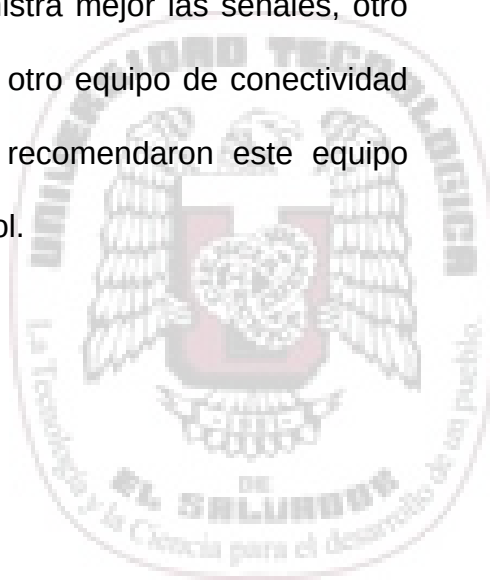
Cuadro 11:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
11. ¿ Qué equipo de conectividad ofrece para una red de área local?	a) HUB	4	40.00%
	b) Switch	4	40.00%
	c) Otro	2	20.00%
	Total	10	100.00%

Gráfico 11



Análisis: El 40% de los expertos recomendaron como equipo de conectividad el Switch, debido a que se administra mejor las señales, otro 40% recomendó el HUB y un 20% recomendó otro equipo de conectividad entre el cual podemos mencionar el router, recomendaron este equipo debido a que protege y se tiene un mayor control.



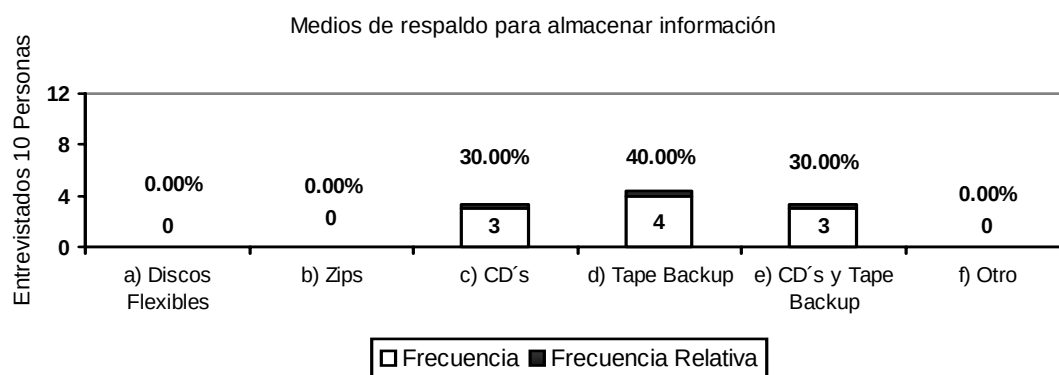
Objetivo 12:

Determinar cual es el medio más recomendado para almacenar información.

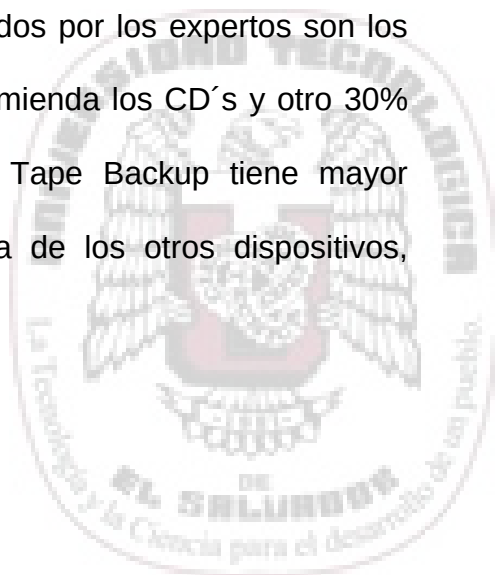
Cuadro 12:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
12. ¿ Qué medio de respaldo recomienda para almacenar información?	a) Discos Flexibles	0	00.00%
	b) Zips	0	00.00%
	c) CD´s	3	30.00%
	d) Tape Backup (Cintas)	4	40.00%
	e) CD´s y Tape Backup	3	30.00%
	f) Otro	0	00.00%
	Total	10	100.00%

Gráfico 12



Análisis: Los medios de respaldo, recomendados por los expertos son los Tape Backup equivalente al 40%, el 30% recomienda los CD's y otro 30% los CD's y Tape Backup, debido a que el Tape Backup tiene mayor capacidad de almacenamiento que cualquiera de los otros dispositivos, teniendo en segundo lugar los CD's.



Análisis e Interpretación de los resultados de las entrevistas a expertos en redes de área extensa

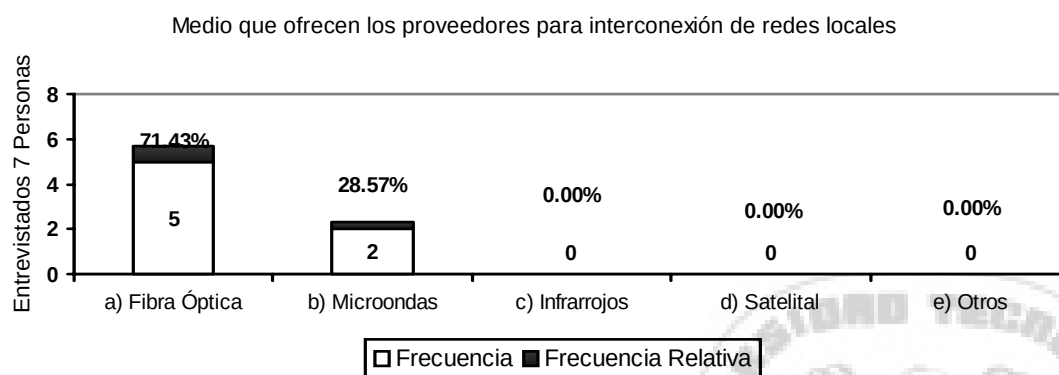
Objetivo 1:

Conocer cual es el medio de comunicación que ofrecen los proveedores para la interconexión de redes locales

Cuadro 1:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
1. ¿ Qué medio de comunicación ofrece para la interconexión de redes locales?	a) Fibra óptica	5	71.43%
	b) Microondas	2	28.57%
	c) Infrarrojos	0	00.00%
	d) Satelital	0	00.00%
	d) Otros	0	00.00%
	Total	7	100.00%

Gráfico 1



Análisis: De la muestra tomada el 71.43% respondió que el medio de comunicación para interconectar redes locales es la fibra óptica, y el 28.57% manifestó que es el microondas.

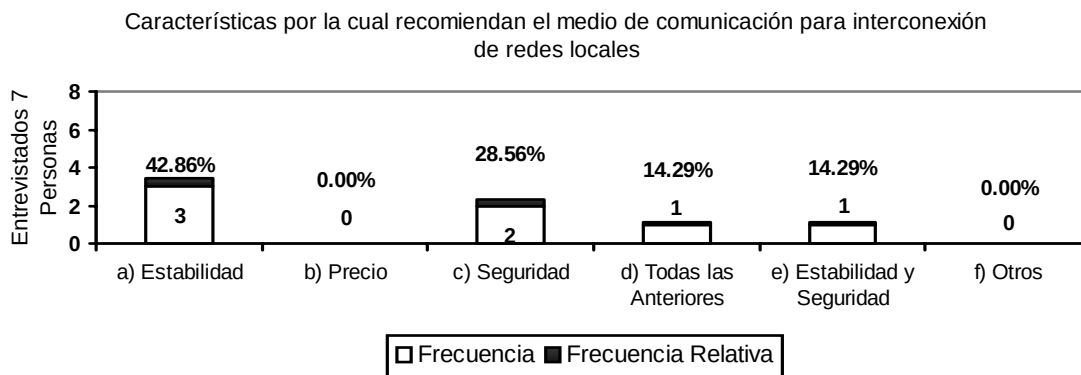
Objetivo 2:

Conocer porque recomienda el medio de comunicación para la interconexión de redes locales.

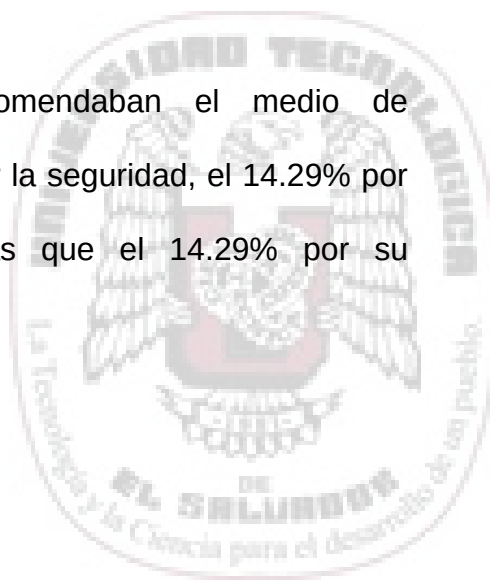
Cuadro 2:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
2. ¿ Por qué recomienda el medio de comunicación anterior?	a) Estabilidad	3	42.86%
	b) Precio	0	00.00%
	c) Seguridad	2	28.56%
	d) Todas las anteriores	1	14.29%
	e) Estabilidad y Seguridad	1	14.29%
	f) Otros	0	00.00%
	Total	7	100.00%

Gráfico 2



Análisis: El 42.86% respondió que recomendaban el medio de comunicación por su estabilidad, el 28.56% por la seguridad, el 14.29% por su estabilidad, precio y seguridad, mientras que el 14.29% por su estabilidad y seguridad.



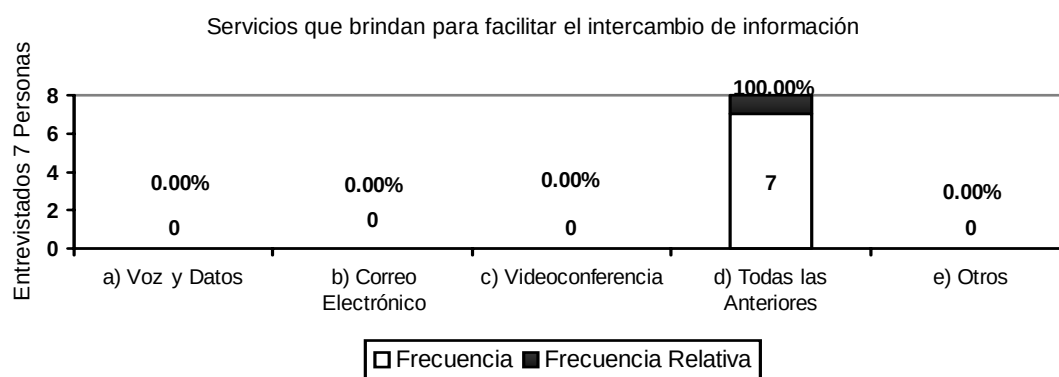
Objetivo 3:

Determinar que tipo de servicio ofrece para facilitar el intercambio de información.

Cuadro 3:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
3. ¿ Cuáles servicios brinda?	a) Voz y datos	0	00.00%
	b) Correo Electrónico	0	00.00%
	c) Videoconferencia	0	00.00%
	d) Todas las anteriores	7	100.00%
	e) Otros	0	00.00%
	Total	7	100.00%

Gráfico 3



Análisis: Toda la muestra respondió que los servicios que ofrecen son de voz y datos, correo electrónico, y videoconferencia.



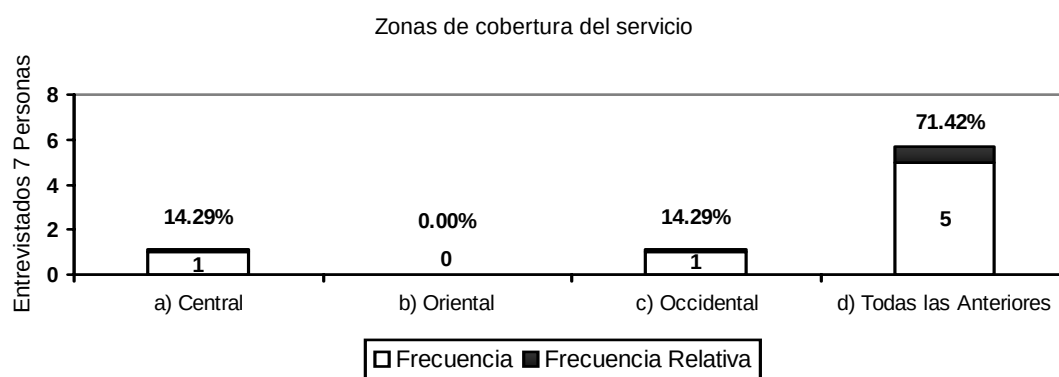
Objetivo 4:

Determinar las zonas de cobertura que ofrece.

Cuadro 4:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
4. ¿ En que zonas del país ofrece cobertura?	a) Central	1	14.29%
	b) Oriental	0	00.00%
	c) Occidental	1	14.29%
	d) Todas las anteriores	5	71.42%
	Total	7	100.00%

Gráfico 4



Análisis: De los proveedores entrevistados el 71.42% respondió que tiene cobertura en todo el país, el 14.29% tiene cobertura solo en la zona central y otro 14.29% tiene cobertura solo en la zona occidental.



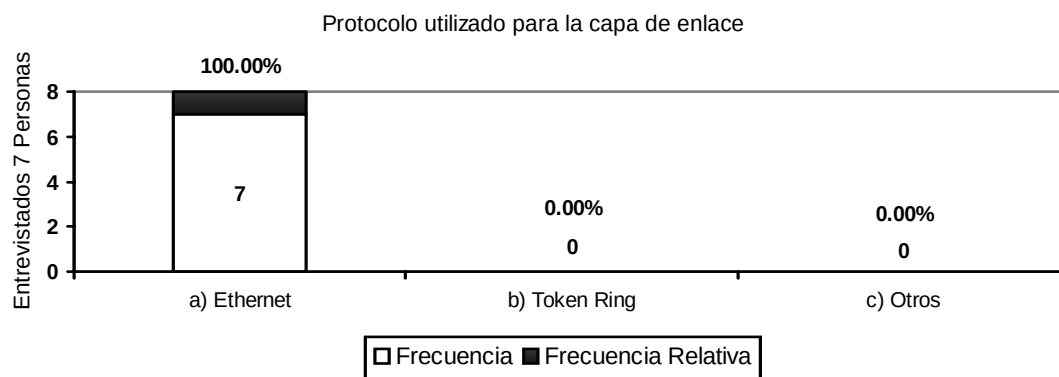
Objetivo 5:

Establecer que protocolo es el mas utilizado para la capa de enlace.

Cuadro 5:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
5. ¿ Qué protocolo utilizan para la capa de enlace?	a) Ethernet	7	100.00%
	b) Token Ring	0	00.00%
	c) Otros	0	00.00%
	Total	7	100.00%

Gráfico 5



Análisis: Toda la muestra respondió que utilizan Ethernet para la capa de enlace, debido a su compatibilidad en la mayoría de equipos.



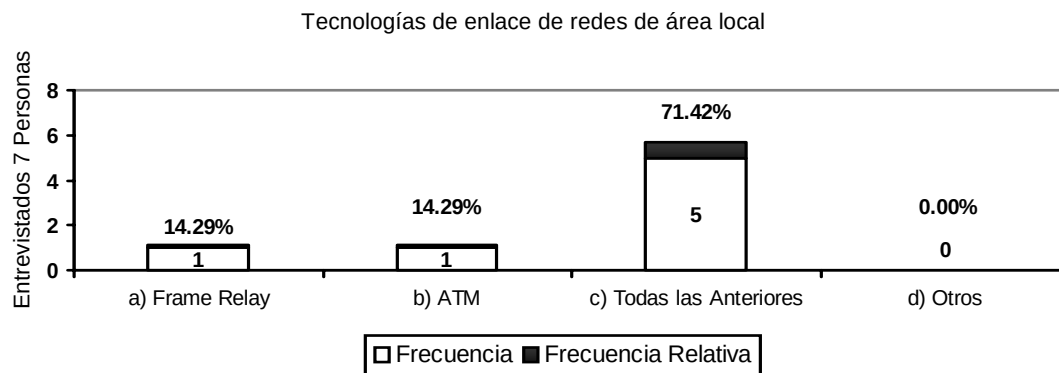
Objetivo 6:

Determinar el tipo de tecnología que recomiendan los proveedores para enlaces de redes de área local a nivel nacional.

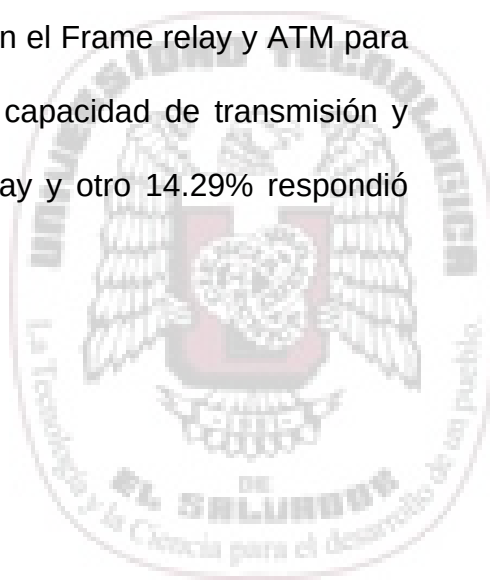
Cuadro 6:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
6. ¿ De las siguientes tecnologías cuales recomienda para enlazar redes locales a nivel nacional?	a) Frame Relay	1	14.29%
	b) ATM	1	14.29%
	c) Todas las Anteriores	5	71.42%
	d) Otros	0	00.00%
	Total	7	100.00%

Gráfico 6



Análisis: El 71.43% respondió que recomiendan el Frame relay y ATM para enlazar redes locales, debido a su velocidad, capacidad de transmisión y seguridad, el 14.29% recomendó el Frame relay y otro 14.29% respondió que recomienda el ATM.



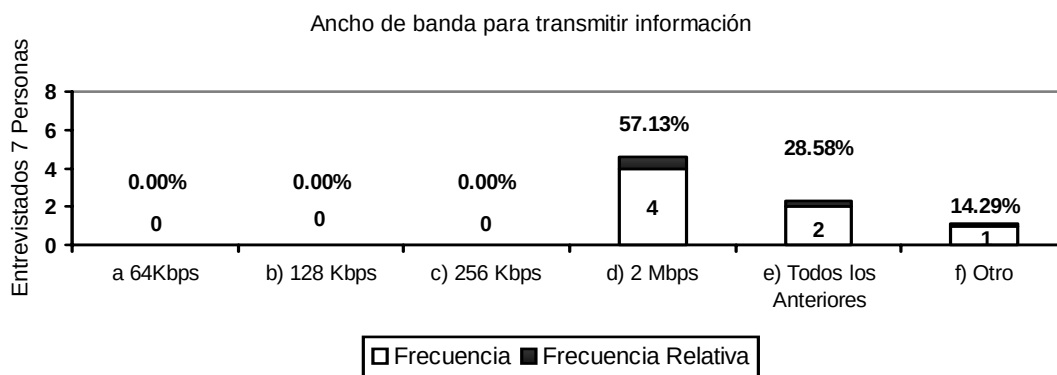
Objetivo 7:

Determinar que velocidades de transmisión para la información ofrece.

Cuadro 7:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
7. ¿ Qué ancho de banda ofrece para el medio de enlace de la red?	a) 64 Kbps	0	00.00%
	b) 128 Kbps	0	00.00%
	c) 256 kbps	0	00.00%
	d) 2 Mbps	4	57.13%
	e) Todos los anteriores	2	28.58%
	f) Otros	1	14.29%
	Total	7	100.00%

Gráfico 7



Análisis: El 57.13% de los proveedores ofrecen un ancho de banda de 2Mbps, mientras que un 28.58% ofrece desde 64Kbps hasta 2Mbps, y un 14.29% ofrece otro ancho de banda el cual se mencionó que es de 1Mbps.



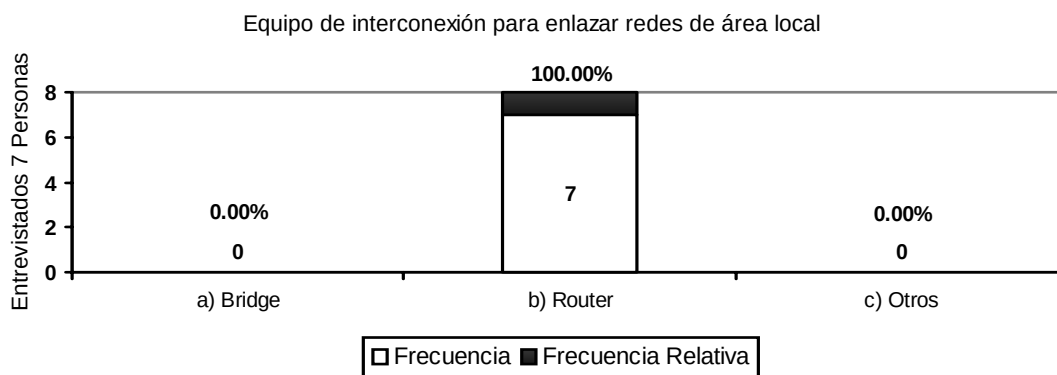
Objetivo 8:

Determinar que equipo de interconexión sugieren para enlazar redes de área local.

Cuadro 8:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
8. ¿ Qué equipo de interconexión sugiere para unir redes de área local?	a) Bridge	0	00.00%
	b) Router	7	100.00%
	c) Otros	0	00.00%
	Total	7	100.00%

Gráfico 8



Análisis: Todos los proveedores de la muestra recomendaron el Router para enlazar redes de área local, ya que son dispositivos que permiten unir varias redes (mas de dos), tomando como referencia la dirección de red de cada segmento. Además los Routers restringen el tráfico local de la red permitiendo el flujo de datos a través de ellos solamente cuando los datos son direccionados con esa intención.

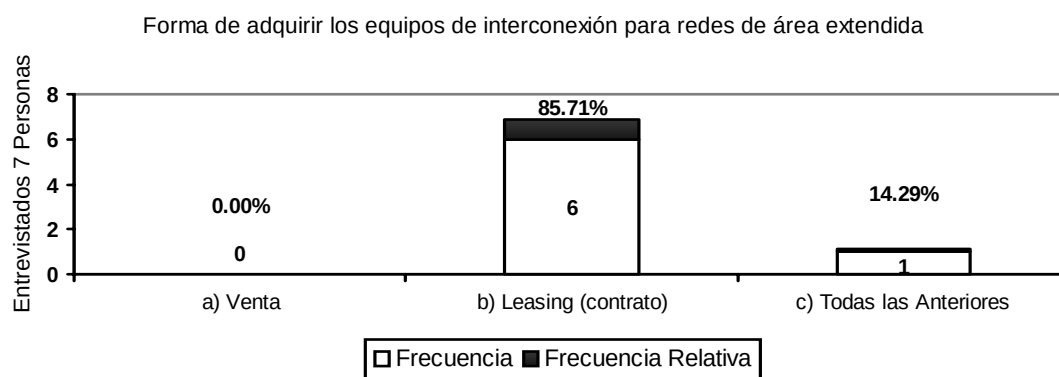
Objetivo 9:

Establecer si el proveedor vende o alquila los equipos interconexión para redes de área extendida.

Cuadro 9:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
9. ¿Cuál es el plan que proporcionan para los equipos de interconexión para redes de área extendida?	a) Venta	0	00.00%
	b) Leasing (contrato)	6	85.71%
	c) Todas las anteriores	1	14.29%
	Total	7	100.00%

Gráfico 9



Análisis: El 85.71% ofrecen la interconexión por medio de un contrato y el 14.29% lo hace a través de venta y contrato, según los requerimientos del solicitante.



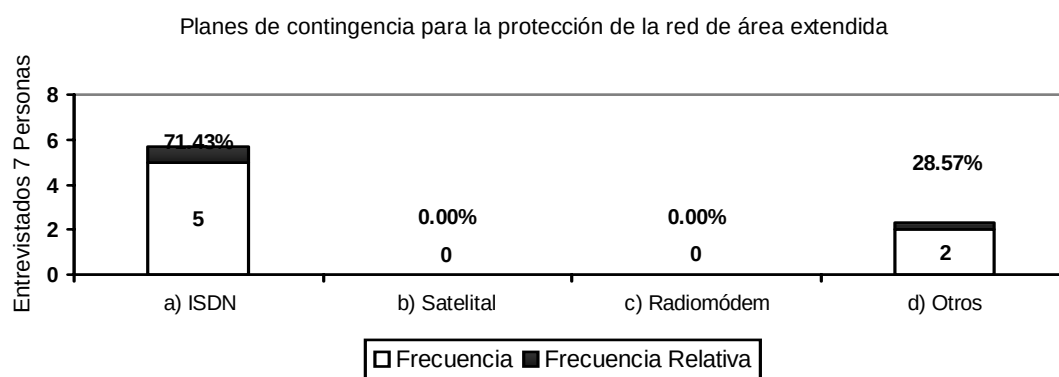
Objetivo 10:

Conocer si tiene planes de contingencia para protección de la red.

Cuadro 10:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
10. ¿ Qué planes de contingencia ofrece la empresa para restablecer el funcionamiento de la red en caso de accidente?	a) Line Backup (ISDN)	5	71.43%
	b) Satelital	0	00.00%
	c) Radiomódem	0	00.00%
	d) Otros	2	28.57%
	Total	7	100.00%

Gráfico 10



Análisis: El 71.43% de los proveedores ofrecen como plan de contingencia un Line Backup (ISDN) para la protección de la red WAN, y el 28.57% ofrece otro tipo de protección entre la cual podemos mencionar el radiomicroondas.



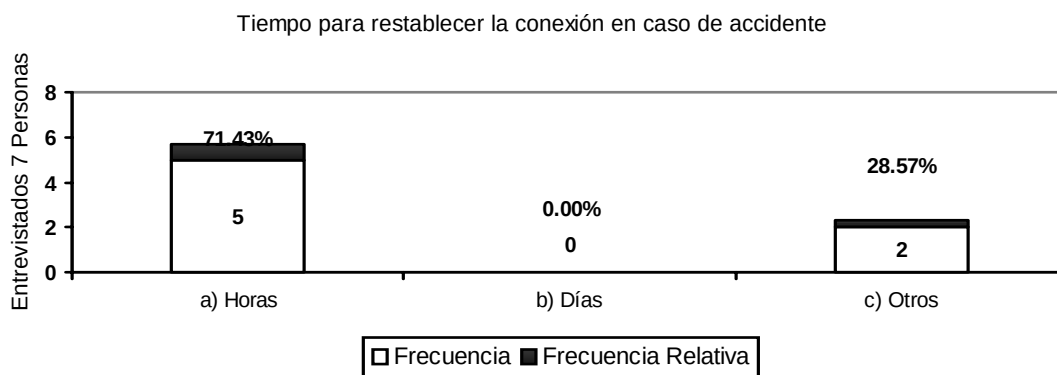
Objetivo 11:

Saber el tiempo en que sería recuperada la caída de la red en caso de accidentes.

Cuadro 11:

Pregunta	Opciones	F	F(%)
11. ¿ En cuánto tiempo se restablece la conexión de la red en caso de accidentes?	a) Horas	5	71.43%
	c) Días	0	00.00%
	d) Otros	2	28.57%
	Total	7	100.00%

Gráfico 11

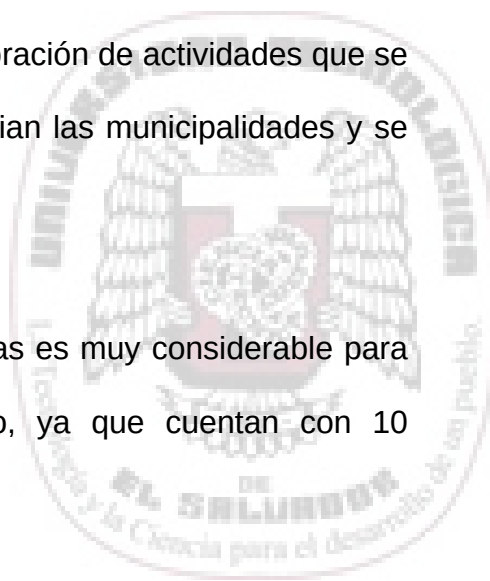


Análisis: El 71.43% de los proveedores restablecerían la conexión en horas, el 28.57% los harían en otro tiempo, porque según su plan de contingencia lo resolverían en microsegundos no tendrían que espera mas de una hora.



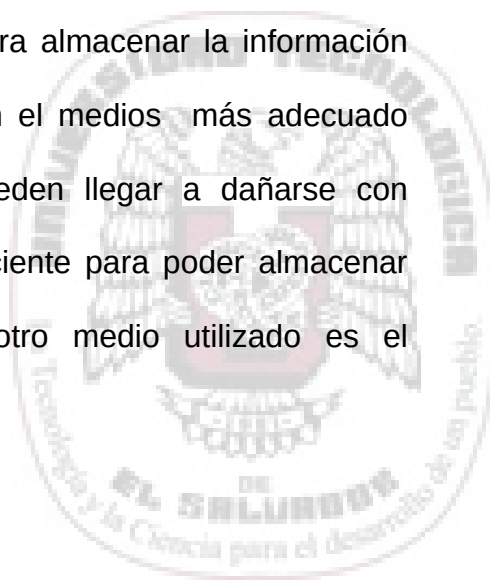
2.8 Hallazgos de la Investigación.

- Se pudo establecer que las actividades que son realizadas frecuentemente por los CDA son las capacitaciones, informes, asesorías y proyectos en beneficio de la comunidad, debido a que dicha institución se dedica al servicio social para las municipalidades del país, en donde se determinó que algunas actividades son desarrolladas de forma repetitiva en la mayoría de ocasiones en diferentes Consejos.
- Se conoció que en el momento del intercambio de información y en actividades realizadas no se tiene comunicación en línea entre CDA, además se tiene un rango de tiempo distante que se debe considerar para que dicha información llegue al lugar deseado en el momento oportuno.
- Se realiza un desplazamiento de grupo de personas aproximadamente de a 1 a 3 veces por semana para la incorporación de actividades que se realizan en los CDA, con lo cual se benefician las municipalidades y se fomenta el desarrollo de las mismas.
- Se investigó que el número de computadoras es muy considerable para poder aprovechar al máximo este equipo, ya que cuentan con 10



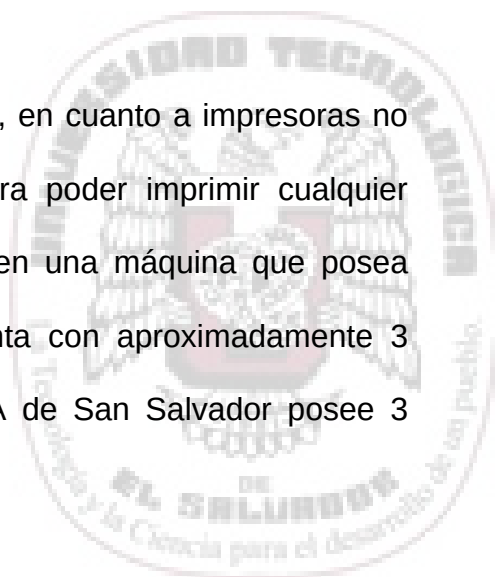
computadoras en el CDA de San Salvador, 7 en Santa Ana y 6 en San Miguel, la mayoría de las computadoras se encuentran en buen estado, no obstante se pueden llegar a cambiar algunas debido al modelo antiguo que tienen, ya que la administración de los recursos informáticos no es la más correcta, el 90% del equipo con el que cuentan en los tres CDA se encuentra en buen estado, la mayor parte (un 75%) de máquinas poseen como sistema operativo Windows 98 y la otra parte (25%) posee Windows 95 y se evaluaron que solamente 5 máquinas necesitan actualización de tarjetas de red (2 en Santa Ana y San Miguel, y 1 de San Salvador).

- Se verificó que el intercambio de información es sumamente importante, debido a que ésta se realiza diariamente, en donde se determinó que el tipo de información que se intercambia entre Consejos es de tipo financiera, informes, proyectos y consultorías.
- Se determinó que los medios utilizados para almacenar la información son los discos flexibles, los cuales no son el medio más adecuado debido a que son muy sensibles y pueden llegar a dañarse con facilidad, además carecen de espacio suficiente para poder almacenar grandes cantidades de información, el otro medio utilizado es el



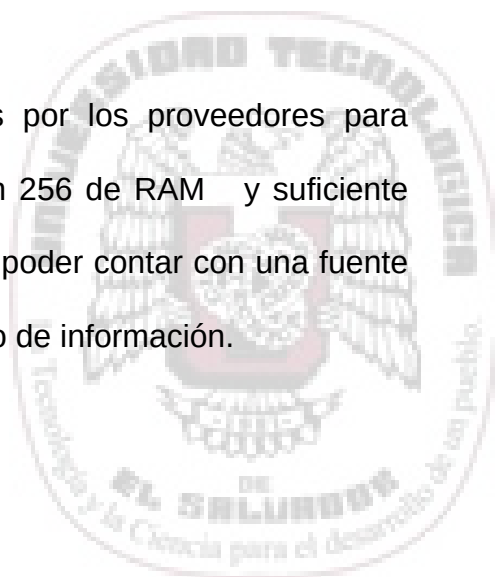
almacenamiento escrito, es decir en libros el cual es otro tipo de medio muy riesgoso para almacenar la información de los Consejos.

- Se observó que existen problemas en el intercambio de información entre Consejos, entre los cuales tenemos el tiempo que tarda en llegar la información de un lugar a otro, la pérdida y daño de la misma debido a la forma en que se almacena ésta; también se verifico que muchas veces la información se presenta incompleta debido a que en ocasiones faltan documentos para la elaboración de cualquier actividad y se ocasionan problemas.
- Se conoció que el medio de información mas utilizado en el cual ellos comparten la información entre Consejos son los discos flexibles, medio que como anteriormente se mencionó no es el mas adecuado, debido a las características de poca capacidad de almacenamiento y sensibilidad de estos a sufrir daños más fácilmente.
- Se determinó que los recursos informáticos, en cuanto a impresoras no son aprovechados al máximo, ya que para poder imprimir cualquier documento muchas veces deben hacerlo en una máquina que posea impresor local ya que cada Consejo cuenta con aproximadamente 3 impresores por CDA, es decir que el CDA de San Salvador posee 3

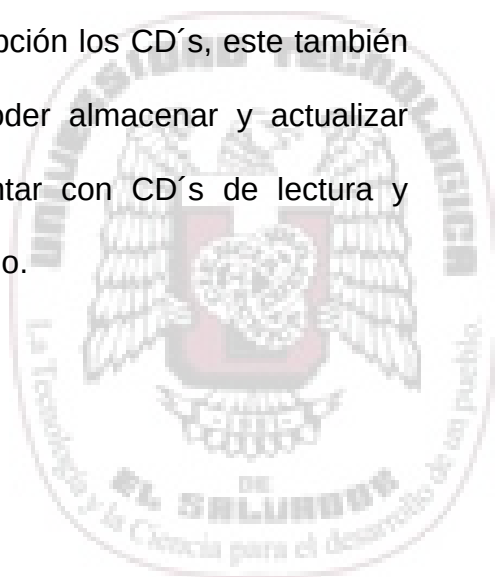


impresores mientras que el CDA de Santa Ana y San Miguel cuentan con 2 impresores cada uno, lo cual podría mejorarse.

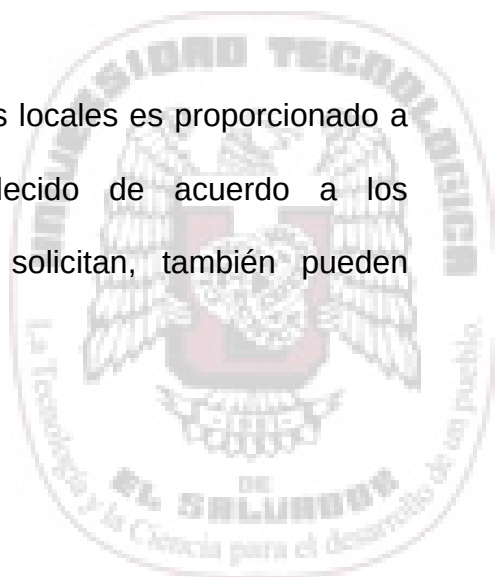
- Se determinó que las capacitaciones impartidas a los grupos, es decir a los CDA, frecuentemente son dadas en distintos puntos geográficos, siendo la misma capacitación a los grupos en diferentes lugares.
- Se conoció que uno de los mayores inconvenientes relacionados al traslado de empleados entre Consejos, es la pérdida de tiempo que se invierte de un lugar a otro, la fatiga del personal, ya que muchas veces deben trasladarse de un departamento a otro lejano, lo cual ocasiona también una elevación de costos económicos para los CDA.
- Los dispositivos de protección recomendados por los expertos para las estaciones de trabajo y servidores son los UPS, reguladores de voltajes y eliminadores de picos, ya que con estos se tienen protección adecuada para los equipos.
- Según las especificaciones recomendadas por los proveedores para servidores son las Pentium III de 1Ghz con 256 de RAM y suficiente espacio en disco duro como de 60Gb, para poder contar con una fuente potente de almacenamiento y procesamiento de información.



- El sistema operativo que esta siendo utilizado en el mercado actualmente es Windows 2000 Server debido a su precio, compatibilidad y operatividad de dicho sistema, el siguiente sistema que también esta siendo utilizado es Unix.
- El medio de comunicación guiado para poder conectar estaciones de trabajo y servidores es el UTP, medio recomendado por los expertos debido a su precio, seguridad y velocidad para la transmisión de los datos en una red de área local.
- Se investigo que el equipo de conectividad para una red de área local es el Switch, así como también el HUB, ya que este equipo según descripción de los expertos administra mejor el ancho de banda.
- Los expertos recomiendan que para almacenar información es mejor hacerlas en Tape Backup debido a su capacidad de almacenamiento de información, teniendo como una segunda opción los CD's, este también es recomendado por su capacidad de poder almacenar y actualizar información debido a que se pueden contar con CD's de lectura y escritura para poder aprovecharlos al máximo.



- Uno de los mejores medios utilizados para la interconexión de redes locales según los expertos es la fibra óptica, debido a su estabilidad y seguridad en la transferencia de información de un lugar a otro; el equipo para poder enlazar redes de área local es el Router.
- Los medios ofrecidos por los proveedores para poder facilitar el intercambio de información son los de voz y datos, a través de correo electrónico y vídeo conferencia; servicios que son ofrecidos (algunos proveedores) en todas las zonas de nuestro país.
- Las velocidades que proveen para la transferencia de información anda aproximadamente desde 64Kbps hasta 2Mbps; también utilizan en sus enlaces, la tecnología de Frame Relay y el ATM debido a su velocidad, capacidad de transmisión y seguridad de las mismas, en donde el protocolo más utilizado es el Ethernet, es utilizado por su compatibilidad en la mayoría de equipos.
- El equipo utilizado para poder enlazar redes locales es proporcionado a través de Contrato, el cual es establecido de acuerdo a los requerimientos de la empresas que lo solicitan, también pueden alquilarlo según sea su conveniencia.



- Entre los planes de contingencia con los que cuentan la mayoría de los proveedores es el Line Backup (ISDN), dicho plan es utilizado debido a que para poder restablecer una caída en la red, la conexión puede ser restaurada más rápidamente.



CAPÍTULO III: DISEÑO DE LA PROPUESTA.

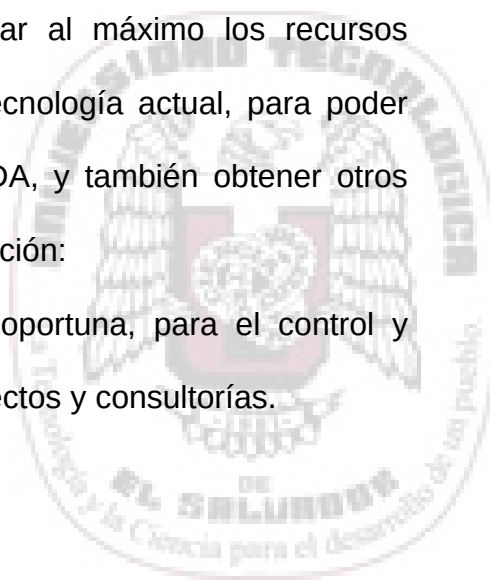
3.1 Generalidades.

Luego de haber obtenido la información necesaria para expresar la alternativa de solución, es necesario conocer los componentes que formaran las redes locales en los CDA, así como también cuales son los elementos necesarios para unir los tres puntos y poder compartir datos, voz y vídeo. Dichos elementos serán explicados en este capítulo.

3.2 Justificación.

Según los hallazgos en la investigación de campo realizada en los CDA, se propone un diseño de red de área local en cada CDA, específicamente en Santa Ana, San Salvador y San Miguel, enlazándolas entre sí para poder formar una red de área extendida y aprovechar al máximo los recursos informáticos en cuanto Hardware, Software y Tecnología actual, para poder mejorar el intercambio de información de los CDA, y también obtener otros beneficios, como los que se mencionan a continuación:

- Se dispondrá de información más rápida y oportuna, para el control y acceso de la información sobre informes, proyectos y consultorías.



- Procesos más rápidos, eficientes, oportunos y veraces para la actualización de información financiera, para el desarrollo de proyectos en beneficio de las municipalidades.
- Se facilitará el desarrollo de capacitaciones, asesorías y proyectos en beneficio de la comunidad.

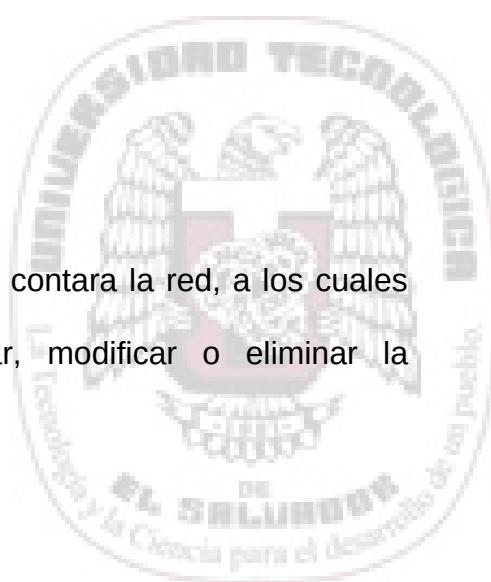
Los usuarios de la red en los CDA contarán con los siguientes servicios:

- Almacenar, recuperar, enviar y compartir información importante para los CDA y poder así prestar un mejor servicio a las municipalidades.
- Contaran con correo electrónico, a través del cual podrán realizar intercambio de información.
- Vídeo Conferencia, la cual permitirá programar cuando sean necesarias discusiones, capacitaciones o un espacio en donde haya una participación de personas desde diferentes lugares, contando con su facilitador respectivo, para el mejor manejo de una discusión.

3.3 Ejes de la propuesta.

- Seguridad.

Se refiere a los niveles de seguridad con los que contara la red, a los cuales tendrá acceso el usuario para poder agregar, modificar o eliminar la

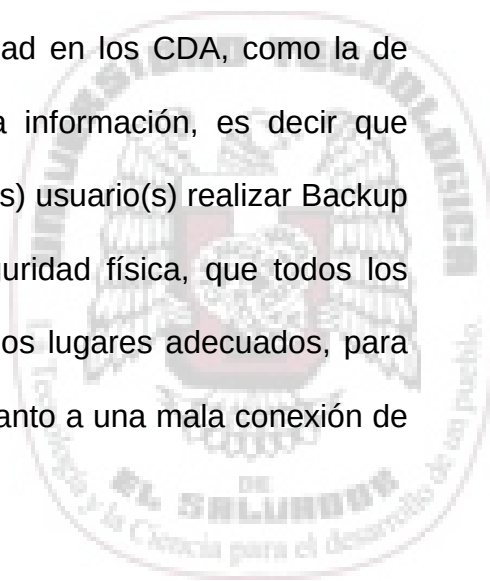


información, es decir que acá se encuentra la integridad de la información de los CDA.

En redes de área local y de área extendida se deben definir los mecanismos de seguridad, ya que en los CDA se maneja diferentes tipos de información y por ende no todos los usuarios tendrán acceso al mismo tipo de información, ya que esto depende del cargo que desempeñan, en donde se tomaran los siguientes criterios que regulen y protejan la seguridad de la información, tales como:

- Nivel de confidencialidad de la información, para definir niveles de seguridad en cuanto a la información.
- Proporcionar claves de acceso a los usuarios para controlar el manejo de la información.
- Proporcionar servicios encriptados para la seguridad en la transferencia de información.

También se deben aplicar estrategias de seguridad en los CDA, como la de disponer de copias de respaldo en cuanto a la información, es decir que deberán contar con dispositivos que permitan al(los) usuario(s) realizar Backup de la información que se crea conveniente; Seguridad física, que todos los dispositivos estén conectados correctamente en los lugares adecuados, para poder evitar que algún usuario corra peligro en cuanto a una mala conexión de

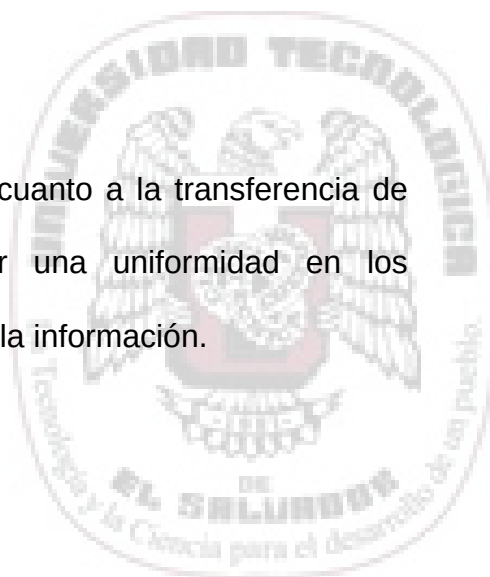


los dispositivos de la red; y tener en cuenta la seguridad administrativa, acá se deberán crear estrategias para prevenir cualquier abuso en la red tales como: capacitar al personal para evitar pérdidas accidentales de datos, contar con equipo de protección suficiente ante cortes de suministro de energía eléctrica para evitar que la información se dañe o se pierda, ya que también la computadora puede correr el riesgo de arruinarse y concientizar a todo el personal para el uso de la red, es decir que tengan claro que esta será proporcionada para agilizar los procesos informáticos de los CDA y el manejo de la información enviada a otras CDA.

Protección en caso de accidentes o desastres naturales tales como incendios y sismos; se deberá contar con extintores los cuales ayuden en caso de que un incendio se llegara a desatar, también se recomienda contar con edificaciones en buen estado, ya que acá no solamente corren el riesgo los trabajadores sino también el equipo con el que cuentan; y para la protección de la red ante posibles intrusos se utilizara un Firewall.

- Velocidad.

La velocidad en una red debe ser adecuada en cuanto a la transferencia de información, es decir que se debe mantener una uniformidad en los componentes de la red, para que exista fluidez en la información.



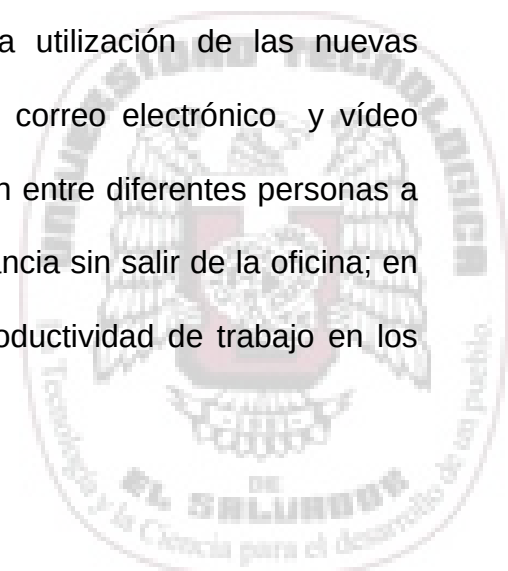
Si no se cuenta con componentes uniformes en la red se producirá un congestionamiento de datos y los usuarios accesarán a la información más lentamente y la velocidad de la red se reduce.

Los componentes que forman la red deberán ser flexibles para aceptar cambios futuros y ser capaces de mantener una velocidad aceptable al momento de ampliarse la red.

- Funcionalidad.

La transferencia de información entre computadoras se puede lograr mediante una tecnología que facilite el acceso a la información a partir de recursos informáticos y de telecomunicaciones. En una red la forma de trabajo es en equipo, ya que dicha información es compartida con otros usuarios, debido a que cada miembro tiene definidas tareas específicas para poder llevar a cabo un intercambio de información.

Una red facilita llevar a cabo trabajos a distancia entre diferentes puntos geográficos como es el caso de los CDA. La utilización de las nuevas tecnologías actuales en el mercado tales como correo electrónico y vídeo conferencia facilitan el intercambio de información entre diferentes personas a diferentes lugares, lo cual permite trabajar a distancia sin salir de la oficina; en donde se maximiza el tiempo y se mejora la productividad de trabajo en los CDA.



De esta forma se estarán aprovechando al máximo los recursos informáticos en cuanto a Hardware y Software, para contar con una herramienta que ayude y facilite el desarrollo de las actividades.

- Escalabilidad.

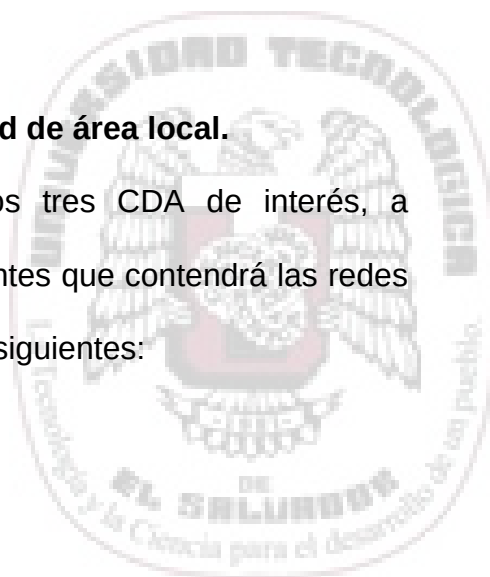
La escalabilidad permite aceptar cambios futuros de acuerdo a las necesidades que se presentan para la ampliación de la red, tomando en cuenta las normas del cableado estructurado, ya que la red debe estar diseñada sobre una plataforma escalable.

También debe brindar a los usuarios una capacitación técnica sobre el conocimiento y uso de la red, para fomentar el aprendizaje y progresión conjunto de ideas en equipo, además explicar como podrán compartir y acceder a la información de interés de los otros usuarios.

3.4 Diseño de la propuesta.

3.4.1 Componentes de la propuesta de red de área local.

Para definir el diseño de redes locales en los tres CDA de interés, a continuación se detalla cada uno de los componentes que contendrá las redes locales, para los cuales se tomaran en cuenta los siguientes:



Estaciones de Trabajo.

Para que la información tenga una mejor fluidez dentro de la red y no se generen cuellos de botella, es necesario contar con estaciones de trabajo en buenas condiciones, ya que de lo contrario se producirá tráfico en la red reduciendo su velocidad.

Características mínimas sugeridas:

- Procesador Pentium III de 1.7Ghz.
- Memoria RAM de 128Mb, contar con suficiente memoria RAM para que cuando el usuario tenga demasiadas aplicaciones abiertas pueda soportar la maquina eso.
- Disco Duro de 40Gb, el espacio en disco duro es indispensable ya que es uno de los lugares en donde el usuario normalmente guarda información.
- Bus PCI.
- Tarjeta de Red PCI 10/100 Fast Ethernet.
- Sistema Operativo Windows 2000 Profesional, aunque no se descarta Windows 98/95 que poseen actualmente.



Estaciones de Trabajo

Servidores.

Para que las Estaciones de Trabajo posean un buen servicio de almacenamiento, acceso a impresores, unidades de respaldo de archivo,



acceso a otras computadoras o redes, se definen a continuación los tipos de servidores que se utilizarán en el diseño:

Servidor de Archivos (Datos).

Para este tipo de servidor se deberán tomar en cuenta las siguientes especificaciones:

- Procesador Pentium III de 1Ghz.
- Memoria RAM de 256Mb, se debe tener una buena RAM para que la máquina este equilibrada con las demás especificaciones y pueda soportar el uso de la red.
- Disco Duro de 50Gb, se considera que es una buena cantidad de espacio, ya que por lo menos así no se tendrá que invertir pronto en un disco duro extra para la máquina.
- Bus PCI.
- Tarjeta de Red PCI 10/100 Fast Ethernet.
- Unidad de respaldo: Tape Backup, es uno de los mejores medio para almacenar información por su capacidad.

Servidor de Impresión.

Este dispositivo deberá tener las siguientes especificaciones:

- Procesador Pentium III de 1Ghz.

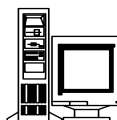


- Memoria RAM de 128Mb, este tipo de memoria permitirá manejar las colas de impresión de manera eficiente, ya que proporcionará a los usuarios un mejor servicio.
- Disco Duro de 20Gb.
- Bus PCI.
- Tarjeta de Red PCI 10/100 Fast Ethernet.

Servidor de Proxy.

Este dispositivo deberá tener las siguientes especificaciones:

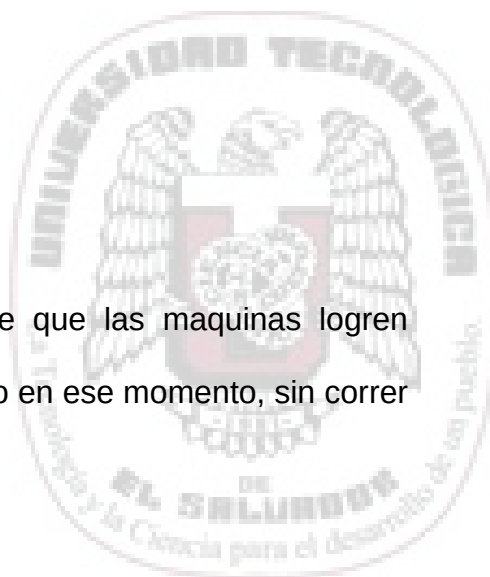
- Procesador Pentium III de 1Ghz.
- Memoria RAM de 128Mb.
- Disco Duro de 40Gb.
- Bus PCI.
- Tarjeta de Red PCI 10/100 Fast Ethernet.



Servers

Equipo de Protección para la Red.

Este equipo es muy importante, ya que permite que las maquinas logren guardar todas las aplicaciones que están utilizando en ese momento, sin correr



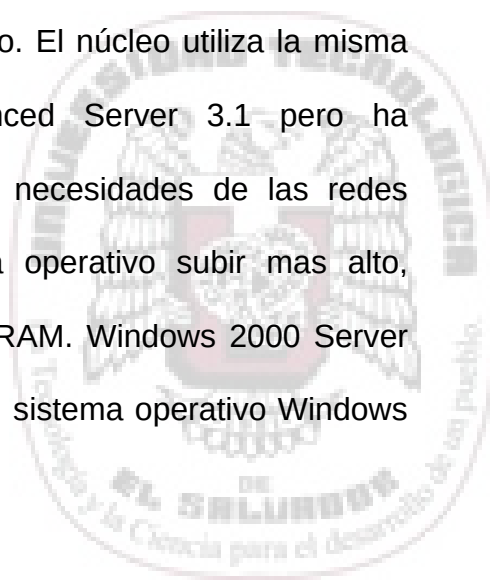
el riesgo de que la información se dañe, a continuación se detalla los componentes: UPS, Fuente de poder ininterrumpida, mantiene funcionando dispositivos electrónicos, en caso de falla de energía eléctrica, la calidad del diseño, y los componentes utilizados, permiten asegurar que el equipo operará en forma eficiente todo el tiempo:

- UPS tipo torre con capacidad 3 KVA
- UPS tipo torre con capacidad 6 KVA

Sistema Operativo.

Es el software que contienen los elementos básicos para compartir recursos. Para el caso de estudio se escoge que las estaciones de trabajo posean Windows 2000 Professional y para los servidores Windows 2000 Server, ya que proporciona el modelo disponible más seguro basado en estándares de Internet para entornos de red, debido a que utiliza el protocolo de autenticación Kerberos que es capaz de autenticar tanto al usuario como al servidor, reduciendo el riesgo de que un Hacker malicioso suplante el sistema servidor.

El corazón de Windows 2000 Server es su núcleo. El núcleo utiliza la misma arquitectura básica que Windows NT Advanced Server 3.1 pero ha evolucionado para adaptarse a las cambiantes necesidades de las redes modernas. El núcleo permite ahora al sistema operativo subir mas alto, permitiendo hasta 32 procesadores y 32 Gb de RAM. Windows 2000 Server dispone del mayor número de capacidades de un sistema operativo Windows



para la globalización y localización, con un conjunto flexible de funciones de idioma y localización.

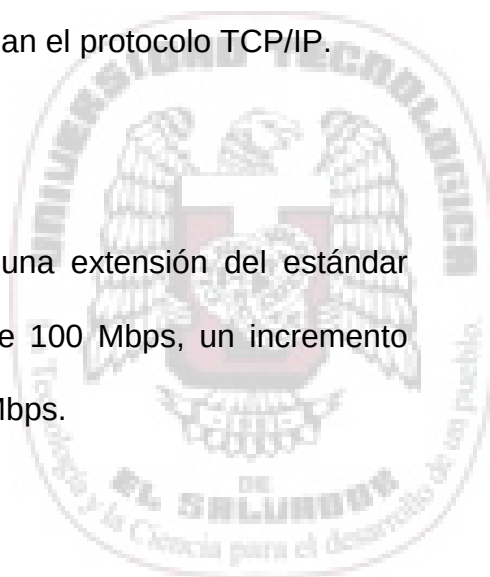
Protocolo TCP/IP.

TCP/IP (Protocolo de Control de Transmisión/ Protocolo Internet)

Es el nombre que agrupa al conjunto de protocolos utilizado por todas las computadoras conectadas a Internet (redes de área extensa), de manera que éstas puedan comunicarse entre sí. El TCP se encarga de reensamblar paquetes para reconstruir el fichero o mensaje que se envió, es decir que reconstruye los paquetes individuales y espera hasta que hayan llegado todos, para presentárnoslos como un solo fichero. El IP se encarga de repartir los paquetes de información enviados entre el ordenador local y los ordenadores remotos. Este protocolo proporciona una conectividad a través de distintas plataformas de sistemas operativos y de hardware. Se utilizará el protocolo PPP, para realizar los accesos remotos ya que es un protocolo de comunicación serie que opera sobre líneas de enlace telefónico para proporcionar conexiones dentro de redes que utilizan el protocolo TCP/IP.

Fast Ethernet.

Fast Ethernet, también llamado 100BASEX, es una extensión del estándar Ethernet IEEE 802.3 que opera a velocidades de 100 Mbps, un incremento diez veces mayor que el Ethernet estándar de 10Mbps.



Fast Ethernet puede correr a través de la misma variedad de medios que 10BaseT(UTP, STP y fibra), pero no soporta cable coaxial.

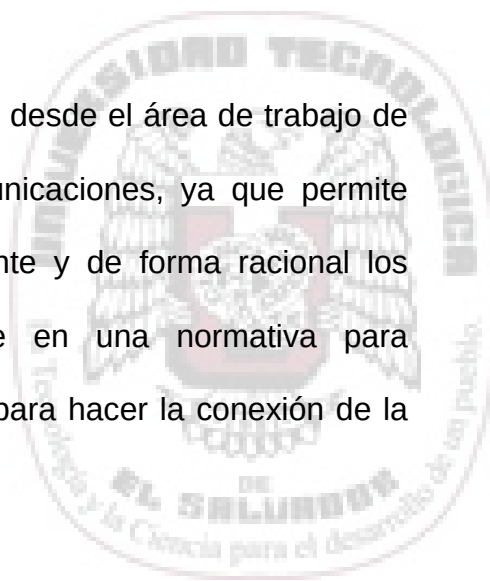
Fast Ethernet es un medio en el cual la naturaleza de contención de CSMA/CD determina el promedio de desempeño de la red. El método de acceso CSMA/CD requiere que la longitud de la red no exceda ninguna distancia que pueda prevenir a los nodos más alejados para detectar una colisión antes de completar una transmisión.

Cuarto de comunicación.

Es el lugar en donde se encontraran los diferentes elementos que tienen relación con la red, entre estos podemos mencionar servidores, UPS, cableado estructurado, etc. Este deberá contar con aire acondicionado para que el equipo que se encuentre ahí no sufra daños por recalentamiento, también contendrá extintores en caso de incendios, y además solo tendrán acceso exclusivo a este lugar, las personas autorizadas.

Sistema de Cableado de la Red.

Incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones, ya que permite identificar y cambiar en todo momento, fácilmente y de forma racional los diversos equipo que se conectan basándose en una normativa para identificación de cables y componentes precisos para hacer la conexión de la



red. No debe olvidarse de que la mayoría de cuellos de botella se generan en el sistema de cableado de la red y en el tipo de método de acceso al cable utilizado. Para el diseño se ha elegido el cable de Par Trenzado (UTP), para realizar conexiones en un mismo edificio, y trabajar con cableado estructurado, para las conexiones a distancias se recomienda el uso de líneas dedicadas.

Cable UTP Categoría 5.

Los cables UTP Categoría 5 para 100 MHz (155Mbps), son cables multipares conformados por conductores de cobre temple suave calibre 24 AWG (0,50 mm), con aislamiento de polietileno identificado según códigos de colores, formación de pares; cubierta exterior de PVC antillama color gris e hilo de nylon para facilitar el retiro de la cubierta.

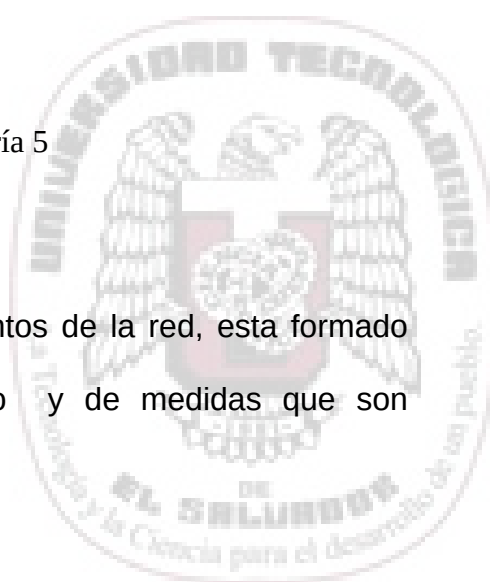
Se emplean para el cableado de redes de hasta 100 MHz de velocidad de transmisión, ya que éstos superan con holgura los requerimientos de cualquier protocolo de alta velocidad de transmisión.



Fig. 3.1 Cable UTP Categoría 5

Patch Panel.

Este servirá para interconectar los diferentes puntos de la red, esta formado por un soporte que es comúnmente metálico y de medidas que son



compatibles con el Rack de 19 pulgadas, contiene placas de circuito impreso sobre la que se monta los conectores RJ-45.



Fig. 3.2 Patch Panel

Patch Cord.

Estos están contruidos con cables UTP de cuatro pares flexibles terminando en un Plug en cada punta para permitir la conexión con un conector RJ-45, se proveen de distintos colores y con dispositivos plásticos que impiden que se curven en la zona donde el cable se aplanan y se conecta el Plug.



Fig. 3.3 Patch Cord

Rack.

Permite organizar el equipo como el Patch Panel, Concentradores, Routers, etc.



Deberá ser fuerte, práctico resistente y flexible, además de ser de aluminio y soportar el peso, existen accesorios para el Rack como son las bandejas simples y dobles que son utilizadas para colocar los equipos.



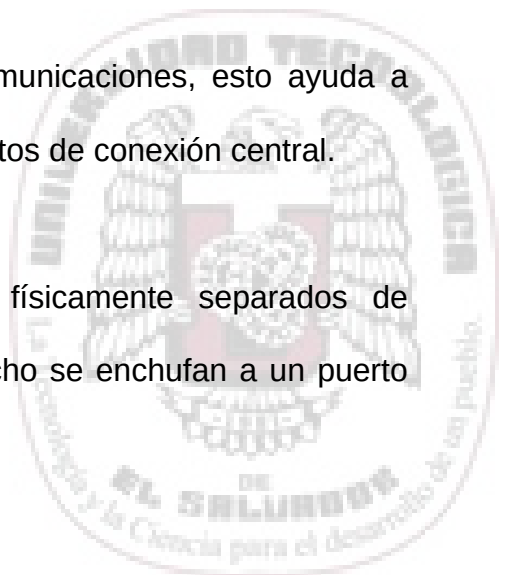
Fig. 3.4 Rack

Concentradores (FAST HUB).

Son un punto central de conexión para nodo de red que utilizan una topología de estrella, los Concentradores tienen una cierta similitud con los multiplexores, en el sentido que combinan varias señales simultaneas de datos de distintos nodos, a una solo dirección de datos, pero tienen la característica adicional de poseer inteligencia, es decir que están basados en un microprocesador.

Su función principal es concentrar líneas de comunicaciones, esto ayuda a minimizar las líneas, modems, adaptadores y puertos de conexión central.

Además son dispositivos que se encuentran físicamente separados de cualquier nodo de la red, aunque algunos de hecho se enchufan a un puerto



de expansión en un nodo de red. El uso de los Concentradores puede ser local o remoto.



Fig. 3.5 HUB

Rosetas

Pieza plástica de soporte que se amura a la pared y permite empotrar hasta dos keystone, formando una roseta hasta de dos bocas.



Fig. 3.6 Rosetas

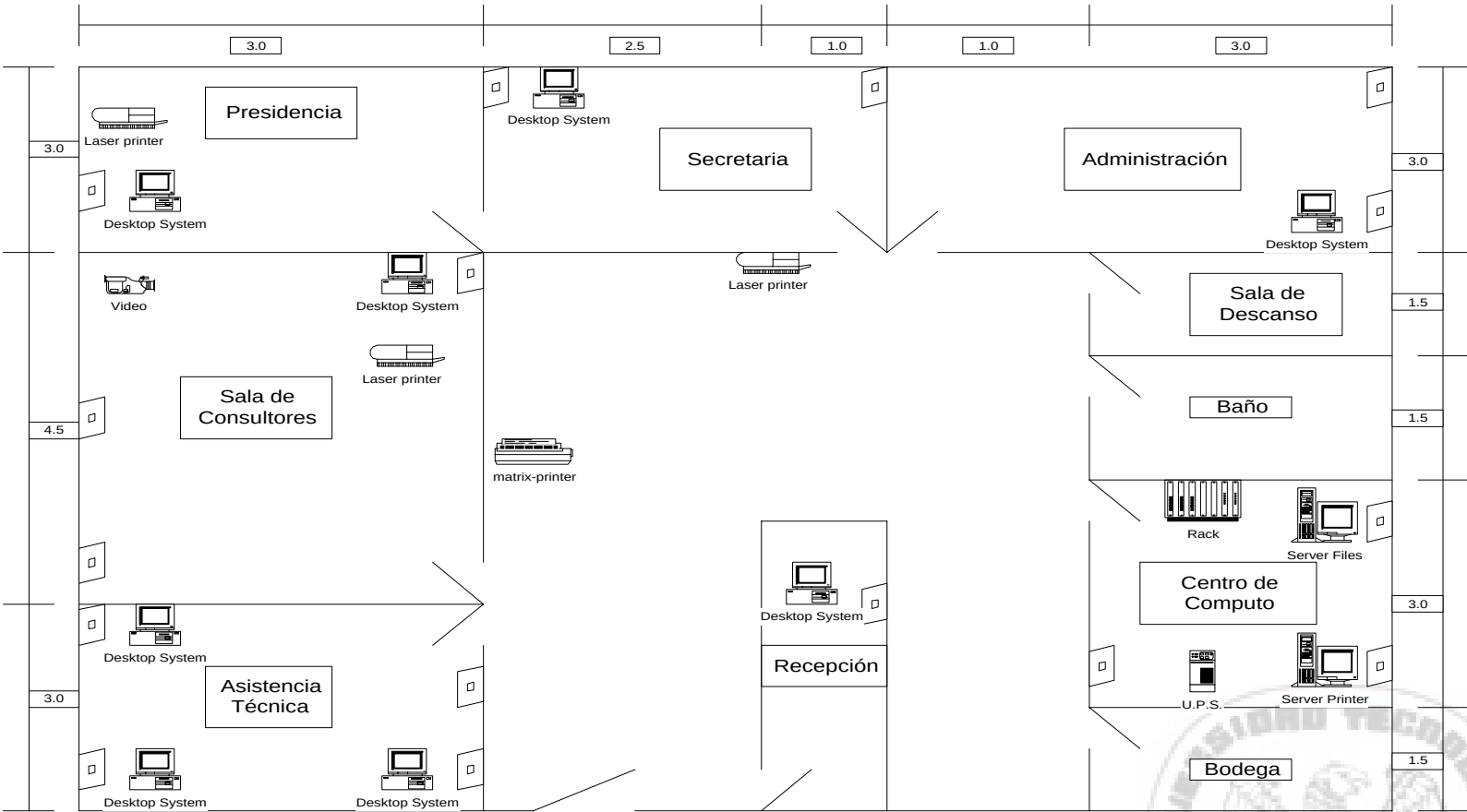
Keystone

Dispositivo modular de conexión monolínea (hembra) para conectar RJ 45 que permite su inserción en las rosetas.

3.4.2 Diseño de la red de área local para los CDA.



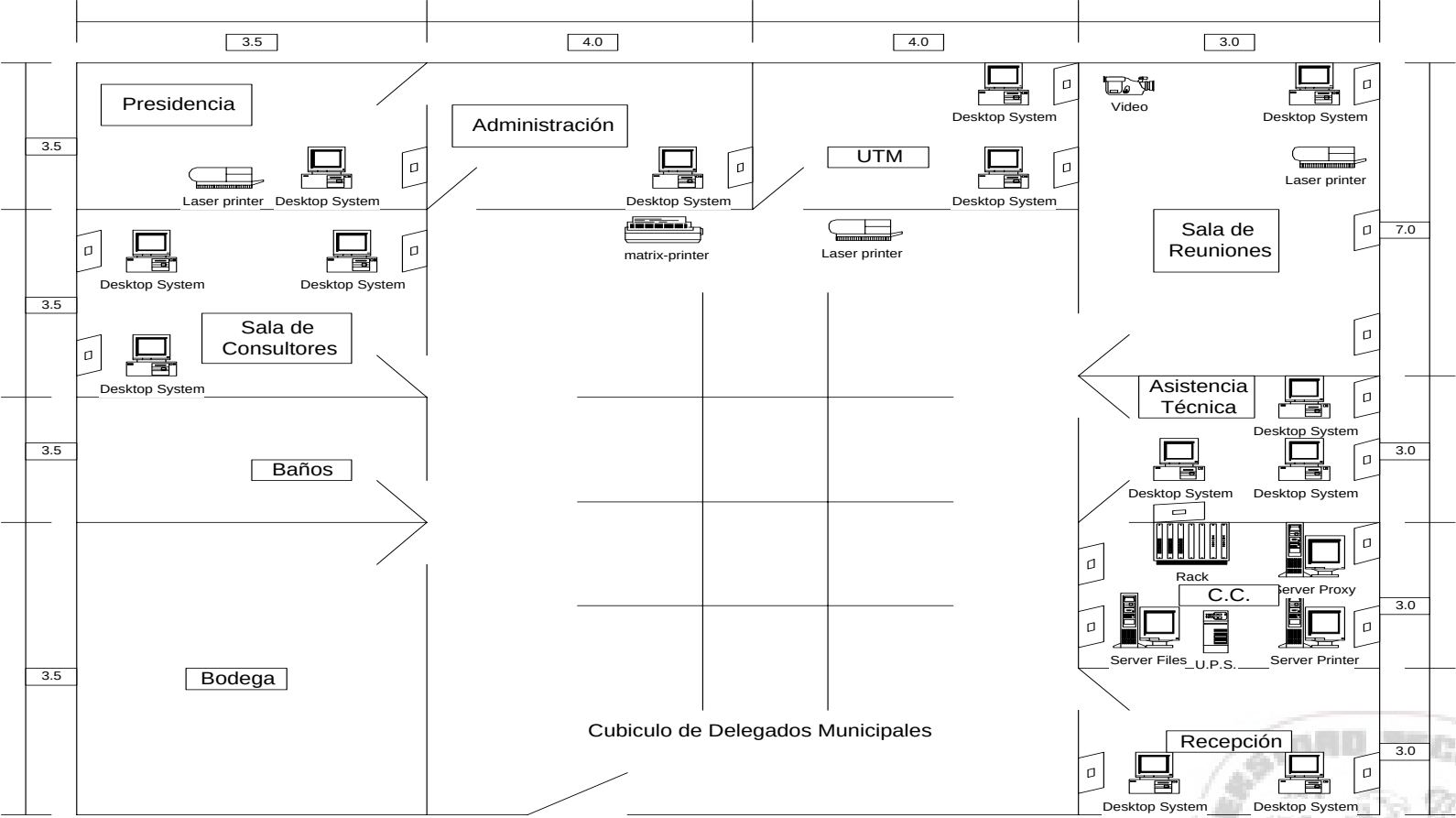
Diseño de red de área local de Santa Ana



Medidas en metros.



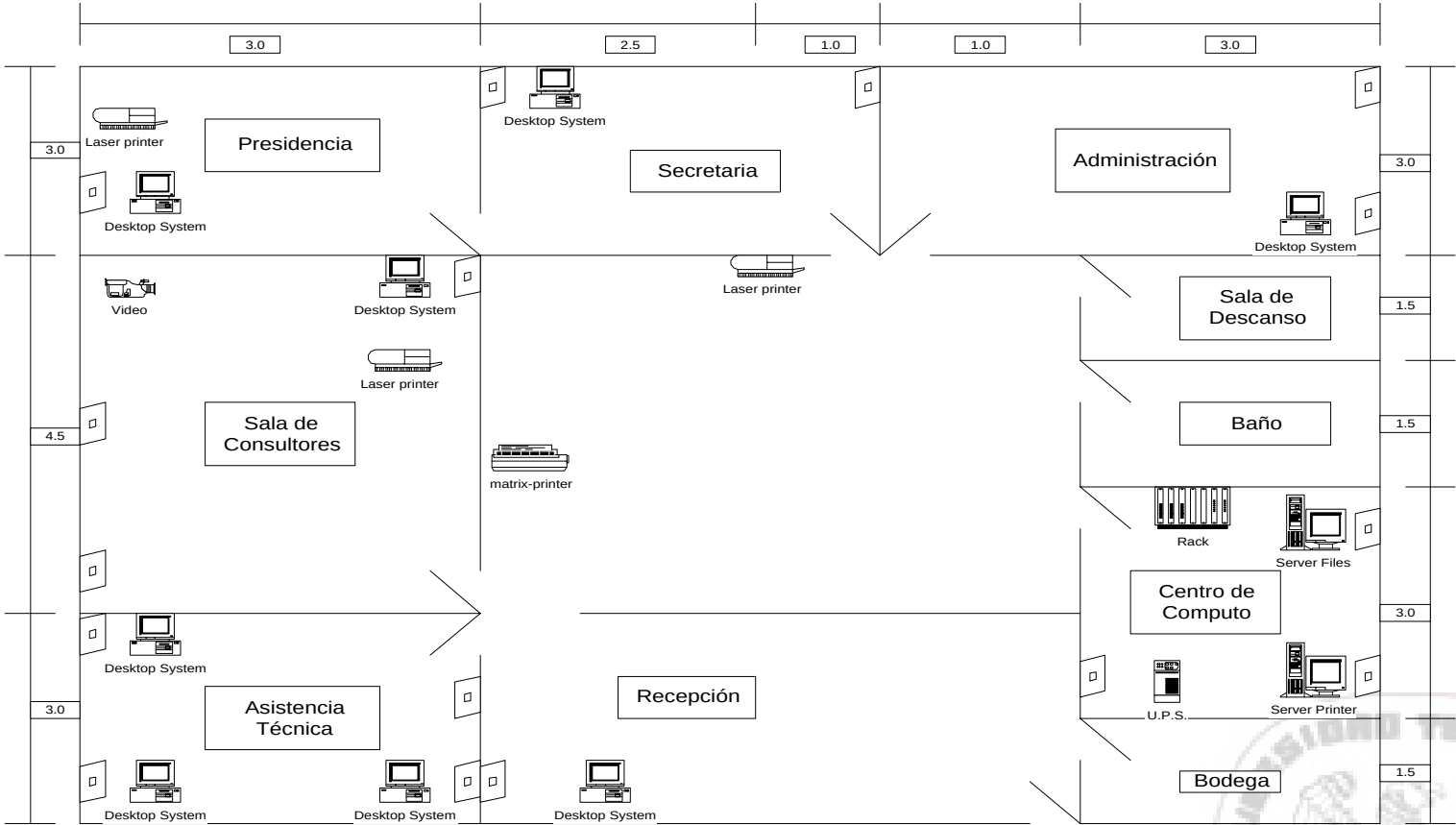
Diseño de red de área local de San Salvador.



Medidas en metros.



Diseño de red de área local para San Miguel.



Medidas en metros.



3.4.3 Presupuesto del diseño de la red de área local.

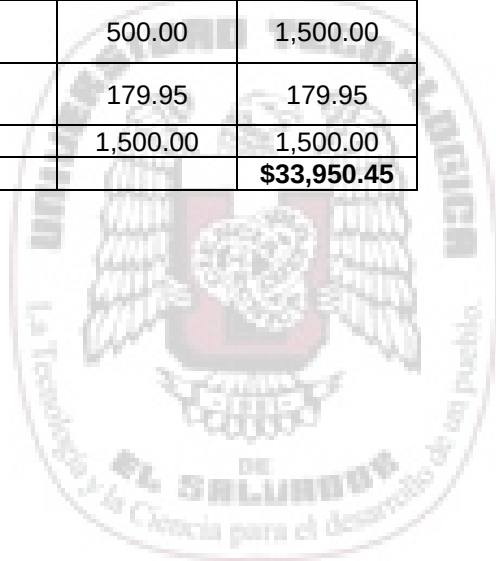
A continuación se presenta el costo de la inversión inicial que debe realizarse en los Consejos, para implementar la red de comunicación de datos que se ha diseñado en este presupuesto, se han considerado todos los componentes de hardware y de software que son necesarios para conformar la red.

El costo total de la investigación realizada para la red, según diseños presentados anteriormente, se calculó en base al monto total de los componentes a utilizar en el diseño. El valor de la implementación de la red es el 50% de la suma de todos los componentes de hardware y software a utilizar.

También se consideró la capacitación que se deberá impartir a los usuarios para que conozcan el funcionamiento de la red y al administrador de los centros de computo, ya que este será el encargado de capacitar a todos los nuevos usuarios de la red, ya que él es la persona que creará y manejará todas las aplicaciones.



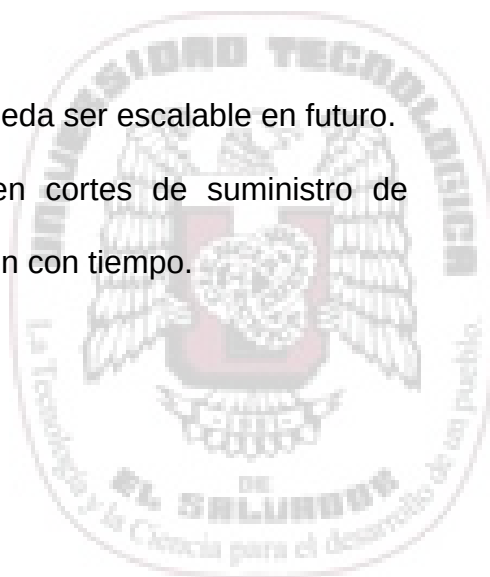
Componentes	Santa Ana	San Salvador	San Miguel	Precio Unitario (\$)	Precio Total (\$)
Servidor de Archivos marca DELL PowerEdge con Windows 2000 Server + 5 Licen.		1		4,616.00	4,616.00
Servidor de Impresión	1	1	1	898.00	2,694.00
Servidor Proxy		1		898.00	898.00
Estaciones de Trabajo	2	3	2	1077.00	7,539.00
Tarjetas de Red	2	1	2	25.00	125.00
UPS Tipo torre con capacidad de 3KVA Para 12 pc	1		1	1,885.00	3,770.00
UPS Tipo torre con capacidad de 6KVA		1		3,010.00	3,010.00
Impresor de Inyección	2	1	2	150.00	750.00
Cable UTP Categoría 5	55	75	55	1.70	314.50
Patch Panel	1	1	1	92.00	276.00
Patch Cord	10	16	10	8.00	288.00
Rack	1	1	1	1,687.00	5,061.00
Concentradores de 16 puertos	1	1	1	200.00	600.00
Concentradores de 8 puertos		1		185.00	185.00
Rosetas	16	19	16	1.00	51.00
Canaletas plásticas (20 * 12.5 mm) de 2.10 mt de largo	30	20	20	4	208.00
Tape Backup		5		17.00	85.00
Instalación eléctrica	1	1	1	100.00	300.00
Capacitación en manejo de redes	1	1	1	500.00	1,500.00
Software de acceso remoto PCAnywhere		1		179.95	179.95
Imprevistos				1,500.00	1,500.00
Total					\$33,950.45



3.4.4 Costo Beneficio de la red de área local.

El costo de la inversión se mostró en el cuadro anterior, en donde se plasman todos los componentes a utilizar para el diseño de las redes de área local en los CDA de San Salvador, Santa Ana y San Miguel. En la inversión a realizar se deben actualizar cinco maquinas las cuales no cuentan con los requerimientos especificados anteriormente, así como deberá instalárseles a computadoras la tarjeta de red, se utilizará un solo UPS para cada red de área local, debido a que será un solo mantenimiento y no UPS por UPS al momento de la revisión. El costo será gestionado a COMURES y a otras instituciones que apoyan financieramente a los CDA, dicha inversión contará con los siguientes beneficios:

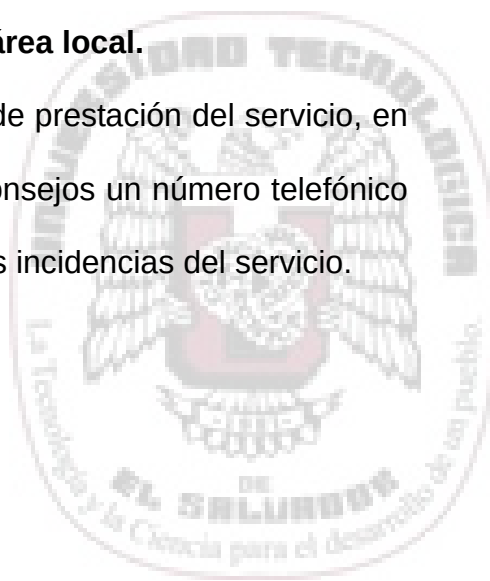
- Brindará un manejo de información con un control y acceso mucho más flexible y rápido.
- La información será integrada de una forma tal, que el usuario pueda accederla más fácilmente.
- Minimizar pérdida de tiempo, para la realización de otras actividades en beneficio de las municipalidades.
- El diseño de las redes será de tal forma que pueda ser escalable en futuro.
- Contaran con fuentes de poder para que en cortes de suministro de energía eléctrica puedan guardar su información con tiempo.



- Permitirá a todos los usuarios, un acceso distribuido de recursos informáticos y que contarán con un servidor de impresión y acceso a Internet.
- La forma de recuperación de la inversión a realizar será a largo plazo, debido a que en estos momentos deben incurrir en un buen desembolso para la realización de dicha red, pero a medida que pase el tiempo podrán notar que su desembolso en cuanto a pago de hoteles, alquiler de locales, pago de tres tiempos incluyendo refrigerios, gasto de transporte de un lugar a otro, y otros gastos, se verán minimizados con esta interconexión ya que cuando deseen establecer un intercambio de información ya no va a ver necesidad de recorrer grandes distancias ni tampoco se incurrirá en gastos para enviar a las personas a otros lugares, ya que tendrán una tarifa estipulada para poder realizar todo esto, además con el tiempo se darán cuenta que sus gastos disminuirán y podrán observar que la inversión que han realizado les reducirá sus costos.

3.4.5 Plan de contingencia de la red de área local.

El plan de contingencia abarca una gran gamma de prestación del servicio, en donde estará a disposición del personal de los Consejos un número telefónico que actuará como ventanilla única para recoger las incidencias del servicio.



Este número estará operativo 24 horas al día, 365 días al año. Una vez recogida una incidencia se desencadenará todas las actividades necesarias para su resolución.

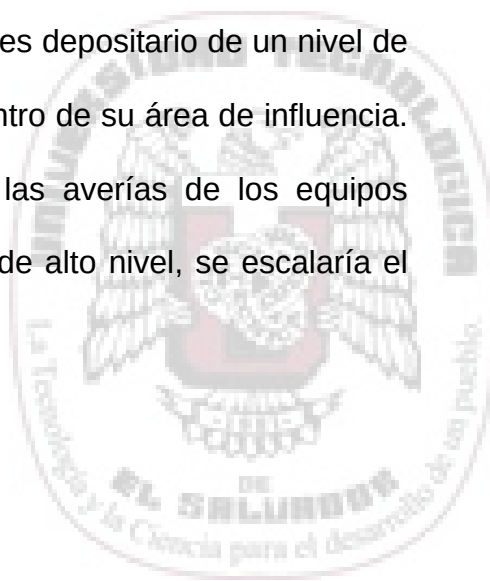
Cuando se detecte un problema que afecte al buen funcionamiento del servicio bien por aviso del personal de los Consejos o bien por los procedimientos de supervisión que forman parte de la gestión (proactividad) se abrirá un boletín de avería y desde ese momento se desencadenarán todas las actuaciones necesarias para el tratamiento y resolución de incidencias.

El tiempo de atención del reporte de falla será de inmediato.

Los niveles de atención para este caso pueden clasificarse en 3 tipos los cuales se detallan a continuación:

Nivel 0 (técnico de campo):

Se trata del técnico de asistencia on - site, el cual es depositario de un nivel de repuestos adecuado a los equipos a mantener dentro de su área de influencia. Estará instruido debidamente para atención de las averías de los equipos objeto del servicio. En caso de requerir soporte de alto nivel, se escalaría el problema al técnico de nivel 1.

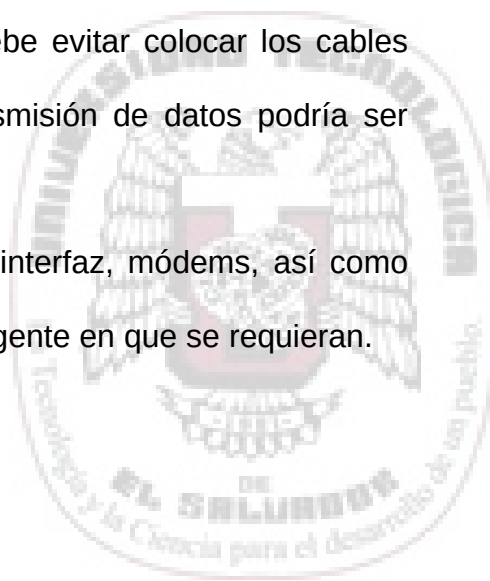


Nivel 1: (técnicos expertos):

Se trata de técnicos expertos, que dan soporte a los técnicos de niveles inferiores, encargándose de abrir los casos ante los helpdesk de cada fabricante.

Hay ciertos puntos que también deben tenerse en cuenta, como los siguientes:

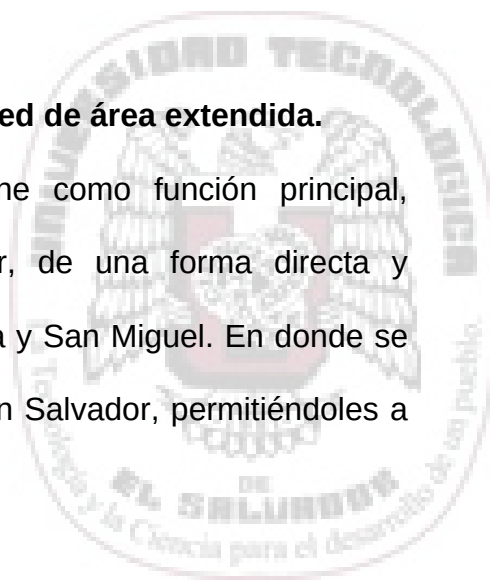
- Se debe colocar el equipo de hardware más importante, como los servidores de archivo, el concentrador, el panel con sus dispositivos en un lugar donde no se le permita el acceso a personas ajenas a la oficina como el centro de computo. Además debe de tener un mecanismo de ventilación adecuado para evitar el recalentamiento del equipo.
- Se debe utilizar en el servidor de archivos un UPS que pueda llevar a cabo un respaldo de energía del sistema en el caso de una falla de energía eléctrica prolongada.
- Se deben instalar los cables de manera que se minimice el riesgo de cortes accidentales, rozaduras u otros daños. Se debe evitar colocar los cables cerca de maquinaria pesada, ya que la transmisión de datos podría ser afectados por interferencias.
- Es recomendable que se posean tarjetas de interfaz, módems, así como cable adicional para cualquier necesidad emergente en que se requieran.



- Cabe mencionar que en caso de lluvia y por desgracia estas ocasionen problemas en algún servidor, es decir, que el centro de cómputo se inunde o suceda algún acontecimiento fuera de lugar, es necesario que se tenga a la mano el teléfono del administrador de sistemas para que sea él quién tome la decisión de mover el equipo donde mejor corresponda y se proceda inmediatamente a cubrir la gotera o la parte que dio lugar a este suceso (es decir llamar al albañil para que cubra algún desperfecto del lugar), al igual deben ponerse en contacto con la empresa proveedora de servicios para ver si sugieren algún cambio de lugar.
- En caso de que algún equipo de dañe y este todavía tenga garantía se deberá acudir a la empresa proveedora del equipo para que sea reparado o en su momento si no tiene reparación que sea cambiado. Si el equipo ya no posee garantía el administrador de sistemas es el encargado de velar por la reparación de dicho equipo y comprar los componentes necesarios para que el equipo vuelva a funcionar correctamente, en donde deberá gestionar con los administradores dicha compra.

3.4.6 Componentes de la propuesta de red de área extendida.

El diseño de una red de área extendida tiene como función principal, interconectar la sede central de San Salvador, de una forma directa y bidireccional con los otros dos CDA de Santa Ana y San Miguel. En donde se centralizará toda la información en la zona de San Salvador, permitiéndoles a



los otros CDA desarrollar sus funciones de manera óptima, contando con información actualizada.

Tecnologías.

Frame Relay.

Para adaptar los cambiantes requisitos del ambiente de negocios del presente, las capacidades de comunicación de datos han evolucionado drásticamente con la interconexión de múltiples LANs, y el soporte de muchas nuevas aplicaciones de datos. Frame Relay es una tecnología de alta velocidad que ha surgido para satisfacer todas estas necesidades. Este es un servicio simple, de transporte y conmutación de tramas (frames) de datos, con una dirección en cada una que determina su destino, y que viaja a través de la red Frame Relay, la cual, ofrece un alto caudal de información y confiabilidad.

Se instalará en la oficina del CDA de San Salvador un enlace digital con tecnología Frame Relay con velocidad de 128kbps, para los CDA de Santa Ana y San Miguel se instalaran Frame Relay de 64Kbps en cada lugar, todo con el objeto de tener una transferencia de información en línea entre los sitios remotos y San Salvador, de esta forma se logrará una comunicación en tiempo real entre estos tres puntos.



ISDN.

Con el ISDN, la voz y los datos son llevados por los canales de portador que ocupan una anchura de banda de 64 Kb/s.

Hay dos tipos básicos de servicio del ISDN: **Interfaz de tarifa básico (BRI)** e **interfaz primario de la tarifa (PRI)**. BRI consiste en dos canales de 64Kb/s y un canal de 16 Kb/s para un total de 144Kb/s.

PRI se piensa para los usuarios con mayores requisitos de la capacidad. La estructura del canal es típicamente 23 canales de 64 Kb/s más un canal de 64 Kb/s para un total de 1536 Kb/s.

El ISDN permite que los canales digitales múltiples sean funcionados simultáneamente a través del mismo cableado regular del teléfono usado para las líneas análogas. También permite que los dispositivos múltiples compartan una sola línea. Es posible combinar diversas fuentes de datos digitales y tener la información encaminada a la destinación apropiada. Puesto que la línea es digital, es más fácil guardar el ruido y la interferencia hacia fuera mientras que combina estas señales.



Medios Físicos de Enlace.

Fibra Óptica.

Es un filamento de vidrio sumamente delgado y flexible (de 2 a 125 micrones) capaz de conducir rayo ópticos (señales en base a la transmisión de luz). Las fibras ópticas poseen capacidades de transmisión enormes, del orden de miles de millones de bits por segundo. Se utilizan varias clases de vidrios y plásticos para su construcción.

Una fibra es un conductor óptico de forma cilíndrica que consta del núcleo (cobre), un recubrimiento (cladding) que tienen propiedades ópticas diferentes de las del núcleo y la cubierta exterior (jacket) que absorbe los rayos ópticos y sirve para proteger al conductor del medio ambiente así como darle resistencia mecánica. Además, y a diferencia de los pulsos electrónicos, los impulsos luminosos no son afectados por interferencias causadas por la radiación aleatoria del ambiente.

Cable Coaxial.

Conductor sólido de cobre duro, aislamiento de polietileno espumado, blindaje de cinta y malla trenzada de aluminio y cubierta exterior de policloruro de vinilo (PVC) color negra.



Se utiliza generalmente donde se requiera transmitir señales eléctricas con bajas pérdidas y protección contra interferencias electromagnéticas, por ejemplo: en transmisión de señal de vídeo, televisión o circuitos cerrados, para antenas parabólicas, etc.

Equipo de Comunicación.

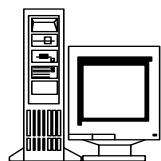
Router.

Un router es una pieza de hardware o software que conecta dos o más redes. Es una pasarela entre dos redes. Asegura el encaminamiento de una comunicación a través de una red. Es una pasarela porque el sistema de hardware o software que hace de puente entre dos aplicaciones o redes incompatibles, para que los datos puedan ser transferidos entre distintos ordenadores.

En el CDA de San Salvador se instalará un Router Motorola Vanguard 320 en el cual convergerán los enlaces digitales Frame Relay de los otros dos CDA. También en los otros CDA se instalará un Router Motorola Vanguard 320.



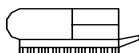
Simbología Utilizada



Servidor



Estaciones de
Trabajo



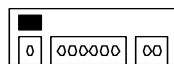
Impresora
de Inyección



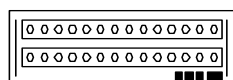
Impresora
Matricial



Rosetas



Hub



Patch Panel

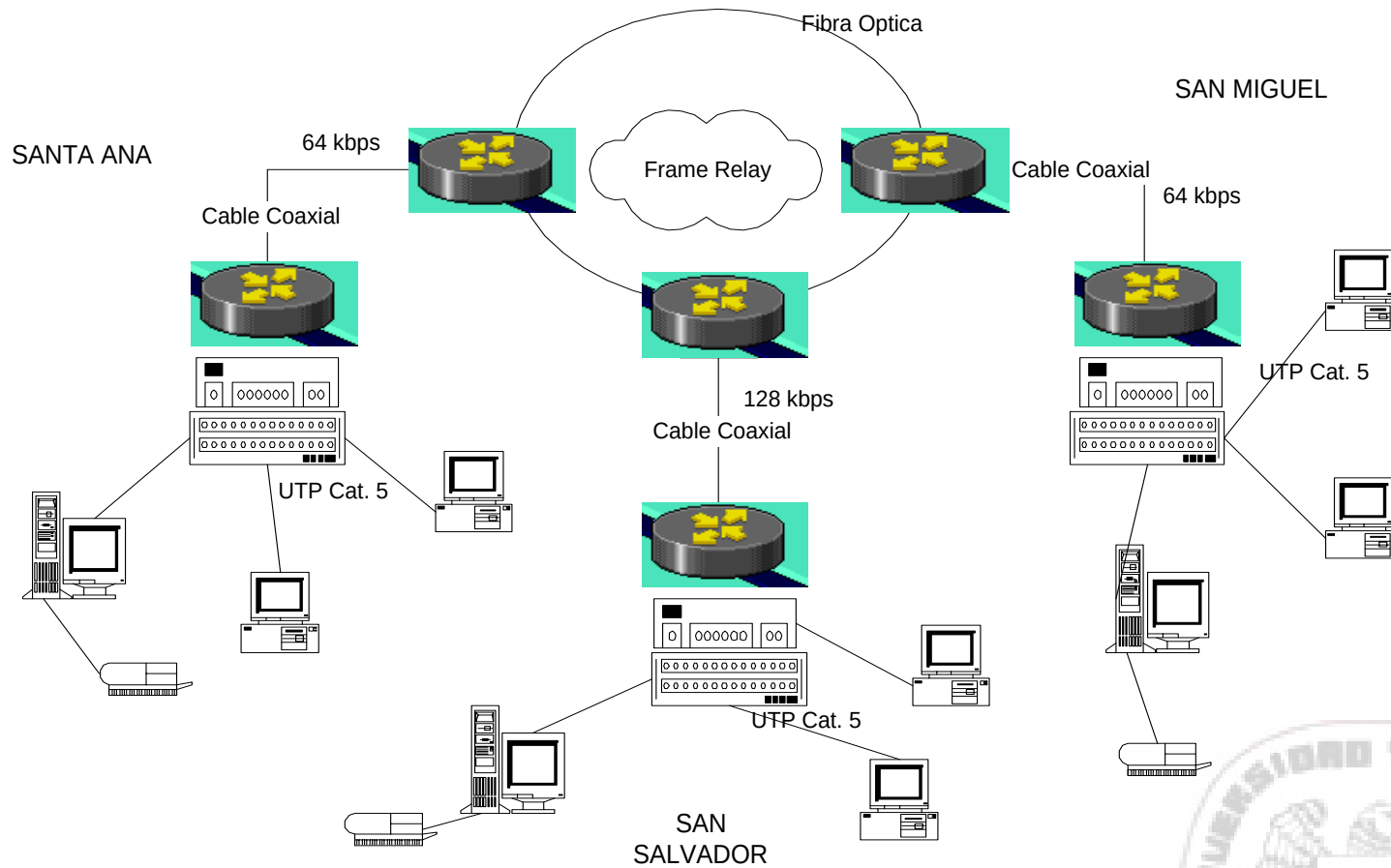


Router

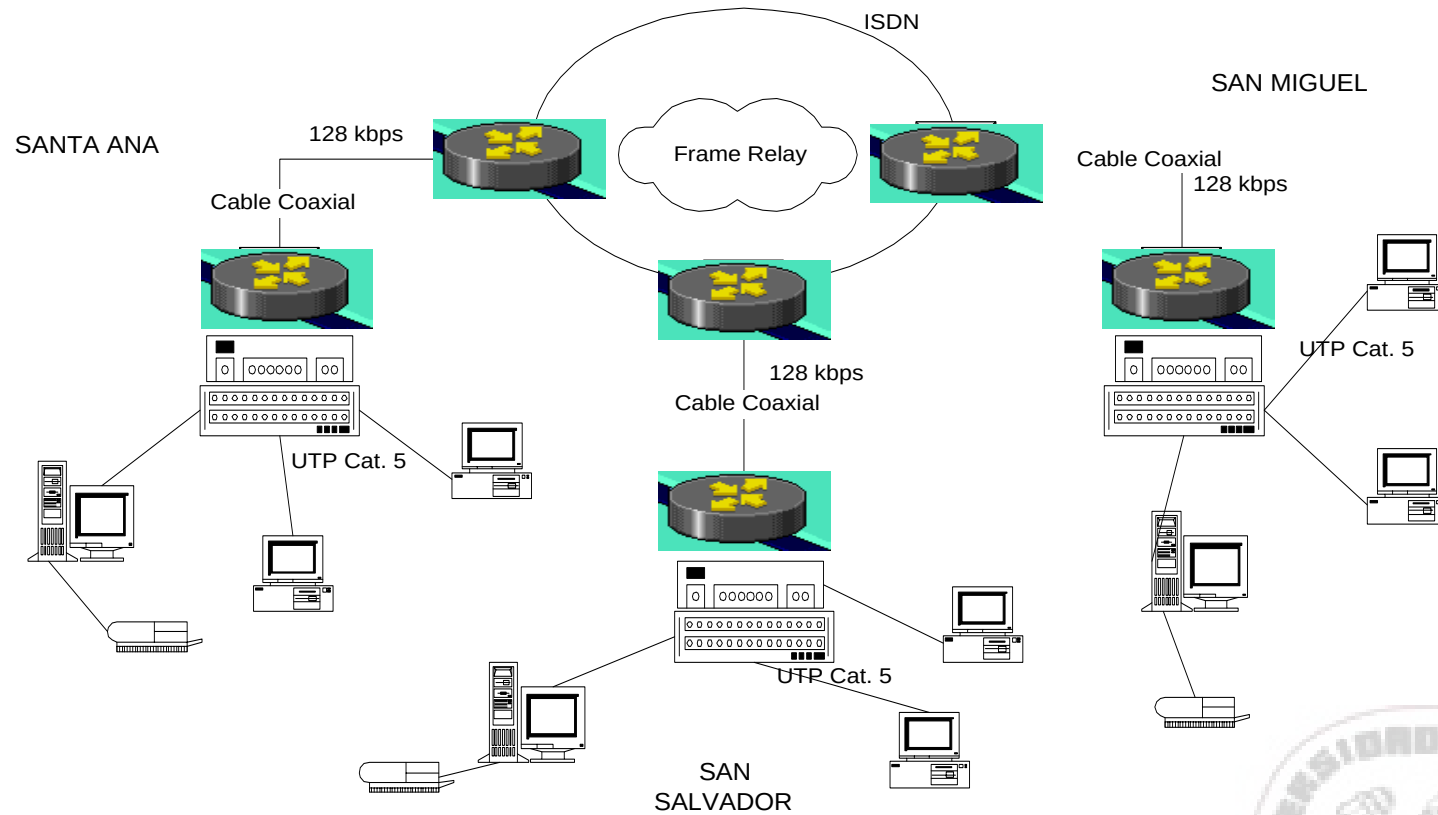
3.4.7 Diseño de la red de área extendida para los CDA.



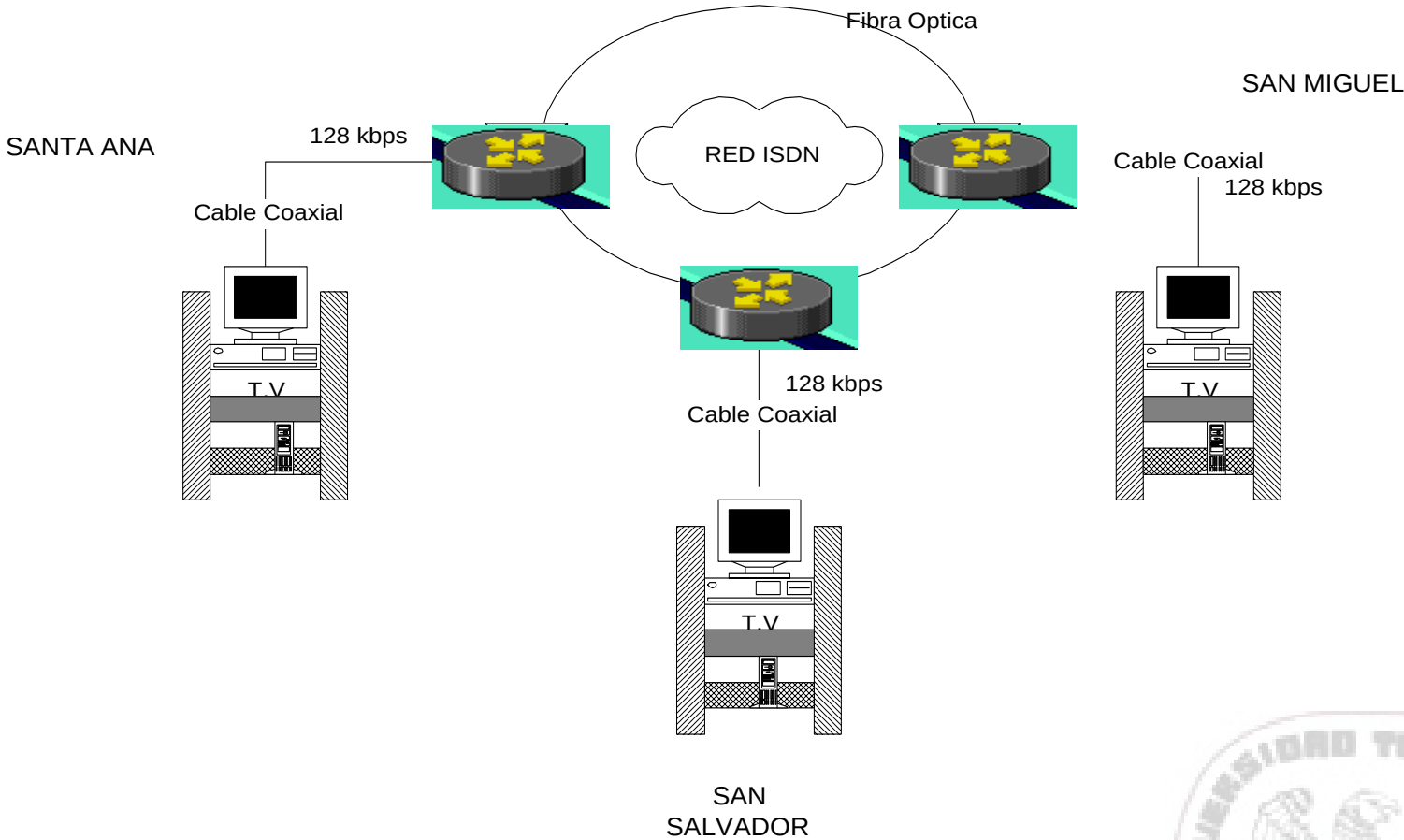
Diseño de red de área extendida para los CDA.



Diseño de plan de contingencia de CDA.



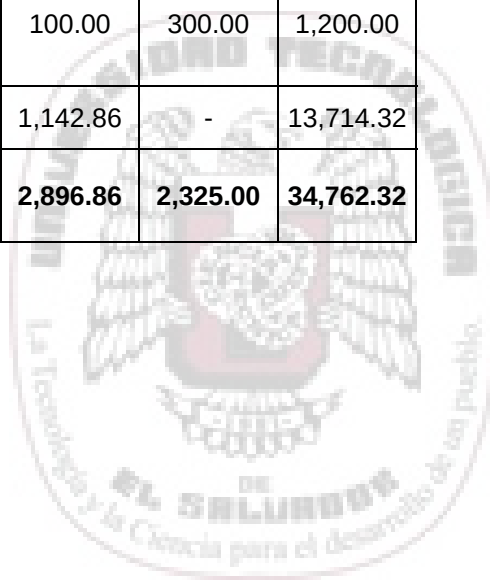
Diseño para videoconferencia utilizando ISDN en los CDA.



3.4.8 Presupuesto del diseño de la red de área extendida.

En el siguiente cuadro se presenta el costo de la inversión inicial que debe realizarse en los Consejos, para interconectar los tres puntos de San Salvador, Santa Ana y San Miguel.

Nº de Enlaces	Accesos	Velocidad Kbps	Costo Enlace \$	Renta Router \$	Total por Enlace Mensual \$	Instalación Costo Único \$	Total Anual \$
1	San Salvador Frame Relay	128	377.00	69.00	446.00	275.00	5,352.00
1	Santa Ana Frame Relay	64	360.00	69.00	429.00	275.00	5,148.00
1	San Miguel Frame Relay	64	360.00	69.00	429.00	275.00	5,148.00
1	San Salvador ISDN Backup	128	50.00	-	50.00	200.00	600.00
1	Santa Ana ISDN Backup	128	50.00	-	50.00	200.00	600.00
1	San Miguel ISDN Backup	128	50.00	-	50.00	200.00	600.00
1	San Salvador Vídeo Conferencia ISDN	128	100.00	-	100.00	300.00	1,200.00
1	Santa Ana Vídeo Conferencia ISDN	128	100.00	-	100.00	300.00	1,200.00
1	San Miguel Vídeo Conferencia ISDN	128	100.00	-	100.00	300.00	1,200.00
1	Administrador de Redes	-	-	-	1,142.86	-	13,714.32
Totales US\$					2,896.86	2,325.00	34,762.32



Para contratos de enlaces de 2 y 3 años aplican descuentos de 5% y 10 % respectivamente. Los precios de instalación para 2 y 3 años aplica un descuento del 50% y 100% respectivamente.

Además para la videoconferencia el precio por minuto es de \$0.036 para la zona metropolitana y para interurbano es de \$0.059.

Dichos precios no incluyen IVA. El tiempo de instalación es 30 posteriores a la firma del contrato de servicio.

Una empresa proveedora N°2 ofrece un plan de contingencia similar al que se plantea antes, pero la cuál nos presenta dichos costos:

Nº de Enlaces	Accesos	Velocidad Kbps	Costo Enlace \$	Renta Router \$	Total por Enlace Mensual \$	Instalación Costo Único \$	Total Anual \$
1	San Salvador ISDN Backup	128	125.00	-	125.00	350.00	1500.00
1	Santa Ana ISDN Backup	128	125.00	-	125.00	350.00	1500.00
1	San Miguel ISDN Backup	128	125.00	-	125.00	350.00	1500.00

3.4.9 Costo Beneficio de red de área extendida.

Frame Relay.



Beneficios:

La tabla siguiente describe las características de frame relay y los beneficios:

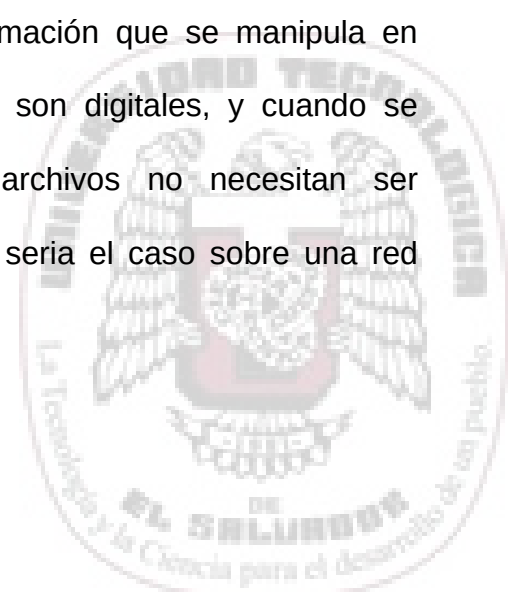
Características y Beneficios de Frame Relay	
Características	Beneficios
Velocidad – Frame Relay provee una velocidad comparable a la de líneas privadas.	El amplio rango de las velocidades de acceso permiten una mayor flexibilidad e incrementa la amplitud de banda disponible para las aplicaciones intensivas
Eliminación de Saturación – Frame Relay elimina el alto overhead o saturación asociado con X.25 que ejecuta corrección de error y retransmisión. Frame Relay se apoya en los dispositivos inteligentes de usuarios finales para ejecutar la corrección de error y retransmisión.	Eliminando el overhead baja la demora e incrementa el ancho de banda.
Multiplexación estadística – Comparado a líneas privadas, Frame Relay simplifica las configuraciones porque cada sitio necesita solamente una línea física singular de acceso para la red, para comunicarse con muchos sitios. Sobre esta línea de acceso singular, múltiples “conversaciones” toman lugar sobre Circuitos Virtuales Permanentes (PVCs) pre-definidos. Mientras los PVCs enlazan dos sitios, justamente como una línea privada lo haría, la amplitud de banda es compartida en vez de dedicada únicamente para el uso de ese enlace.	Sosteniendo múltiples enlaces lógicos sobre una línea física resulta en una reducción en costos del puerto CPE (customer premise equipment) equipo del cliente y en el número de líneas físicas requeridas para enlazar a los usuarios. Debido a que los PVCs están predefinidos para cada par de puntos, el servicio está siempre listo para la aplicación, eliminando de esta manera cualquier problema de la llamada. Esto resulta en un acceso más rápido a la red, lo cual, significa mejor tiempo de respuesta para las aplicaciones de sus usuarios finales.
Disponibilidad – La conmutación de tramas permite que la información sea enrutada evitando cualquier falla dentro	El reenrutamiento protege la red de fallas en las líneas o equipos, asegurando de esa manera la

de la red. Permite una conectividad todos-contra-todos usando un esquema de direccionamiento para enrutar la información	transferencia de datos crítica.
Protocolo Insensible – Frame Relay proporciona un servicio de transporte de protocolo transparente para protocolos de capas más altas.	Por medio del encapsulamiento de protocolos de capas más altas, Frame Relay elimina la necesidad de conversión de protocolo.
Asignación de Amplitud de Banda Dinámica – Frame Relay proporciona una amplitud de banda en servicio de demanda, permitiendo al usuario incrementar potencialmente su amplitud de banda sobre una base dinámica.	Tiene la capacidad de rebasar hacia niveles más altos de velocidad cuando sea necesario, pero no se tiene que pagar por esa amplitud de banda cuando no está en uso.
Tecnología Basada en Estándares – Frame Relay ha sido ampliamente incluido por vendedores y cuerpos internacionales estándares.	El soporte multi-vendedor ha permitido el rápido despliegue de equipo multi-vendedor a manera que se pueda escoger de entre un numero de compañías de equipo que se adhieren a los estrictos estándares internacionales de frame relay.

ISDN.

Beneficios:

- **No hay transformación de señal.** La información que se manipula en computadoras como textos, sonido, y video son digitales, y cuando se utiliza una red totalmente digital, estos archivos no necesitan ser convertidos cuando se transmiten “ Lo que seria el caso sobre una red telefónica analógica con un módem”.

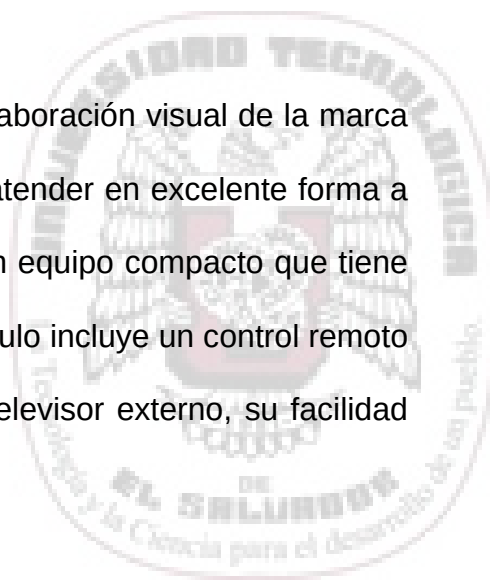


- **El riesgo de error se encuentra casi nulo**, es decir no hay pérdida ni alteración de datos.
- **Un ancho de banda más importante.** Cuando se transmite un archivo a 64Kbps la transmisión se hace más rápidamente que en la red telefónica conmutada. Para algunas aplicaciones se pueden también utilizar N x 64 canales.
- Ancho de banda con velocidad garantizado. No hay riesgos de baja de velocidad.
- Tiempo de establecimiento de las llamadas
- Recepción y transmisión simultaneas.

Videoconferencia.

El proveedor proporcionara el servicio Vídeo conferencia, el cual se basa sobre la tecnología ISDN (Red Digital de Servicios Integrados) a través de tres (3) líneas digitales con un ancho de banda garantizado de 128Kbps cada una, totalizando 384Kbps.

Se dotará de equipo periférico con sistema de colaboración visual de la marca Polycom View Station SP 384 con capacidad de atender en excelente forma a un grupo promedio de veinte (20) personas, es un equipo compacto que tiene todos los componentes integrados en un solo módulo incluye un control remoto y un micrófono extendido y sólo requiere de un televisor externo, su facilidad



de transporte lo hace muy adecuado como para moverlo entre varios salones o sitios; éste equipo es capaz de comunicarse e interactuar con el sitio remoto no importando el modelo del equipo de vídeo conferencia que utilicen.

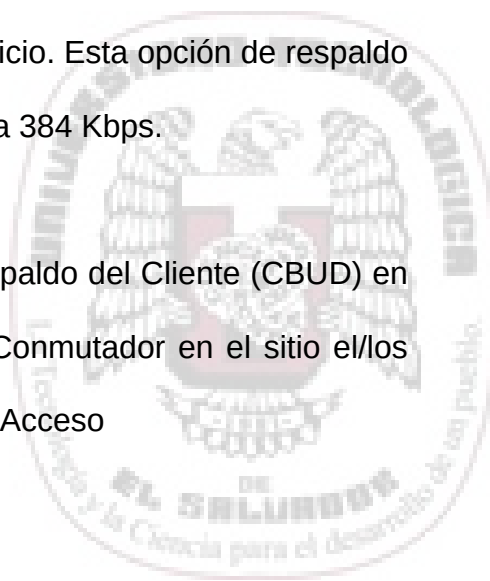
Beneficios:

- Permite una preparación eficaz de reuniones, proporcionando mayor agilidad y efectividad de las mismas
- Se evitan largos y costosos viajes
- Facilidad en la conversación
- Ahorro de costos para juntas cortas
- Acorta el ciclo de desarrollo de negocios, productos y proyectos incrementando la rapidez y efectividad de las decisiones.

3.4.10 Planes de Contingencia del diseño de red de área extendida.

Respaldo de línea de acceso por el ISDN, es una opción de respaldo para marcado automático el cual, en el caso de una falla de línea de acceso, es establecido con un mínimo de interrupción de servicio. Esta opción de respaldo esta disponible a velocidades desde 64 Kbps hasta 384 Kbps.

Respaldo por el ISDN requiere un Dispositivo Respaldo del Cliente (CBUD) en el sitio del cliente y un Dispositivo Respaldo de Conmutador en el sitio el/los proveedores manejan todos los componentes del Acceso



Asegurado desde manejo de equipo hasta comunicaciones ISDN y subcripciones. El servicio es operacional alrededor del reloj, todos los días. Respaldo por medio de redundancia (circuitos locales a dos diferentes sitios frame relay) está también disponible. En ambos casos, el respaldo ocurre en el nivel físico y es independiente del protocolo transmitido en el circuito local.

3.5. Perfil del administrador de la red.

La persona encargada de la red deberá verificar que la red funcione correctamente, previniendo posibles fallas en la red, el perfil de dicho administrador será:

- Profesional Egresado o Graduado en Ingeniería en Sistemas.
- Experiencia en diseño de redes LAN.
- Conocimiento de redes WAN.
- Amplios conocimientos de Windows 2000 Server.
- Conocimiento del Idioma Inglés.
- Configuración de Hardware de red: tarjetas, cableado, impresoras, etc.
- Buenas relaciones interpersonales.
- Dinámico, responsable, organizado y con iniciativa.

Entre las funciones que dicho administrador deberá desempeñar estas las siguientes:



- Administrar la red en todos los sentidos, en cuanto a seguridad, accesibilidad, manejo de cuentas, password, cambios en la red, etc.
- Manejar grupos de trabajo, mostrar la importancia de la red.
- Configuración de impresoras, sistemas de archivos y demás recursos de la red.
- Apoyar a los Consejos en lo relacionado a la transferencia de información.
- Aprovechar al máximo los recursos informáticos.
- Determinar cuales serán los procedimientos más adecuados en cuanto a la seguridad de la información.
- Poseer una bitácora en cuanto a las modificaciones que se hagan en la red.
- Desempeñar funciones que la presidencia estime conveniente.
- Realización eficiente de las actividades.

3.6. Pasos para la unificación de la red.

- Entrega de diseños a los CDA.
- Evaluación de diseños.
- Elaborar documento de licitación.
- Evaluar y revisión de licitaciones.
- Adquisición de equipo.
- Instalar tarjetas de red.

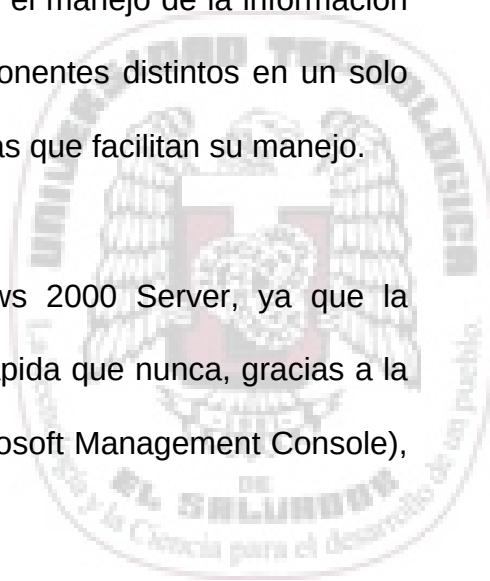


- Preparar servidores.
 - Instalar periféricos.
 - Instalar sistema operativo (Windows 2000 Server).
 - Creación de cuentas.
- Pruebas con los dispositivos del servidor.
- Preparar estaciones de trabajo.
- Instalación de demás componentes.
- Instalación eléctrica (polarización a tierra).
- Verificación de ventilación del centro de cómputo.
- Ubicación de equipos.
- Instalar canaletas para cableado estructurado.
- Conexión de terminales.
- Prueba de red de área local.
- Conexión de red de área extendida.
- Realizar pruebas de toda la red.



CONCLUSIONES.

- Los Consejos Departamentales de Alcaldes (CDA), están abriendo sus puertas a los nuevos ambientes tecnológicos y de comunicación que posean arquitectura abiertas e interfaces amigables con sus usuarios, debido a la necesidad de comunicarse con sus diferentes lugares, y poder así permitir el acceso a información confiable y actualizada, que les permita desenvolverse ante el crecimiento continuo que experimenta los CDA.
- El uso de cable UTP para los usuarios es considerado como una buena opción ya que la relación precio/rendimiento se estabiliza considerablemente. UTP Categoría 5 puede transmitir datos hasta 100Mbps, y trabaja con tecnologías como Fast Ethernet y ATM, a distancias de 100 metros sin necesidad de repetidoras.
- En el diseño se recomienda el uso de servidores de archivos, impresoras y proxy, con el propósito de que la distribución y el manejo de la información sea clara, esto facilita la integración de componentes distintos en un solo lugar, utilizando funciones de gestión avanzadas que facilitan su manejo.
- Se recomienda el sistema operativo Windows 2000 Server, ya que la administración de una red es más sencilla y rápida que nunca, gracias a la Consola de Gestión de Microsoft (MMC – Microsoft Management Console),



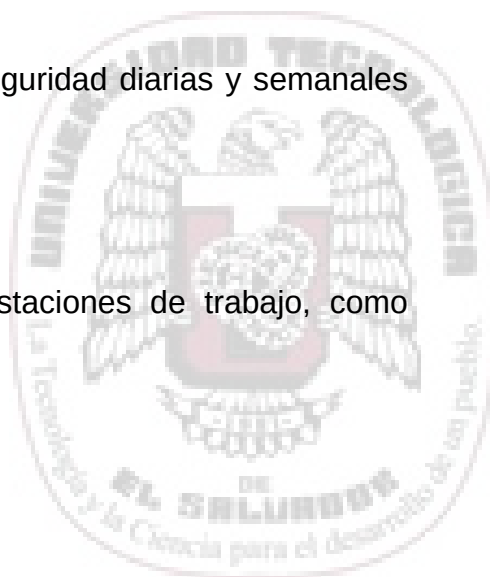
esta le da el control sobre qué herramientas y computadoras se muestran, permitiéndoles crear herramientas de administración personalizadas dirigidas a sus responsabilidades concretas.

- La utilización de un cableado estructurado proporciona la facilidad para modificar, cambiar y agregar usuarios, así como otras gestiones.
- Se proporciona un diseño de un enlace seguro, ancho de banda, adaptabilidad y posibilidad de cubrir grandes distancias. Además cuenta con planes de contingencia en caso de que sé de un problema en la red.



RECOMENDACIONES.

- Revisión e instalación de red eléctrica adecuada para la debida protección de los equipos (polarización, UPS, iluminación).
- Instalar o reubicar acondicionadores de aire para la protección de los equipos de las altas temperaturas.
- Revisión del equipo de computo, instalación y configuración de software y hardware de red.
- Proveer de extintores en áreas donde se instalará los centros de computo, como también capacitar al personal sobre el uso de estos.
- Utilizar los máximos niveles de seguridad que el sistema operativo ofrece.
- Establecer políticas para realizar copias de seguridad diarias y semanales de los datos.
- Instalación de programas antivirus en las estaciones de trabajo, como también en el servidor(es).



- Implementar un sistema de seguridad para administrar el acceso de personal al centro de computo.
- Se deberá dar mantenimiento preventivo y correctivo de todos los dispositivos de la red, inspeccionándoles mensualmente.
- Tener a disposición un manual de procesos del manejo de la red, para orientación del personal.
- Coordinar Videoconferencia con los otros CDA para aprovechar al máximo este recurso.
- Para el momento de utilizar videoconferencia, los colores de la sala son muy importantes ya que estos debe estar de un color oscuro.



GLOSARIO.

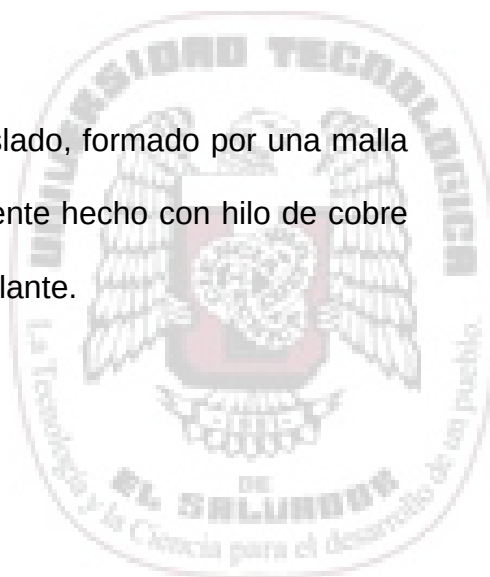
Arcnet.- Red local de alta velocidad desarrollada por DC (Datapoint Corporation) y muy utilizada para aplicaciones de automatización de oficinas

Arquitectura de Redes.- Es el conjunto completo de aparatos, programas y elementos de cableado que determinan el diseño de una red local.

Boot Rom.- Circuito integrado de memoria de lectura que contiene rutinas de arranque para un computador. Cuando está colocado en una tarjeta de interfaz de red en una estación de trabajo, no se requiere el diskette de arranque.

Bridge.- es un sistema intermedio usado para conectar dos LANS que usan protocolos de LAN similares. El bridge actúa como filtro de direcciones, recogiendo paquetes de una LAN para ser llevados a otra LAN destino. El bridge no modifica ni añade nada al contenido del paquete. El bridge opera en la capa dos del modelo OSI.

Cable coaxial.- Conductor eléctrico redondo y aislado, formado por una malla tubular o blindaje y un alambre central, generalmente hecho con hilo de cobre ligeramente rígido. Posee un relleno dieléctrico aislante.



Se utiliza para conducir señales de alta frecuencia con baja pérdida. Cuesta más que el cable de teléfono (par trenzado), pero puede conducir más datos en menor tiempo.

DTE (Data Terminal Equipment).- Equipos que son la fuente y destino de los datos. Comprenden equipos de computación (host, microcomputadoras y terminales)

FTP.- Herramienta software que permite transmitir archivos a través de Internet entre una máquina local y una remota.

Host.- Computadora central que es utilizada por más de un usuario y que contiene una gran cantidad de datos (programas, archivos, bases de datos, etc.). Soporta el trabajo de varios usuarios al mismo tiempo.

Hubs.- Dispositivos que enlazan grupos de computadoras en una red de área local y permiten establecer turnos cuando las computadoras se comunican entre sí.

Interface.- Circuito electrónico que facilita la conexión entre dos aparatos y permite que intercambien información.



Internet.- Es un conjunto de redes de comunicación interconectados por Bridges o ruteadores.

Módem.- Es un dispositivo que interconecta computadoras usando como vía de transmisión las líneas telefónicas, que transforman señales digitales en analógicas y viceversa.

Routers.- Son dispositivos que permite unir varias redes (mas de dos), tomando como referencia la dirección de red de cada segmento. restringen el tráfico local de la red permitiendo el flujo de datos a través de ellos.

Netware.- Sistema operativo para red de computadores, elaborado por Novell para redes locales. Algunas versiones son: Novell Netware 2.2, Novell Netware 386, Novell Netware Lite, entre otras.

Nodo.- Es un punto de conexión que puede crear, recibir o repetir un mensaje. En redes de computadores personales, los nodos incluyen repetidores, servidores de archivos y periféricos compartidos. Comúnmente se conoce como nodo a la estación de trabajo.



Par trenzado.- Está compuesto por dos hilos retorcidos a razón de unas seis vueltas por pulgada, para disminuir la interferencia mutua y la proveniente de otros alambres.

Se lo usa comúnmente para instalaciones telefónicas.

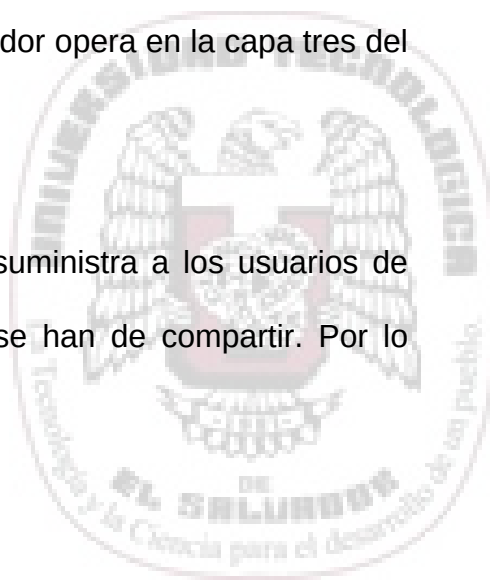
Paquete: Es una pequeña parte de la información que cada usuario desea transmitir. Cada paquete se compone de la información, el identificador del destino y algunos caracteres de control.

Repetidora.- Es un dispositivo utilizado para tender la longitud del cableado de la red.

Es el componente de un sistema de comunicaciones que permite amplificar o regenerar señales de manera que se compensen las pérdidas del circuito.

Ruteador.- Es un dispositivo usado para conectar dos subredes que pueden o no ser similares. El ruteador emplea el protocolo de Internet presente en cada ruteador y en cada sistema final de la red. El ruteador opera en la capa tres del modelo OSI.

Servidor de archivos.- Es un computador que suministra a los usuarios de red, los archivos de programa y los datos que se han de compartir. Por lo



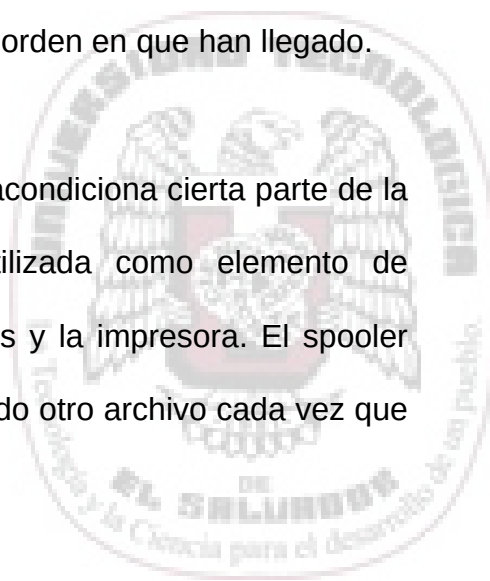
general el servidor es un computador común y corriente, de alta velocidad de proceso.

En muchos sistemas el servidor dispone de un disco duro de gran capacidad de datos y de programas multiusuario, además del sistema operativo de la red. El servidor recibe solicitudes de utilización de sus bases de datos, archivos del disco duro, periféricos (impresora, módem, plotter, etc.) y las atiende de manera que se vayan respondiendo secuencialmente, en el mismo orden de solicitud.

Servidor de archivo dedicado.- Es un computador en el que corre el sistema operativo y se dedica exclusivamente al manejo de archivos de los usuarios de la Red. No se puede utilizar como estación de trabajo.

Servidor de impresora.- Es un computador que controla el acceso a una impresora. Usa la técnica llamada **print spooling**, el servidor recibe de cada nodo, los archivos que se han de imprimir y los graba en el disco duro. Luego los coloca en una cola de impresión, basado en el orden en que han llegado.

Spooler.- Es una aplicación del computador que acondiciona cierta parte de la memoria RAM o del disco duro para ser utilizada como elemento de almacenamiento temporal entre la salida de datos y la impresora. El spooler mantiene los archivos en fila de impresión, enviando otro archivo cada vez que



la impresora se encuentra disponible, gracias a lo cual le permite al computador continuar trabajando con otros archivo distintos mientras se imprime uno de ellos.

Tarjeta interfaz para redes.- Es un adaptador que le permite a Ud. enganchar directamente el cable de una red a un computador personal.

En lugar de hacer que las comunicaciones con la red se presenten a través del puerto serial, la tarjeta interfaz para red se conecta directamente con el bus interno del computador para hacer más fácil las comunicaciones. Dos tarjetas muy populares son la Ethernet y la Arcnet.

Terminal.- Es un dispositivo de Entrada/Salida, conformado por un teclado y un monitor de vídeo. Se considera terminal bruta cuando carece de microprocesador y de unidad de disco. El terminal está condicionada para trabajar solamente con los recursos del computador central.

Terminal Inteligente.- Es una estación terminal que contiene su propia unidad central de proceso, de manera tal que no sólo trabaja con datos y programas del computador central sino que está en capacidad de correr sus propios programas. Usualmente es un computador personal.



Videoconferencia.- La comunicación se realiza a través de equipos especiales que transmiten audio, vídeo y datos de computadora, permitiendo a los usuarios la interacción simultánea entre varios sitios.



BIBLIOGRAFÍA.

Tesis

Alfaro, Cesar. “Enlaces de comunicaciones”. Universidad Tecnológica. 1999.
Pág.(21-32, 56-70)

Rosales Chávez. “Diseño de una red”. Universidad Tecnológica. 1999.
Pág.(15-25)

Libros

Sánchez, Jesús. “Redes Iniciación y Referencia”. Editorial Mc Graw Hill. 2000.
Pág.(10-30,35-50,58-100,103-110)

Alabau Antonio. “Teleinformática y Redes de Computadoras”. Publicaciones
Marcombo, S.A., Mexico, 1987. Pág.(33-55,61-85)

Sitios WEB

<http://www.monografias.com/>. Información general sobre redes.

<http://distancia.dgsca.unam.mx/servicios/ques.html>. Información general sobre
redes.

<http://www.educar.org/>. Información general sobre redes.



<http://www.geocities.com/>. Información general sobre redes.

<http://www.alcavia.net/>. Información general sobre redes.

<http://www.geocities.com/siliconvalley/hardware/8840/protocolo11.htm>

Información general sobre redes.

<http://usuarios.lycos.es/vteforte/ftp.htm> Información general sobre redes.



ANEXOS.



ANEXO 2.1

Formato de Entrevista dirigida a personal de los CDA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN.

Objetivo: Obtener la información para detectar problemas de transferencia de información y comunicación en los Consejos Departamentales de Alcaldes.

Entrevista que se realizará al presidente y jefes de cada Consejo Departamental de Alcaldes de interés, para conocer como realizan el manejo de información en las sedes, lo cual nos servirá de parámetros para ofrecer una solución al problema.

Datos Generales

Lugar y Fecha: _____

Puesto que desempeña: _____

Instrucciones: la selección de su(s) respuesta(s) deberá subrayarla.

Objetivo 1: Conocer el rubro de los Consejos Departamentales de Alcaldes

1. ¿Cuál es el rubro de los CDA?

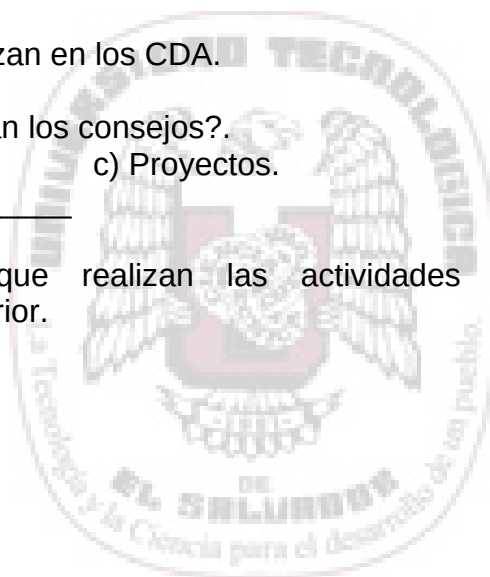
a) Económica b) Servicio Social d) Otros _____

Objetivo 2: Conocer las actividades que realizan en los CDA.

2. ¿Cuáles son las actividades que más realizan los consejos?.

a) Capacitaciones. b) Asesorías. c) Proyectos.
d) Todas las anteriores. e) Otros _____

Objetivo 3: Conocer la frecuencia con que realizan las actividades mencionadas en la pregunta anterior.



3. ¿Las actividades que se desarrollan en algunas ocasiones suelen ser las mismas en diferentes consejos?.

a) Sí.

b) No.

c) Algunas veces.

Objetivo 4: Determinar si los CDA tiene intercambio de información en línea.

4. ¿Poseen comunicación en línea entre consejos?

a) Sí b) No

Objetivo 5: Determinar el nivel de importancia de la comunicación entre CDA.

5. ¿Cómo considera la comunicación entre los consejos?.

a) Importante. b) Poco importante. c) Indispensable.

Objetivo 6: Conocer el tiempo estimado en que tarda en llegar la información solicitada a los Consejos Departamentales de Alcaldes

6. ¿Qué tiempo aproximadamente toma en llegar la información escrita a los consejos?.

a) De 1 a 5 horas. b) De 5 a 10 hora c) 1 Día

d) Más de 1 día e) Otro Tiempo

¿Cuánto?

Objetivo 7: Conocer en que tipo de recurso invierten más para la transferencia de información.

7. ¿En qué tipo de recursos invierte para la transferencia de información?

a) Recurso humano.

c) Recurso material.

d) Todos los anteriores.

Objetivo 8: Conocer el tipo de información que se solicita a otros Consejos.

8. ¿Qué tipo de información solicita a otras sedes?

a) Financiera. b) Informes. c) Proyectos.

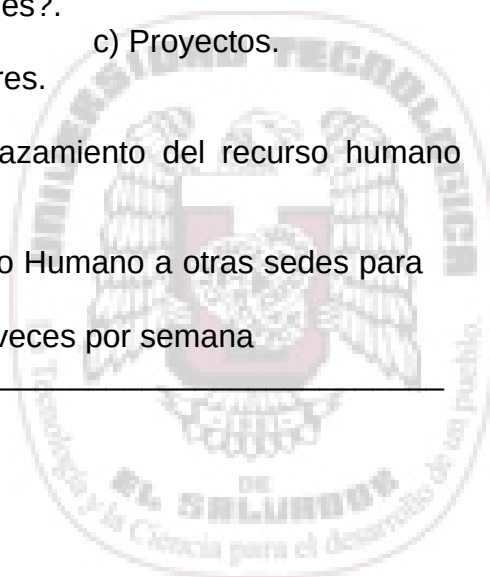
d) Consultorías. e) Todos los Anteriores.

Objetivo 9: Conocer la frecuencia del desplazamiento del recurso humano entre Consejos.

9. ¿Con qué frecuencia se desplaza el Recurso Humano a otras sedes para la realización de actividades específicas?

a) Diario b) 1-3 veces por semana

c) Semanal



Objetivo 10: Conocer con cuanto personal cuenta cada CDA de interés.

10. ¿Con cuanto personal cuentan los Consejos Departamentales de Alcaldes?

Consejo	De 1 a 3	De 4 a 6	Mas de 6	Ninguno
Región Central (San Salvador)				
Región Oriental (San Miguel)				
Región Occidental (San Ana)				

Objetivo 11: Conocer con cuántas computadoras cuenta los CDA de interés.

11. ¿Cuántas Computadoras posee el Consejo?.

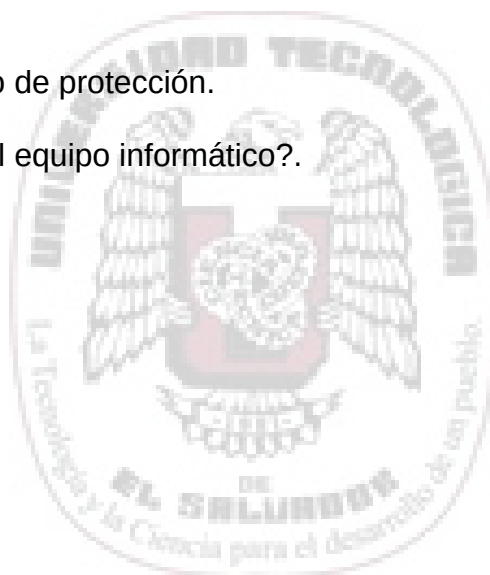
Consejo	De 1 a 3	De 4 a 6	Mas de 6	Ninguno
Región Central (San Salvador)				
Región Oriental (San Miguel)				
Región Occidental (San Ana)				

Objetivo 12: Determina si cuentan con equipo de protección.

12. ¿Se cuenta con equipo de protección para el equipo informático?.

a) Sí

b) No



Objetivo 13: Conocer la cantidad de impresores con que cuenta los CDA de interés.

13. ¿Con cuantos impresores cuentan?.

Consejo	De 1 a 3	De 4 a 6	Mas de 6	Ninguno
Región Central (San Salvador)				
Región Oriental (San Miguel)				
Región Occidental (San Ana)				

Objetivo 14: Determina si cuentan con red local.

14. ¿Poseen red local en cada CDA?.

Consejo	Sí	No
Región Central (San Salvador)		
Región Oriental (San Miguel)		
Región Occidental (San Ana)		



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN.

Objetivo: Obtener la información para detectar problemas de comunicación en los Consejos Departamentales de Alcaldes.

Entrevista dirigida a personas que laboran dentro de los CDA, para conocer el manejo de la información, lo cual nos servirá de base para ofrecer una solución al problema.

Datos Generales

Lugar y Fecha: _____

Puesto que desempeña:

Instrucciones: la selección de su(s) respuesta(s) deberá subrayarla.

Objetivo 1: Conocer la frecuencia del intercambio de información entre Consejos.

1. ¿Con qué frecuencia realiza el intercambio de información?
- a) Diaria. b) Semanal. c) Quincenal.
- d) Mensual. e) Otro

Objetivo 2: Determinar que tipo de información se solicita o se intercambia entre Consejos.

2. ¿Qué tipo de información solicita o intercambia en otras sedes?
- a) Financiera. b) Informes. c) Proyectos.
d) Consultorías. e) Todas las anteriores

Objetivo 3: Conocer los medios que utilizan para guardar la información.

3. ¿Cuáles son los medios que utiliza para guardar la información?
- a) Discos flexibles. b) Libros o Folders. c) CD's.
- d) Tape BackUp (cintas). e) Zips f) Discos y Libros
- g) Discos y CD's h) Otros

Objetivo 4: Determinar si existen problemas en el intercambio de información entre Consejos.

4. ¿Tiene problemas en el intercambio de información?

a) **Sí**

b) No

Objetivo 5: Determinar cual es el problema más frecuente en el intercambio de información en los CDA.

5. ¿Qué problema se da en el intercambio de información?

a) Tardanza.

b) Pérdida.

c) Información incompleta.

d) Todas las anteriores.

e) Otro

Objetivo 6: Conocer los medios de cómo comparten la información los Consejos.

6. ¿Cuáles son los medios que utiliza para compartir la información entre Consejos?.

a) Discos flexibles.

b) Libros o Folders.

c) CD's.

d) Tape BackUp (cintas).

e) Zips.

f) Correo Electrónico.

q) Teléfono/Fax.

h) Discos, Correo y Tel/fax

i) Otros

Objetivo 7: Conocer si el medio en que recibe la información es seguro.

7. ¿El medio en que recibe su información es seguro, según su criterio?.

a) **Sí.**

b) No.

Porque

Porque

Objetivo 8: Conocer el procedimiento de impresión de documentos y accesibilidad a impresoras.

8. ¿Para imprimir los documentos, que debe entregar usted debe?.

a) Ir a otra computadora para imprimir el documento.

b) Traer el impresor a su computadora.

C) Posee impresor local su computadora.

d) Otro, especifique

Objetivo 9: Determinar si los Consejos imparten capacitaciones a grupos en puntos geográficos distintos.

9. ¿Con qué frecuencia brindan la misma capacitación a grupos en diferentes puntos geográficos?

- a) Poco Frecuente. b) Frecuente. c) Nunca.

Objetivo 10: Conocer cual es el inconveniente en cuanto al traslado de empleados entre Consejos.

10. ¿Cuál es el mayor inconveniente de trasladarse a otros consejos?.

- a) Pérdida de tiempo. b) Fatiga del personal. c) Costo económico
d) Ninguno e) Todas las anteriores. f) Ninguno
g) Otros.



Anexo 2.2

Formato de Entrevista dirigida a Proveedores expertos en redes LAN y WAN.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN.

Objetivo: Determinar los requerimientos necesarios para el diseño de una red de área local.

Entrevista que se realizará a los proveedores expertos para obtener información sobre los servicios que ofrecen para el diseño y mantenimiento de redes.

Datos Generales

Lugar y Fecha: _____

Nombre de la empresa: _____

Puesto que desempeña: _____

Instrucciones: la selección de su(s) respuesta(s) deberá subrayarla.

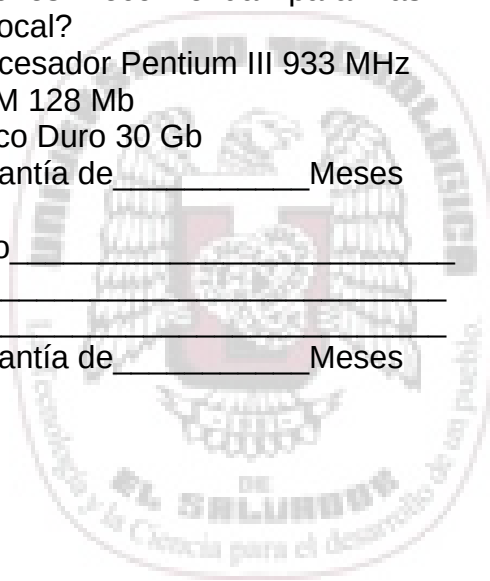
Objetivo 1: Determinar requerimientos de las estaciones de trabajo que recomiendan.

1. ¿Cuáles de las siguientes especificaciones recomienda para las estaciones de trabajo para una red de área local?

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| a) Procesador Intel Celeron 566 MHz | b) Procesador Pentium III 933 MHz |
| RAM 64 Mb | RAM 128 Mb |
| Disco Duro 10 Gb | Disco Duro 30 Gb |
| Garantía de _____ Meses | Garantía de _____ Meses |

- c) Procesador Duron 800 MHz
- RAM 128 Mb
- Disco Duro 20 Gb
- Garantía de _____ Meses

- d) Otro _____
- _____
- Garantía de _____ Meses



Objetivo 2: Determinar los dispositivos de protección necesarios para las estaciones de trabajo y servidores de red.

2. ¿Cuáles son los dispositivos de protección adecuados para las estaciones de trabajo y servidores de una red de área local?

- a) Fuente de Poder Ininterrumpida (UPS) b) Regulador de Voltaje
- c) Eliminadores de picos d) Todos los anteriores
- e) Otros _____

Objetivo 3: Establecer las especificaciones de los servidores de archivos (datos) para una red de área local.

3. ¿Cuáles son las especificaciones de un servidor de archivos para una red de área local?

- a) Procesador Intel Celeron 566 MHz b) Procesador Pentium III 1 GHz
RAM 64 Mb RAM 256 Mb
Disco Duro 10 Gb Disco Duro 60 Gb
Garantía de _____ Meses Garantía de _____ Meses
- c) Procesador Duron 800 MHz d) Otro _____
RAM 128 Mb _____
Disco Duro 20 Gb _____
Garantía de _____ Meses Garantía de _____ Meses

Objetivo 4: Establecer las especificaciones de los servidores de impresión para una red de área local.

4. ¿Cuáles son las especificaciones que debe poseer un servidor de impresión para una red de área local?

- a) Procesador Intel Celeron 566 MHz b) Procesador Pentium III 1 GHz
RAM 64 Mb RAM 256 Mb
Disco Duro 10 Gb Disco Duro 60 Gb
Garantía de _____ Meses Garantía de _____ Meses
- c) Procesador Duron 800 MHz d) Otro _____
RAM 128 Mb _____
Disco Duro 20 Gb _____
Garantía de _____ Meses Garantía de _____ Meses



Objetivo 5: Establecer las especificaciones de los servidores de PROXY para una red de área local.

5. ¿Cuáles son las especificaciones que debe poseer un servidor PROXY para una red de área local?

- | | |
|---|--|
| a) Procesador Intel Celeron 566 MHz
RAM 64 Mb
Disco Duro 10 Gb
Garantía de _____ Meses | b) Procesador Pentium III 1 GHz
RAM 256 Mb
Disco Duro 60 Gb
Garantía de _____ Meses |
| c) Procesador Duron 800 MHz
RAM 128 Mb
Disco Duro 20 Gb
Garantía de _____ Meses | d) Otro _____

Garantía de _____ Meses |

Objetivo 6: Determinar cual es el sistema operativo para el servidor de una red de área local.

6. ¿Qué sistema operativo recomienda para el servidor?

- | | | |
|------------------------|-----------------|---------------|
| a) UNIX | b) Windows 2000 | c) Linux |
| d) Windows 2000 server | e) Novell | f) Otro _____ |

Objetivo 7: Determinar porque recomienda el sistema operativo anterior para el servidor de una red de área local.

7. ¿Por qué recomienda el sistema operativo anterior?

- | | | |
|-------------------------|-------------------|-----------------|
| a) Precio | b) Compatibilidad | d) Operatividad |
| e) Todos los anteriores | f) Otro _____ | |

Objetivo 8: Determinar cuales medios de comunicación guiados ofrecen para una red de área local.

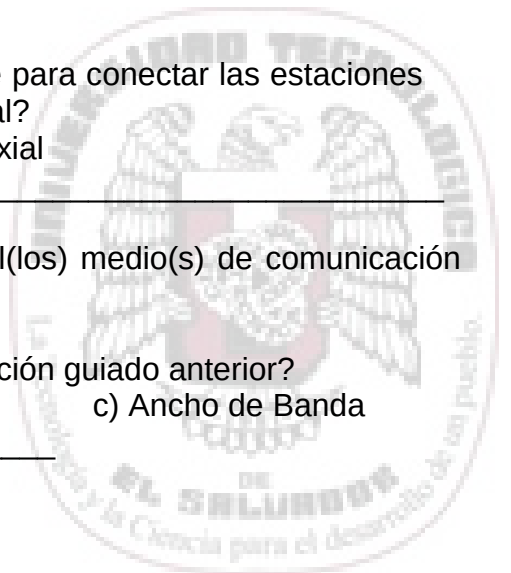
8. ¿Qué medio de comunicación guiado ofrece para conectar las estaciones de trabajo y el servidor para red de área local?

- | | |
|-----------------|---------------|
| a) UTP | b) Coaxial |
| c) Fibra óptica | d) Otro _____ |

Objetivo 9: Determinar porque recomienda el(los) medio(s) de comunicación para una red de área local.

9. ¿Por qué recomienda el medio de comunicación guiado anterior?

- | | | |
|-----------------------|---------------|-------------------|
| a) Precio | b) Seguridad | c) Ancho de Banda |
| d) Precio y Seguridad | e) Otro _____ | |



Objetivo 10: Determinar cual es la tarjeta de interfaz de red recomendada.

10. ¿Cuál es la especificación de la tarjeta de interfaz de red (NIC) que recomienda?

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| a) PCI 10/100 Fast Ethernet | b) 32 bit EISA Coax |
| c) 16/32 bit MCA 10Base-T | d) 32 bit EISA 10BaseT |
| e) Otro _____ | |

Objetivo 11: Determinar cual equipo de conectividad recomienda.

11. ¿Qué equipo de conectividad ofrece para una red de área local?

- | | | |
|--------------|--------------|--------------|
| a) Hub | b) Switch | c) Otro |
| Porque _____ | Porque _____ | Porque _____ |
| _____ | _____ | _____ |

Objetivo 12: Determinar cual es el medio mas recomendado para almacenar información.

12. ¿Qué medio de respaldo recomienda para almacenar información?

- | | | |
|--------------------------|-----------------------|----------------|
| a) Discos flexibles. | b) Zips | c) CD's. |
| d) Tape BackUp (cintas). | e) CD's y Tape Backup | f) Otros _____ |



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA EN SISTEMAS Y COMPUTACIÓN.

Objetivo: Determinar los requerimientos necesarios para el diseño de una red de área extendida.

Entrevista que se realizará a los proveedores expertos para obtener información sobre los servicios que ofrecen para el diseño y mantenimiento de redes de área extendida.

Datos Generales

Lugar y Fecha: _____

Nombre de la empresa: _____

Puesto que desempeña: _____

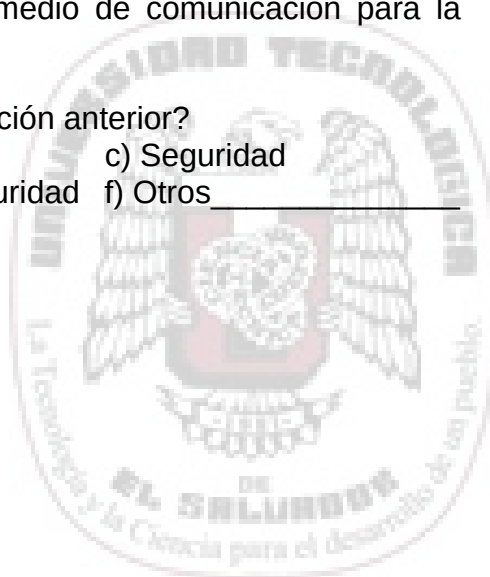
Instrucciones: la selección de su(s) respuesta(s) deberá subrayarla.

Objetivo 1: Conocer cual es el medio de comunicación que ofrecen los proveedores para la interconexión de redes locales.

1. ¿Qué medio de comunicación ofrece para la interconexión de redes locales?
- | | | |
|-----------------|----------------|----------------|
| a) Fibra Óptica | b) Microondas | c) Infrarrojos |
| d) Satelital | e) Otros _____ | |

Objetivo 2: Conocer porque recomienda el medio de comunicación para la interconexión de redes locales.

2. ¿Por qué recomienda el medio de comunicación anterior?
- | | | |
|-------------------------|----------------------------|----------------|
| a) Estabilidad | b) Precio | c) Seguridad |
| d) Todas las anteriores | e) Estabilidad y Seguridad | f) Otros _____ |



Objetivo 3: Determinar que tipo de servicio ofrece para facilitar el intercambio de información.

3. ¿Cuáles servicios brinda?

- a) Voz y Datos b) Correo Electrónico c) Videoconferencia
d) Todas las anteriores e) Otros _____

Objetivo 4: Determinar las zonas de cobertura que ofrece.

4. ¿En que zonas del país ofrece cobertura?

- a) Central b) Oriental
c) Occidental d) Todas las anteriores

Objetivo 5: Establecer que protocolo es el mas utilizado para la capa de enlace.

5. ¿Qué protocolo utilizan para la capa de enlace?

- a) Ethernet b) Token Ring c) Otros
Por qué **Por qué** **Por qué**

Objetivo 6: Determinar la red de transporte que ofrecen los proveedores para enlaces de redes de área local a nivel nacional.

6. ¿De las siguientes tecnologías cuales recomienda para enlazar redes locales a nivel nacional?

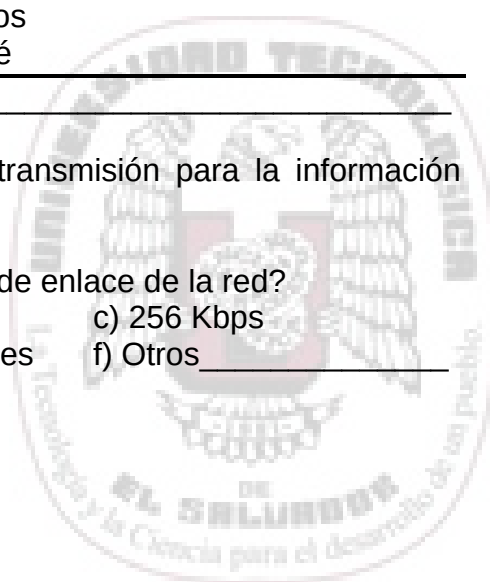
- a) Frame Relay b) ATM
Por qué Por qué

- c) Todas las Anteriores d) Otros
Por qué Por qué

Objetivo 7: Determinar que velocidades de transmisión para la información ofrece.

7. ¿Qué ancho de banda ofrece para el medio de enlace de la red?

- a) 64 Kbps b) 128 Kbps c) 256 Kbps
d) 2Mbps e) Todos los anteriores f) Otros _____



Objetivo 8: Determinar que equipo de interconexión sugieren para enlazar redes de área local.

8. ¿Qué equipo de interconexión sugiere para unir redes de área local?

- a) Bridge b) Router c) Otros _____

Objetivo 9: Establecer si el proveedor vende o alquila los equipos interconexión para redes de área extendida.

9. ¿Cuál es el plan que proporcionan para los equipos de interconexión para redes de área extendida?

- a) Venta b) Leasing (contrato)
c) Todas las Anteriores

Objetivo 10: Conocer si tiene planes de contingencia para protección de la red.

10. ¿Qué planes de contingencia ofrece la empresa para restablecer el funcionamiento de la red en caso de accidente?

- a) Line Backup (ISDN) b) Satelital
c) Radiomódem d) Otros _____

Objetivo 11: Saber el tiempo en que sería recuperada la caída de la red en caso de accidentes.

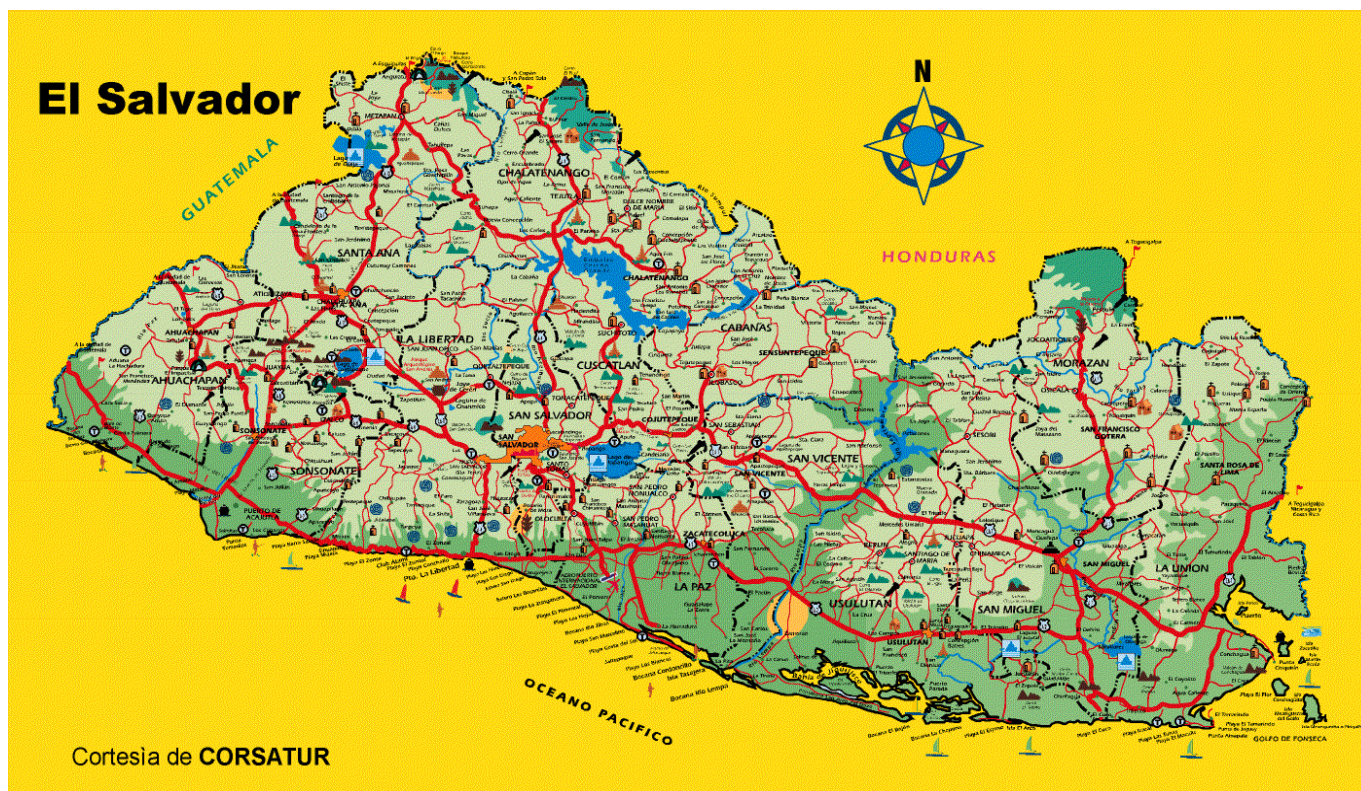
11. ¿En cuánto tiempo se restablece la conexión de la red en caso de accidentes?

- a) _____ Horas b) _____ Días c) Otros _____



Anexo 2.3

Mapa de El Salvador



Departamentos de San Miguel, San Salvador y Santa Ana.



Anexo 2.4

Recuento

Recuento de Datos de CDA

Pregunta	Opción A	Opción B	Opción C	Opción N	Numero
1					
2					
3					
4					

Recuento de Datos de Redes LAN y WAN

Pregunta	Opción A	Opción B	Opción C	Opción N	Numero
1					
2					
3					
4					

