



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

ESCUELA SUPERIOR DE TLAHUELILPAN

“Reestructuración de la red LAN del S.T.P.R.M. Sección 35”

TESIS

Autor: Isaura Lara Estrada

Director de Tesis: M. En C. Yira Muñoz Sánchez

Asesor: L.S.C. Alberto Suárez Navarrete

ÍNDICE

CAPÍTULO I ANTECEDENTES

I.1 INTRODUCCIÓN	1
I.2 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	2
I.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
I.4 PROPUESTAS DE SOLUCIÓN	10
I.5 OBJETIVOS.....	12
I.6 METAS.....	13
I.7 JUSTIFICACIÓN	14
I.8 HIPÓTESIS.....	16

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

II.1 RED DE COMPUTADORAS	17
II.2 CLASIFICACIÓN DE REDES POR TOPOLOGÍA	17
II.2.1 TOPOLOGÍA JERARQUICA (ÁRBOL)	18
II.2.2 TOPOLOGÍA EN ESTRELLA.....	19
II.2.3 TOPOLOGÍA EN MALLA	20
II.3 CLASIFICACIÓN DE REDES POR ALCANCE.....	20
II.4 CLASIFICACIÓN DE REDES POR TAMAÑO	22
II.4.1 RED DE ÁREA LOCAL (LAN)	22
II.4.2 RED DE ÁREA METROPOLITANA (MAN).....	23
II.4.3 RED DE ÁREA AMPLIA (WAN)	24
II.5 DISPOSITIVOS DE INTERCONEXIÓN PARA REDES.....	25
II.5.1 REPETIDORES	25
II.5.2 CONCENTRADORES	26
II.5.3 PUENTES	26
II.5.4 CONMUTADORES	27
II.5.5 ENCAMINADORES	27
II.5.6 PASARELAS.....	27
II.6 MEDIOS DE COMUNICACIÓN PARA RED	28
II.6.1 CABLE PAR TRENZADO	28
II.6.2 CABLE COAXIAL	31
II.6.3 FIBRA ÓPTICA.....	33
II.6.4 ANTENAS	36
II.7 ESTANDARIZACIÓN DE LAS REDES.....	37
II.7.1 FAST-ETHERNET	37
II.7.2 GIGABIT-ETHERNET	37

II.8 TECNOLOGÍA ADSL	38
II.9 NORMA DE REFERENCIA NRF-022-PEMEX-2004	38
II.10 COMPONENTES DE UNA RED	40
II.10.1 SERVIDOR.....	40
II.10.2 ESTACIÓN DE TRABAJO	40
II.10.3 SISTEMA DE CABLEADO	41
II.10.4 RECURSOS Y PERIFERICOS COMPARTIDOS	41
II.10.5 TARJETA DE INTERFACE DE RED (NIC)	41
II.11 MODELO OSI	42

CAPÍTULO III INFRAESTRUCTURA ACTUAL

III.1 ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE LA SECCION 35	44
III.2 CONDICIONES DEL CABLEADO ACTUAL	44
III.3 ESCANEOS PARA DETERMINAR LA INTEGRIDAD DEL CABLEADO DE DATOS	48

CAPÍTULO IV DISEÑO DE LA RED DE LA SECCIÓN 35

IV.1 COSTO - BENEFICIO.....	51
IV.2 NODOS DE LA RED	52
IV.3 CUARTO DE TELECOMUNICACIONES.....	54
IV.4 ETAPAS DE CABLEADO	55

CAPÍTULO V CABLEADO Y CONFIGURACIÓN DE LA RED DE LA SECCIÓN 35

V.1 CONFIGURACIÓN DEL DIRECTORIO ACTIVO CON SISTEMA OPERATIVO WINDOWS SERVER 2003	61
V.1.1 AGREGAR USUARIOS Y COMPUTADORAS.....	71
V.1.2 CONFIGURACIÓN ESTACION DE TRABAJO	76
V.1.3 INFRAESTRUCTURA DEL ACTIVE DIRECTORY LOCAL.....	79
V.2 ESTRUCTURA FINAL DE LA RED DE LA SECCION 35	80

<u>CONCLUSIONES</u>	<u>81</u>
----------------------------------	------------------

<u>TRabajos Futuros.....</u>	<u>83</u>
<u>BIBLIOGRAFIA.....</u>	<u>84</u>
<u>ANEXO I. DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS DE CÓMPUTO</u>	<u>86</u>
<u>ANEXO II ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS UTILIZADOS</u>	<u>88</u>
<u>GLOSARIO</u>	<u>93</u>



CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

Introducción

El presente trabajo muestra la implantación de una nueva tecnología para que el manejo de información sea más eficiente en la Sección 35 del S.T.P.R.M., debido a que la red de datos presentaba deficiencias físicas, lógicas y técnicas, determinando que era necesario llevar a cabo una reestructuración de la red.

Este proyecto fue desarrollado con una infraestructura de costo-promedio cumpliendo la norma NRF-022-PEMEX-2004 que se rige bajo los estándares de redes de datos internacionales, además se ve en la necesidad de adquirir un servidor capaz de administrar a los usuarios locales – remotos así como los recursos físicos y lógicos de esta organización.



Antecedentes de la empresa

Misión

Pemex es una empresa paraestatal integrada, cuya finalidad es maximizar la renta petrolera, contribuir al desarrollo nacional y satisfacer con calidad las necesidades de sus clientes, en armonía con la comunidad y el medio ambiente.

Visión

Convertirse en la mejor empresa petrolera del mundo: Operada por personal altamente calificado, con criterios de rentabilidad y competitividad, con productos y servicios energéticos y petroquímicos, de calidad, con tecnología de vanguardia, seguridad en sus instalaciones y absoluto respeto a su entorno.

Organización

Pemex opera por conducto de un ente corporativo y cuatro organismos subsidiarios:

1. **Pemex Exploración y Producción** tiene a su cargo la exploración y explotación del petróleo y el gas natural.
2. **Pemex Refinación** produce, distribuye y comercializa combustibles y demás productos petrolíferos.
3. **Pemex Gas y Petroquímica Básica** procesa el gas natural y los líquidos del gas natural; distribuye y comercializa gas natural y gas LP; produce y comercializa productos petroquímicos básicos.
4. **Pemex Petroquímica** a través de sus siete empresas filiales (Camargo, Cangrejera Cosoleacaque, Escolín, Morelos, Pajaritos y Tula) elabora, distribuye y comercializa una amplia gama de productos petroquímicos secundarios.

El Corporativo es el responsable de la conducción central y de la dirección estratégica de la industria petrolera estatal, y de asegurar su integridad y unidad de acción.

Comercio Internacional realiza las actividades de comercio exterior de Petróleos Mexicanos.



El Instituto Mexicano del Petróleo proporciona a Pemex apoyo tecnológico tanto en la extracción de hidrocarburos, como en la elaboración de productos petrolíferos y petroquímicos.

Refinería “Miguel Hidalgo”

Tras la nacionalización y el establecimiento de Pemex surge la necesidad de crear más plantas dedicadas a la explotación y tratamiento del Petróleo como es en Ciudad Madero, Minatitlán, Tula, Cadereyta, Salamanca, Salina Cruz.

La Refinería “Miguel Hidalgo” es de gran importancia para el país, porque suministra el 70% de los energéticos que consume el área metropolitana, participa en forma directa en el abastecimiento de combustibles a ciudades tan importantes como Toluca, Pachuca, Cuernavaca y Salamanca. Además, produce energéticos con las especificaciones ecológicas más estrictas en virtud de su área de influencia.

Localización

La Refinería "Miguel Hidalgo" se encuentra localizada en el estado de Hidalgo como se observa en la figura 1.1. a 8 Km. al oriente de la cabecera del municipio de Tula de Allende y a 82 Km. al norte del área metropolitana de la ciudad de México.



Figura 1.1 Ubicación geográfica Refinería “Miguel Hidalgo”



Ocupa un área total de 749 hectáreas y su localización y establecimiento fueron determinados por las siguientes razones técnicas, sociales y económicas:

- Para contribuir al desarrollo de esta área.
- Por su proximidad al valle de México.
- Es ajena a los servicios municipales del Distrito Federal.
- Está situada entre los centros productores de petróleo y el mayor consumidor de productos refinados.
- Recientemente para sustituir a la Refinería de Azcapotzalco.

La influencia económica de la refinería abarca un área de 30 Km de radio, incluyendo 12 municipios del Estado de Hidalgo; cuenta con una población de 3010 trabajadores, de los cuales 310 son de confianza y 2700 sindicalizados, quienes integran las ramas administrativas, técnicas y operativas.

Por su parte, el Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (S.T.P.R.M.) Sección 35 (Figura 1.2 Edificio de la Sección 35) asume la representación y legítima defensa de sus trabajadores, además de promover los intereses económicos, sociales y culturales de los mismos.

El S.T.P.R.M. Sección 35 cuenta con el mayor número de población laboral en la Refinería “Miguel Hidalgo”, por lo anterior el reducir y agilizar la carga administrativa es uno de los objetivos primordiales de los funcionarios de la sección, por ello se decide modernizar las instalaciones en cuanto a tecnología de información se refiere con la finalidad de satisfacer las necesidades de este gremio.

Estando consiente de la gran importancia que tiene la tecnología de información; la Sección 35, se ha visto en la necesidad de modernizarse, tecnológicamente para poder mantenerse como líder en su ramo.

Debido a la aplicación de nuevas tecnologías en información es necesaria la reconfiguración de la red informática en esta organización para mantener a la vanguardia los servicios que se prestan en relación a los medios de comunicación vía red. Es por lo anterior que se presenta este trabajo de tesis de la red de telecomunicaciones del



S.T.P.R.M. Sección 35: el pasado, presente y futuro de un gigante que vive gracias a la labor cotidiana de trabajadores mexicanos consientes del desarrollo del país. (Iván Ángel Esquivel, 2008)



Figura 1.2 Edificio S.T.P.R.M. Sección 35

Plano del edificio de la Sección 35

La Sección 35 se ubica en las afueras de la colonia 18 de Marzo en Atitalaquia, Hgo. Posee un área de 37.74 por 27.72 mts; el área administrativa la conforman 18 oficinas, 1 sala de juntas y 1 sala de conferencia.

1. Secretaría general
2. Secretaría del interior
3. Secretaría del exterior
4. Secretaría de organización y estadística
5. Archivo
6. Petroquímica
7. Tesorería
8. Secretaría de educación y previsión social
9. Secretaría de ajustes y asuntos legales
10. Comisión de capacitación y seguridad e higiene
11. Áreas foráneas
12. Secretaría de trabajo refinería
13. Secretaría de ajustes refinería



14. Comisión cultural y deportiva
15. Consejo local de vigilancia
16. Comisión de la vivienda
17. Recepción
18. Informática
19. Auditorio “Carlos Romero Deschamps”
20. Sala de juntas

La distribución específica, dimensiones generales, ubicación de columnas y entradas principales se pueden apreciar en la figura 1.3.

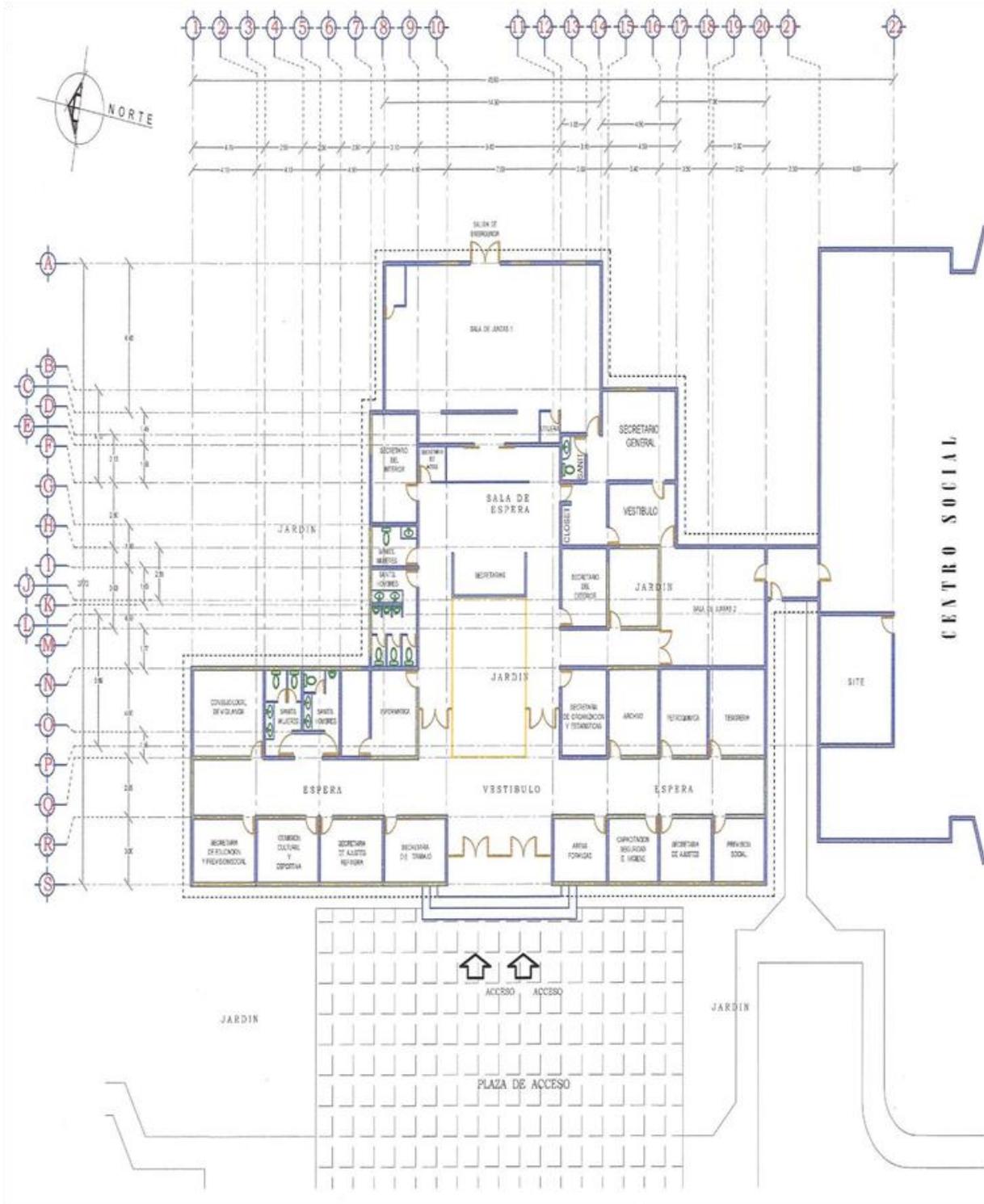


Figura 1.3. Plano del edificio de la Sección 35



Planteamiento del problema

El manejo de información dentro de la Sección 35 del S.T.P.R.M., así como el área de procesamiento de dicha información son de vital importancia para la toma de decisiones, dado que la información debe de llegar de manera clara y precisa en el momento oportuno, existe en ciertas áreas la demora de información y pérdida de tiempos que afectan su desarrollo.

Se efectuó un análisis detallado a la organización, como fueron visitas a los directivos, entrevistas a funcionarios, escaneos para verificar el funcionamiento del cable par trenzado utilizando un escáner para redes de datos, se detectó un problema de transmisión de datos debido a defectos en el sistema de cableado y configuración de la red de datos; por lo que se puede decir que afecta todos y cada una de las áreas involucradas en la organización.

Las instalaciones de la Sección 35 del S.T.P.R.M. cuenta con un cableado estructurado que ha sufrido una gran cantidad de adaptaciones que se han realizado sin tomar en cuenta la norma NRF-022-PEMEX-2004 para redes de datos, al parecer por la premura en realizar dichos cambios. Como consecuencia se tiene:

1. Diferentes trazados de cableado a través del edificio, lo cual origina mayor dificultad para la localización de problemas.
2. Cable viejo acumulado y no reutilizable en el techo falso.
3. Dificultades en el mantenimiento en trazados y accesibilidad de los mismos, por la deficiente o nula etiquetación del cable.
4. Interferencias y averías al coexistir en muchos casos los cables de transmisión con los de suministro eléctrico.
5. Reinstalación por cada traslado de una terminal.
6. Posibilidad de accidentes.



Anteriormente en la Sección 35, el manejo de la información por medios electrónicos era completamente descentralizado, debido a que las tareas de administración no eran muy complejas. Por otra parte, los equipos de comunicación alcanzaban velocidades de transmisión muy bajas (10 Mbps), comparadas con los equipos actuales (1000 Mbps). En la actualidad existen sistemas de información que sirven para el registro de las transacciones diarias y la generación de reportes que presentan información con características de importancia, relevancia, claridad, sencillez y oportunidad de tal forma que sea útil para las personas a quienes se les entrega.

Los requerimientos actuales de calidad, competitividad, como los lineamientos establecidos requieren la optimización de los recursos e información de la Sección 35, así como de la integración total de las áreas administrativas.



Propuestas de solución

En el presente proyecto se plantea la reestructuración de la red local actual del S.T.P.R.M. Sección 35 y la implantación complementaria de ésta para formar una Red Informática.

Se formulan dos propuestas en la cual se elijará la más viable tanto en eficiencia como en costo.

Propuesta 1: Red alámbrica

Esta primera solución concentra la modernización de la infraestructura de la red actual con un cableado estructurado confiable para el transporte y distribución de los servicios de telecomunicaciones, una tecnología de comunicación ADSL y una velocidad Gigabit Ethernet para formar la red informática de la Sección 35, este conjunto asegurará la eficiencia, confiabilidad y continuidad de los servicios ofrecidos; utilizando para ello la tecnología rentable del mercado.

Dentro de esta propuesta también se tiene lo que es el tendido de fibra óptica cabe mencionar dentro de sus características más relevantes se encuentra el amplio ancho de banda, evita el ruido, es inmune a la interferencia eléctrica y se puede extender a grandes distancias, cabe señalar que el costo de este medio es elevado.

Propuesta 2: Red inalámbrica

La segunda alternativa está basada en una red inalámbrica, tratando de aprovechar los equipos que cuentan con tarjeta de red inalámbrica. Una limitante es la estructura de las paredes de las oficinas, compuestas de un material aluminado que disminuye la señal, por lo que al final no se optó por esta ya que es un medio de transmisión menos seguro y su velocidad es más limitada que una red alámbrica.



Determinación de propuesta

Una vez concluidas las evaluaciones de las dos soluciones se decidió ejecutar la propuesta uno con cable ethernet, en la cual se llevará a cabo una etapa de análisis para prevenir las demoras en el envío de información ahora y en el futuro, está comprenderá el estudio detallado de las características técnicas que permitirá definir los requerimientos y necesidades de tecnología de información, paralelamente tomando en cuenta la situación actual de la empresa. Sus estrategias corporativas, su capacidad de los elementos involucrados tales como recursos humanos, financieros y los tecnológicos (número de servidores, capacidades y tipos de transmisión, protocolos de comunicación soportados, etc.) partiendo de ahí definiendo la nueva estructura y configuración del conmutador, servidor, módems y sus funciones de cada uno de ellos así como la comunicación entre ellos.

Durante la etapa de diseño se evaluarán las principales alternativas para la selección de las líneas de comunicación, los sistemas operativos de red, los dispositivos de interconexión, el personal para capacitación de usuarios y técnicos, el software de administración de la red, las políticas de seguridad de acceso y retención de datos e información, entre otras.

De igual manera se definirán los requerimientos y el diseño adecuado, sin embargo la etapa de implantación puede ser bastante trivial pero se ajustará a lo planeado, es decir se trabajará conforme a lo establecido, de esta manera se asegurará la incorporación del área Jurídica con el área Administrativa con éxito. Además, se hará una evaluación de tal modo que permita comparar el comportamiento de la red y determinar si no existen colisiones. Si existen, se revisarán las líneas de cableado incluyendo la velocidad de transmisión.



Objetivos

Objetivo General

Reestructurar la red informática de la Sección 35 para interconectar al 100% los equipos de cómputo, acorde con los estándares para cableado y sus componentes especificados en la Norma de Referencia NRF-022-PEMEX-2004 logrando así actualizar esta red y eliminar su margen de error.

Objetivos Específicos

- Realizar un análisis de la red informática actual de la Sección 35 con el fin de evaluar y determinar la viabilidad de ser reestructurada.
- Diseñar la estructura de la red local de la Sección 35 cumpliendo con la norma NRF-022-PEMEX-2004 establecida por Pemex.
- Cablear el edificio bajo el estándar de la norma antes mencionada.
- Configurar los equipos que integrarán la red.
- Compartir recursos físicos (Impresoras, Scanner, etc.) de forma adecuada.
- Modernizar la red informática de la Sección 35 optimizando los procesos en la transferencia de información.
- Centralizar la información evitando la duplicidad de datos entre equipos.
- Evitar desfases de información entre usuarios.
- Optimizar tiempos de respuesta sobre consulta de información.
- Confiabilidad en la operación continua del servidor y demás equipos que conforman la red a través de una batería UPS siglas en ingles de Suministro de Energía Ininterrumpido.
- Administración de anchos de banda de la red.
- Administración de los usuarios.



Metas

Las metas que se planean alcanzar al finalizar el presente trabajo son las siguientes:

- Disponer de 22 puntos de interconexión de nodos locales en la nueva red.
- Permitir la comunicación del 100% de los nodos de red, incluyendo los auditorios, y las oficinas de las juntas en la ciudad de México y Pachuca; conforme las pautas marcadas por la Sección 35.
- Ofrecer un servicio con interrupciones mínimas, inclusive para el mantenimiento; así como una disponibilidad de los 7 días de la semana, las 24 horas del día, los 365 del año.
- La reestructuración de la red de la Sección 35 permitirá reducir costos en un 50% en la compra de consumibles.



Justificación

Este proyecto de la reestructuración de la red local, permitirá disponer de un medio de comunicación confiable, eficiente y seguro; el cual servirá como plataforma para sistemas que garanticen la disponibilidad de la información generada en todos los puntos de la Sección 35.

Se optimizará la comunicación entre todas y cada una de las áreas que forman parte de la organización; contribuyendo de esta manera a una mejor utilización de los recursos con los que cuenta este centro de trabajo.

Así mismo, se contribuirá a los planes actuales y futuros que contemplan la calidad total, que han sido planteados como un objetivo del S.T.P.R.M. y cumplir con el objetivo de modernización de la infraestructura informática, en cuanto a redes y telecomunicación se refiere.

Se proporcionará una infraestructura adecuada para el uso de sistemas en línea, orientados a la toma de decisiones en los departamentos jurídicos y administrativos; así como también para los diversos módulos de Sistema Integral de Información Contractual, el cual es el sistema fundamental en la administración de esta empresa.

Las ventajas de la reestructuración de la red dentro de la organización serán:

- Comunicaciones directas e inmediatas.
- Transferencia de archivos en tiempo real y de manera segura.
- Múltiples accesos concurrentes a las bases de datos con seguridad.
- Compartir recursos tales como impresoras, scanner, plotters.
- Estandarización e integración utilizando enlaces múltiples apegados a las normas.
- Apoyo a la toma de decisiones rápidas y eficientes de los directivos de la Sección 35.
- Mayor velocidad de los procesos a través de los dispositivos Ethernet.
- Incremento de productividad.



- Medio de comunicación confiable, eficiente y seguro; el cual sirva como plataforma para sistemas que garanticen la disponibilidad de la información generada en los principales puntos de la Refinería.
- Obtención oportuna, precisa y confiable de la información.
- Reducir la compra de periféricos y de papel al contar con información en forma electrónica.
- Disponibilidad de información para una mejor toma de decisiones.
- Incrementando la seguridad de la red por medio de un firewall lógico.
- Flexibilidad en la red local que permita acceder a la información en forma remota desde cualquier parte del mundo.



Hipótesis

La reestructuración de la red de la Sección 35 permitirá la conectividad al 100% de los equipos de cómputo, su integridad y disponibilidad serán un apoyo fundamental para la toma de decisiones de los mandos superiores. En seguridad, se manejarán privilegios de acuerdo a los tipos de usuarios, mismos que les darán acceso a recursos físicos y a ciertas áreas específicas de información dentro del servidor.



CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

Red de computadoras

Credimar, Ed. (2000) Describe a una red de computadoras o red informática como un conjunto de equipos (computadoras y/o dispositivos) conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos, que comparten información (archivos), recursos (hardware) y servicios (acceso a internet, e-mail, chat, juegos), entre otros.

Las ventajas que ofrecen las redes locales hoy en día dentro de las organizaciones son: brindan la posibilidad de que las computadoras compartan periféricos costosos como: impresoras láser, módem, fax.; de igual manera permite compartir grandes cantidades de información a través de distintos programas, bases de datos, etc., de manera que sea más fácil su uso y actualización y reduce e incluso elimina la duplicidad de trabajos.

Dentro de las desventajas que puede presentar una red local con cable FTP, podemos mencionar la distancia geográfica entre equipos, es decir, para que ocurra el proceso de intercambiar la información las computadoras deben estar cerca geográficamente. Ed. España, Credimar, Página 25.

Clasificación de redes por topología

La topología de una red, define la distribución del cable que interconecta las diferentes estaciones de trabajo y demás equipos. Es importante seleccionar la topología más adecuada a las necesidades de la organización, tomando en cuenta: el tipo de aplicaciones que se van a ejecutar, los equipos a interconectar, el costo presupuestado, la capacidad de crecimiento, actualizaciones y mantenimiento de red.

Las topologías de red principales son: jerárquica, horizontal, estrella, anillo y malla.



Topología jerárquica (Árbol)

Uyless, Black (1997) Señala a la topología jerárquica como una de la más utilizada hoy en día. El software para controlar la red es relativamente simple y la propia topología proporciona un punto de concentración para control y resolución de errores.

En la mayor parte de los casos, el Equipo Terminal de Datos (ETD) de mayor jerarquía (raíz) es el que controla la red. Ver figura 2.1

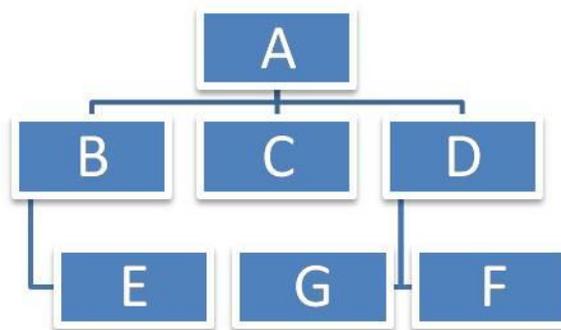


Figura 2.1 Topología jerárquica o en árbol

Aunque la topología jerárquica es atractiva desde el punto de vista de la simplicidad de control, presenta serios cuellos de botella. El ETD situado en la raíz de la jerarquía, que típicamente es una computadora de altas prestaciones, controla todo el tráfico entre los ETD. El problema no son sólo los cuellos de botella, sino también la fiabilidad. En el caso de un fallo en la máquina situada en la raíz, la red queda completamente fuera de servicio, a no ser que otro nodo asuma las funciones del nodo averiado. No obstante, la topología jerárquica se ha utilizado ampliamente en el pasado y continuará utilizándose en el futuro. Permite una evolución simple hacia redes más complejas, ya que es muy sencillo añadir nuevos elementos. Ed. Colombia, Alfaomega – Rama, Página 9



Topología en estrella

De igual manera la topología en estrella es otra estructura ampliamente utilizada en sistemas de comunicación de datos dice Black, (1997). Una de las principales razones para su uso es fundamentalmente histórica. La red en estrella fue muy utilizada durante los años 60's y 70's debido a que era sencilla de controlar: el software no es complicado y el flujo de tráfico es simple. Todo el tráfico surge del centro de la estrella, como puede verse en la figura 2.3, etiquetado con A. El nodo A, típicamente un computador, controla completamente los ETD conectados a él. Es por tanto, una estructura muy semejante a la estructura jerárquica, con la diferencia de que la estructura en estrella tiene mucho mas limitadas las posibilidades de procesamiento distribuido. Ed. Colombia, Alfaomega – Rama, Página 11

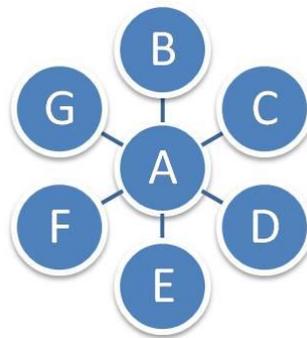


Figura2.3 Topología en estrella

El nodo A es el responsable de encaminar el tráfico entre los otros componentes. Es también responsable de ocuparse de los fallos. La localización de averías es relativamente simple en redes en estrella, ya que es posible ir aislando líneas para identificar el problema. Sin embargo, como sucedía en la estructura jerárquica, la red en estrella sufre los mismos problemas de fallos y cuellos de botella, debido al nodo central.



Topología en malla

La topología en malla apareció en los últimos años (Figura 2.5) afirma Black (1997), su principal atractivo es su relativa inmunidad a problemas de fallos y cuellos de botella. Dada la multiplicidad de caminos entre los ETD, es posible encaminar el tráfico evitando componentes que fallan o nodos ocupados. Aunque esta solución es costosa, algunos usuarios prefieren la gran fiabilidad de la topología en malla frente a las otras (especialmente para las redes con pocos nodos). Ed. Colombia, Alfaomega – Rama, Página 13.

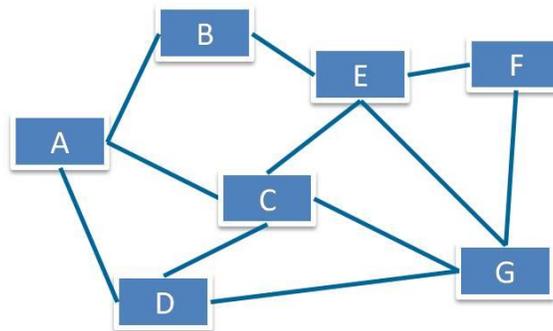


Figura 2.5 Topología en malla

Clasificación de redes por alcance

Las redes informáticas son potentes herramientas que permiten divulgar información dentro y fuera de una organización a cualquier nivel de empleados con gran efectividad, consiguiendo que estos estén permanentemente informados con las últimas novedades y datos de la organización.

Tienen gran valor como repositorio documental, convirtiéndose en un factor determinante para conseguir el objetivo de la oficina sin papeles. A continuación se mencionan los tipos de redes de acuerdo a su alcance: **redes públicas y redes privadas.**



En 2006 Hidobro, M., Millán, T. y Roldán M. comparan a las redes informáticas por su alcance describiendo lo siguiente: “Una red pública está orientada a proporcionar a todos los usuarios las mismas opciones. Sin embargo ofrecen una ventaja fundamental y es que los costos de adquisición, explotación, mantenimiento y gestión de la red recaen sobre el operador. Como contrapartida se encuentra el hecho de que el usuario no tiene control alguno sobre la red, sino que la dependencia del operador es absoluta, afectando cualquier caída de la red a todos los usuarios conectados en ese momento.

La característica diferenciadora respecto de las redes públicas es el hecho de que todos los aspectos relacionados con su gestión administración recaen en la propia empresa o entidad, al contrario de lo que sucede en una pública. Su principal ventaja es que se trata de una solución a medida. Además desde el punto de vista económico puede resultar muy rentable, siempre que las tarifas de los medios de trasmisión no sean muy elevadas, y aporta la disponibilidad, flexibilidad y seguridad que las redes corporativas necesitan. Sin embargo, el usuario es el encargado de realizar su gestión, por lo que debe disponer de los recursos necesarios para poderla llevar a cabo (herramientas, personal y conocimientos) y asumir en todo momento la responsabilidad sobre su funcionamiento”. La figura 2.6 recoge las ventajas y los inconvenientes de una red privada. Ed. México, Alfaomega, Página 180

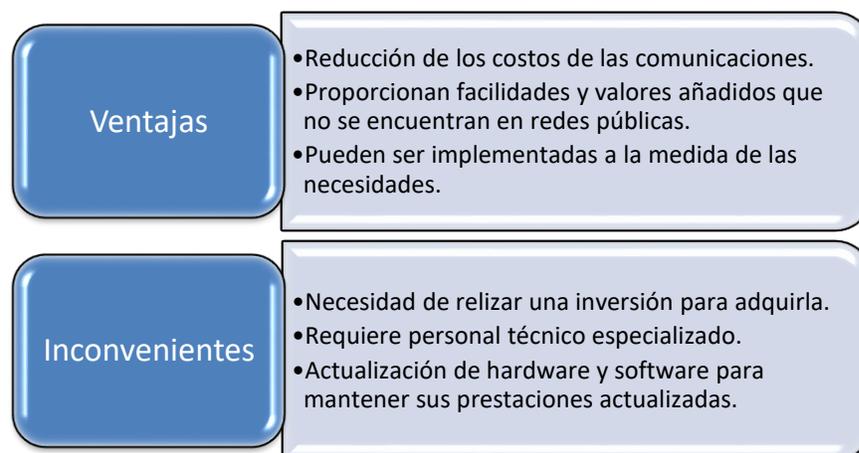


Figura 2.6 Ventajas e inconvenientes de la conmutación corporativa



Clasificación de redes por tamaño

Red de área local (LAN)

Una red LAN la definen Hidobro, M., Millán, T. y Roldán M. (2006), como una red de telecomunicaciones tolerante a fallos que permite el acceso a recursos compartidos, a gran velocidad y en un entorno geográfico restringido, como puede ser un edificio, oficina, nave o campus. Ed. México, Alfaomega, Página 182

Una de las características de las redes LAN es la compartición del medio entre todos los usuarios conectados a ella (la tabla 2.1 muestra las características relevantes de una red local). Por esta razón, es necesaria la implementación de mecanismos de acceso a los recursos comunes.

Características de una red LAN
Permite la interconexión de dispositivos
Aporta una velocidad de transmisión de datos elevada (después de 1Mbps hasta 10 Gbps)
La infraestructura de red suele ser privada
Fácil instalación y flexibilidad en la reubicación de equipos y terminales

Tabla 2.1 Ventajas e inconvenientes de la conmutación corporativa

Desde una perspectiva lógica, el servicio proporcionado por una red LAN permite el establecimiento de conexiones punto a punto asegurando la entrega de datos sin errores a su través.

- **Protocolos de comunicación:** reglas y procedimientos empleados para establecer la comunicación entre nodos de la red.



- **Sistema operativo de red:** equipamiento lógico que, añadido al sistema operativo de las estaciones de red, permite a éstas acceder a los recursos de la propia red.

Por otro lado, físicamente la red está compuesta por el medio de transmisión (cableado o enlace radio), acceso (tarjetas de red) y los equipos de la red (servidores y estaciones de trabajo) y dispositivos de interconexión (switch, router) (Hidobro Moya, Millán Tejedor, & Roldán Martínez, 2006)

Red de área metropolitana (MAN)

Una red MAN es una red de banda ancha que dando cobertura a un área geográficamente extensa, como puede ser una ciudad, proporciona capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y video sobre medios de transmisión variados a velocidades que van desde los 2 Mbps a los 155 Mbps. explican Hidobro, M., Millán, T. y Roldán M. (2006).

Las redes MAN tienen por objetivo la interconexión de redes LAN, ya sea empleando los medios públicos de un operador dentro de un área urbana, o bien comunicando entre sí los distintos edificios que conforman parte de las instalaciones de empresa.

Los posibles servicios que ofrecen las redes MAN se pueden clasificar en tres grupos:

- **Servicios no orientados a la conexión** Permiten el transporte de datos sin necesidad de establecer una conexión previa entre los extremos.
- **Servicios orientados a la conexión** Es imprescindible el establecimiento de una conexión previa al intercambio de información.
- **Servicios isócronos** Se emplean cuando se tienen unos requisitos estrictos de ancho de banda, como ocurre en la transmisión de audio y video. Este tipo de aplicaciones requieren la transferencia constante de información a intervalos definidos (isócronos). Ed. México, Alfaomega, Página 183



Red de Área Amplia (WAN)

Una red WAN es una red de transporte de información entre zonas geográficas distantes con unas prestaciones de muy altas en cuanto a velocidad y fiabilidad. La construcción de este tipo de redes se pueden realizar mediante el uso de las redes públicas de datos o enlaces privados, ya sean alquilados o en propiedad.

Hidobro, M., Millán, T. y Roldán M. (2006) Mencionan las diferencias entre las distintas redes WAN que dependen de los siguientes factores:

- **Interconexión** Son las tecnologías utilizadas para transportar, escanear, controlar y gestionar la transferencia de información a través de la propia red.
- **Conmutación** Una red consiste en una serie de nodos conectados entre si por circuitos. Cada nodo se puede considerar como un conmutador que pasa información de un circuito de entrada a un circuito de salida. En función de cómo se efectúe ese traspaso, se distingue entre conmutación de circuitos, conmutación de mensajes o conmutación de paquetes.
- **Transmisión** Hace referencia a las características de la señal utilizada y al modo al que esta emplea el ancho de banda disponible proporcionado por el medio transmisión. Puede ser analógica o digital.

Otro aspecto crítico en una red WAN es la disponibilidad de la conexión, que determina la posibilidad de poder disponer de un canal de comunicación en un momento dado.

En este sentido, se pueden encontrar redes que soportan la comunicación de baja demanda y las que la conexión esta activa permanente. Las características de uno



y otro tipo de recogen en la figura 2.8 Ed. México, Alfaomega, Página 184

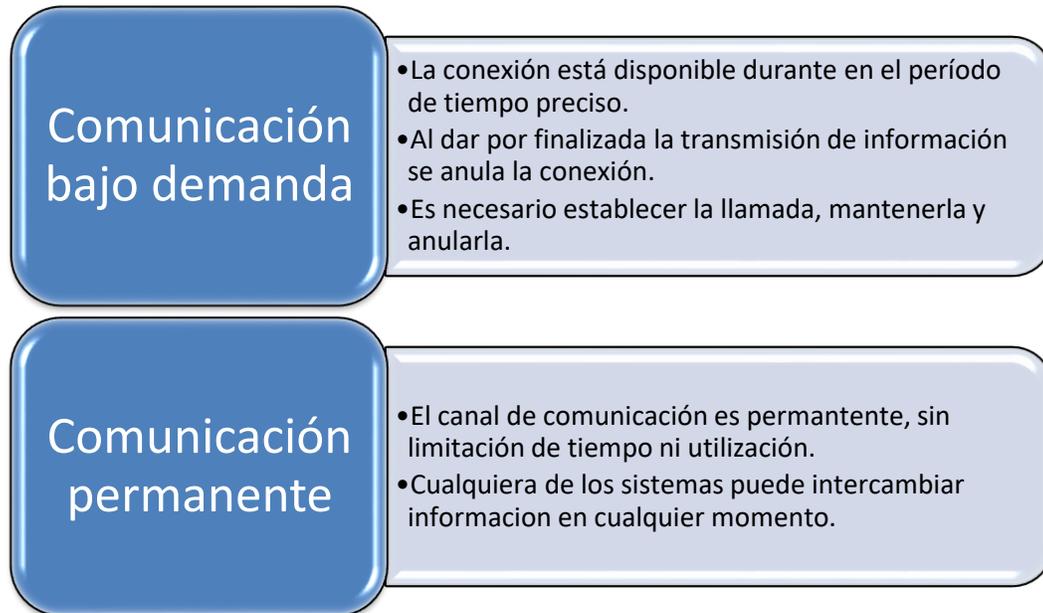


Figura 2.8 Características de las comunicaciones WAN

Dispositivos de interconexión para redes

Las redes constan generalmente de más de dos computadoras interconectadas y generalmente requieren dispositivos especiales además del controlador de interfaz de red con el cual cada computadora necesita estar equipada. Los principales dispositivos para la interconexión de redes son:

Repetidores (repeaters)

Permite la conexión de dos tramos de red, teniendo como función principal regenerar eléctricamente la señal, para permitir alcanzar distancias mayores manteniendo el mismo nivel de la señal a lo largo de la red.

Los repetidores no discriminan entre los paquetes generados en un segmento y los que son generados en otro segmento, por lo que los paquetes llegan a todos los nodos de la red. Debido a esto existen más riesgos de colisión y más posibilidades de congestión de la red. Hidobro, M., Millán, T. y Roldán M. (2006) Ed. México, Alfaomega, Página 187.



Concentradores (hubs)

El Hub (concentrador) es un dispositivo explica Mejía, Aurelio (2004) que provee una conexión central para implementar una red en Estrella. Básicamente consta de una caja con un número determinado de puertos RJ-45 en los que se pueden conectar cables para conexión a una PC.

Los Hubs también están provistos de un conector de salida para enlazar (uplink) con otro Hub cuando se requiera ampliar la red a más terminales, y algunos tienen un conector diferente para otro tipo de cable.

El Hub básicamente extiende la funcionalidad de la red (LAN) para que el cableado pueda ser extendido a mayor distancia. Actúa como un repetidor que amplifica la señal de datos que recibe y la reenvía a todos los puertos que contenga. Ed. Colombia, Imprelibros Cargraphics, Página 198.

Puentes (bridges)

Son elementos inteligentes, constituidos como nodos de la red, que conectan entre si dos subredes, transmitiendo de una otra solo el tráfico generado que no tiene un destino local. Al distinguir los tráficos locales y no locales, estos elementos disminuyen al mínimo el total de paquetes circulando por la red, por lo que, en general, habrá menos colisiones y resultará más difícil llegar a la congestión de la misma. Hidobro, M., Millán, T. y Roldán M. (2006) Ed. México, Alfaomega, Página 187.

El bridge se utiliza para unir varios segmentos de red distintas para que se comporten como si se tratase de una sola red. Al tratarse de unión de redes distintas (cables independientes), la unión se realiza por el software a nivel de enlace y no a nivel de red. Así de un segmento o red sólo saldrá por el bridge el tráfico de datos destinado a otra red o segmento diferente, mientras que todo el tráfico interno seguirá en la misma red. Mejía, Aurelio (2004) Ed. Colombia, Imprelibros Cargraphics, Página 199.



Conmutadores (switches)

Permiten la conexión de segmentos de red LAN a nivel de MAC (Media Access Control). El conmutador no actúa como repetidor multipuerto, sino que únicamente envía paquetes de datos hacia aquella puerta a la que van dirigidos. Hidobro, M., Millán, T. y Roldán M. (2006) Ed. México, Alfaomega, Página 188.

Puesto que transmite la información sólo a la computadora que va destinada, lo cual permite manejar de manera optimizada mayor cantidad de información como la que requiere la transmisión de video. Mejía, Aurelio (2004) Ed. Colombia, Imprelibros Cargraphics, Página 199.

Encaminadores (routers)

Envían paquetes de datos de un protocolo desde una red a otra. Son los más importantes, ya que encaminan el tráfico en la red y realizan otras muchas funciones. El router es capaz de calcular cuál será el destino más rápido para hacer llegar la información de un punto a otro. También puede asignar diferentes preferencias a los mensajes que fluyen por la red y enrutar unos por caminos más cortos que otros, así como buscar soluciones alternativas cuando un camino está muy cargado con el tráfico de datos. Mejía, Aurelio (2004) Ed. Colombia, Imprelibros Cargraphics, Página 199.

Pasarelas (gateways)

Facilitan el acceso entre sistemas o entornos con diferentes protocolos. Tienen mayores capacidades que los routers y los bridges porque no sólo conectan redes de diferentes tipos, sino que también aseguran que los datos de una red que transportan son compatibles con los de la otra red. Conectan redes de diferentes arquitecturas procesando sus protocolos y permitiendo que los dispositivos de un tipo de red puedan comunicarse con los de otra. Por contrapartida, son los dispositivos más caros y complejos de una red. Hidobro, M., Millán, T. y Roldán M. (2006) Ed. México, Alfaomega, Página 188.



Medios de comunicación para red

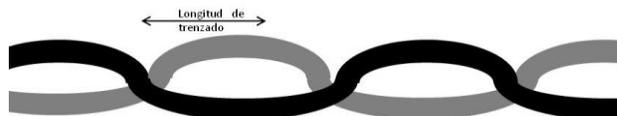
Debido a la gran variedad de servicios que están emergiendo en los ámbitos de las Telecomunicaciones y de la informática, aunado a las diferentes geografías y tamaños de las instalaciones, es necesario establecer diferentes medios de transmisión, los cuales pueden utilizarse individualmente o de manera combinada.

La selección del medio de transmisión debe efectuarse considerando las aplicaciones y cantidades de servicios de telecomunicaciones requeridos por el usuario.

Cable par trenzado

Stallings, William (2004) explica la descripción física del cable par trenzado que se muestra en la Figura 2.9, consiste en dos cables de cobre embutidos en un aislante, entrecruzados en forma de bucle espiral. Cada par de cables constituye un enlace de comunicación. Normalmente, varios pares se encapsulan conjuntamente mediante una envoltura protectora. En el caso de largas distancias, la envoltura puede contener cientos de pares. El uso del trenzado tiende a reducir las interferencias electromagnéticas (diafonía) entre los pares adyacentes dentro de una misma envoltura.

Para este fin, los pares adyacentes dentro de una misma envoltura se trenzan con pasos de torsión diferentes. En enlaces de larga distancia, la longitud del trenzado varía entre 5cm y 15cm; los conductores que forman el par tienen un grosor que varía entre 0,4 mm y 0,9 mm.



- Aislado independiente
- Trenzado conjuntamente
- A veces “embutido” en un cable
- Normalmente se instala en los edificios en construcción

Figura 2.9 Par trenzado.



Tanto para señales analógicas como para señales digitales, el par trenzado es con diferencia el medio de transmisión más usado. El par trenzado es el medio más usado en las redes de telefonía e, igualmente, su uso es básico en el tendido de redes de comunicación dentro de edificios.

En telefonía, el terminal de abonado se conecta a la central local, también denominada «central final», mediante cable de par trenzado, denominado bucle de abonado. Igualmente, dentro de los edificios de oficinas, cada teléfono se conecta mediante par trenzado a la central privada (PBX, Private Branch Exchange). Estas instalaciones de pares trenzados se diseñaron para transportar tráfico de voz mediante señalización analógica. No obstante, con el uso de los módem, esta infraestructura puede utilizarse para transportar tráfico digital a velocidades de transmisión reducidas.

En la señalización digital, el par trenzado es, igualmente, el más utilizado. Es habitual que los pares trenzados se utilicen para las conexiones al conmutador digital o a la PBX digital a velocidades de 64 Kbps. El par trenzado también se utiliza, dentro de edificios, como medio de transmisión para las redes de área local. La velocidad típica en este tipo de configuraciones está en torno a los 10 Mbps. No obstante, recientemente se han desarrollado redes de pares trenzados con velocidades de hasta 1 Gbps, aunque estas configuraciones están bastante limitadas en el número de posibles dispositivos a conectar y en la extensión geográfica de la red. Para aplicaciones de larga distancia, el par trenzado se puede utilizar a velocidades de 4 Mbps o incluso mayores.

El par trenzado es mucho menos costoso que cualquier otro medio de transmisión guiado (cable coaxial o fibra óptica) y, a la vez, es más sencillo de manejar.

Características de transmisión

El par trenzado se puede usar para transmitir tanto señales analógicas como señales digitales. Al transmitir señales analógicas exige amplificadores cada 5 km o 6 km. Para transmisión digital (usando tanto señales analógicas como digitales), el par requiere repetidores cada 2 km o 3 km.



Comparado con otros medios guiados (como el cable coaxial o la fibra óptica), el par trenzado permite distancias menores, menor ancho de banda y menor velocidad de transmisión.

El par es también muy vulnerable a otras dificultades en la transmisión. Este medio se caracteriza por su gran susceptibilidad a las interferencias y al ruido, debido a su fácil acoplamiento con campos electromagnéticos externos. Así, por ejemplo, un cable conductor situado en paralelo con una línea de potencia que conduzca corriente alterna captará energía con una frecuencia de 60 Hz. El ruido impulsivo también afecta a los pares trenzados. Para reducir estos efectos negativos es posible tomar algunas medidas, Por ejemplo, el apantallamiento del cable con una malla metálica reduce las interferencias externas. El trenzado en los cables reduce las interferencias de baja frecuencia y el uso de distintos pasos de torsión entre los pares adyacentes reduce la diafonía.

En sistemas con señalización analógica punto a punto, un par trenzado puede ofrecer hasta 1 MHz de ancho de banda, lo que permite transportar un buen número canales de voz. En el caso de señalización digital punto a punto de larga distancia, se pueden conseguir del orden de unos pocos Mbps; para distancias cortas, ya hay disponibles productos comerciales que proporcionan 1Gbps.

Pares trenzados apantallados y sin apantallar

Hay dos variantes de pares trenzados: apantallados y sin apantallar. En telefonía, el par trenzado no apantallado (**UTP, Unshielded Twisted Pair**) es el cable más habitual. Es práctica común la preinstalación de par trenzado no apantallado en edificios, aunque normalmente se dimensiona muy por encima de lo que verdaderamente se necesita para el servicio de telefonía. Esto es así porque el par sin apantallar es el menos caro de todos los medios de transmisión que se usan en las redes de área local, además de ser fácil de instalar y manipular.

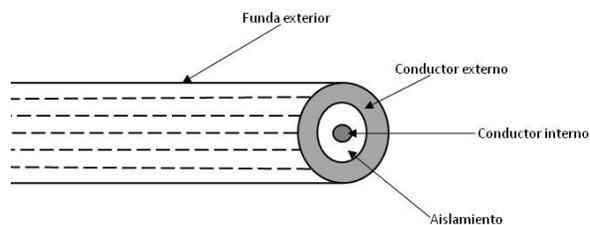
El par trenzado sin apantallar se puede ver afectado por interferencias electromagnéticas externas, incluyendo interferencias de pares cercanos o fuentes de ruido próximas. Una manera de mejorar las características de transmisión de este medio es embutiéndolo dentro de una malla metálica, reduciéndose así las interferencias. El par trenzado



apantallado (**STP, Shielded Twisted Pair**) proporciona mejores prestaciones a velocidades de transmisión superiores. Ahora bien, este último es más costoso y difícil de manipular que el anterior. Ed. Madrid, Pearson Education, Página 99.

Cable coaxial

El cable coaxial, al igual que el par trenzado, tiene dos conductores, pero está construido de forma diferente para que pueda operar sobre un rango de frecuencias mayor explica Stallings, William (2004). Consiste en un conductor cilíndrico externo que rodea a un cable conductor interior (véase Figura 2.10). El conductor interior se mantiene a lo largo del eje axial mediante una serie de anillos aislantes regularmente espaciados, o bien mediante un material sólido dieléctrico. El conductor exterior se protege con una cubierta o funda. El cable coaxial tiene un diámetro aproximado entre 1 cm y 2,5 cm. Comparado con el par trenzado, el cable coaxial se puede usar para cubrir mayores distancias así como para conectar un número mayor de estaciones en líneas compartidas.



- El conductor externo forma una malla de protección
- El conductor interno es un metal sólido
- Separados por material aislante
- Cubiertos por material de relleno

Figura 2.10 Cable coaxial

Aplicaciones

El cable coaxial es quizá el medio de transmisión más versátil, por lo que se está utilizando cada vez más en una gran variedad de aplicaciones. Las más importantes son:

- La distribución de televisión.
- La telefonía a larga distancia.
- Los enlaces en computadores a corta distancia.
- Las redes de área local.



El cable coaxial se emplea para la distribución de las señales de TV por cable hasta el domicilio de los usuarios. Diseñado inicialmente para proporcionar servicio de televisión a áreas remotas (CATV, Community Antenna Television), la TV por cable llega a casi tantos hogares y oficinas como el sistema telefónico. El sistema de TV por cable puede transportar docenas, e incluso cientos de canales, a distancias de hasta varias decenas de kilómetros.

Tradicionalmente, el coaxial ha sido un elemento fundamental en la red de telefonía a larga distancia. En la actualidad tiene una fuerte competencia en la fibra óptica, las microondas terrestres y las comunicaciones vía satélite. Usando multiplexación por división en frecuencia (FDM, Frequency Division Multiplexing), el cable coaxial puede transportar simultáneamente más de 10.000 canales de voz.

El cable coaxial también se usa frecuentemente para conexiones entre periféricos o dispositivos a distancias cortas. Usando señalización digital, el coaxial se puede utilizar como medio de transmisión en canales de entrada/salida (E/S) de alta velocidad en computadores.

Características de transmisión

El cable coaxial se usa para transmitir tanto señales analógicas como digitales. Este tipo de cable tiene una respuesta en frecuencias mejor que la del par trenzado permitiendo, por tanto, mayores frecuencias y velocidades de transmisión. Debido al apantallamiento, por construcción, el cable coaxial es mucho menos susceptible que el par trenzado tanto a interferencias como a diafonía. Sus principales limitaciones son la atenuación, el ruido térmico y el ruido de intermodulación. Este último aparece sólo cuando sobre el mismo cable se usan simultáneamente varios canales o bandas de frecuencias (FDM).

En la transmisión de señales analógicas a larga distancia se necesitan amplificadores separados entre sí a distancias del orden de pocos kilómetros, siendo esta separación tanto menor cuanto mayor sea la frecuencia de trabajo. El espectro de la señalización analógica se extiende hasta aproximadamente 500 MHz. En la señalización digital, en cambio, se necesita un repetidor cada kilómetro aproximadamente, e incluso menos



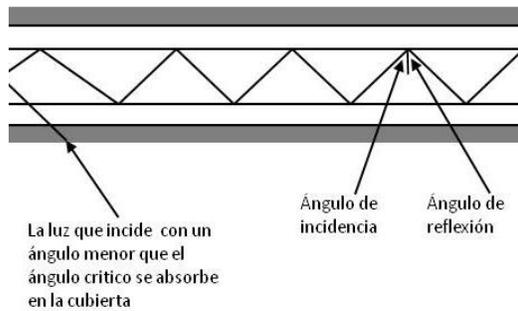
cuanto mayor sea la velocidad de transmisión. Ed. Madrid, Pearson Education, Página 104.

Fibra óptica

La fibra óptica es un medio flexible y delgado (de 2 a 125 μm) capaz de confinar un haz de naturaleza óptica define Stallings, William (2004). Para construir la fibra se pueden usar diversos tipos de cristales y plásticos. Las pérdidas menores se han conseguido con la utilización de fibras de silicio ultra puro fundido. Las fibras ultra puras son muy difíciles de fabricar; las fibras de cristal multicomponente son más económicas y, aunque sufren mayores pérdidas, proporcionan unas prestaciones suficientes. La fibra de plástico tiene todavía un costo menor, pudiendo ser utilizada en enlaces de distancias más cortas, en los que, sean aceptables pérdidas moderadamente altas.

Un cable de fibra óptica tiene forma cilíndrica y está formado por tres secciones concéntricas: el núcleo, el revestimiento y la cubierta (véase Figura 2.11). El núcleo es la sección más interna; está constituido por una o varias fibras de cristal o plástico, con un diámetro entre 8 y 100 μm .

Cada fibra está rodeada por su propio revestimiento, que no es sino otro cristal o plástico con propiedades ópticas distintas a las del núcleo. La separación entre el núcleo y el revestimiento actúa como un reflector, confinando así el haz de luz, ya que de otra manera escaparía del núcleo. La capa más exterior que envuelve a uno o varios revestimientos es la cubierta. La cubierta está hecha de plástico y otros materiales dispuestos en capas para proporcionar protección contra la humedad, la abrasión, posibles aplastamientos y otros peligros.



- Núcleo de cristal o plástico
- Diodo emisor o láser
- Cubierta de diseño especial
- Tamaño y peso reducidos

Figura 2.11 Fibra óptica

Aplicaciones

Uno de los avances tecnológicos más significativos y rompedores en la transmisión de datos ha sido el desarrollo de los sistemas de comunicación de fibra óptica. No en vano, la fibra disfruta de una gran aceptación para las telecomunicaciones a larga distancia y, cada vez, está siendo más utilizada en aplicaciones militares. Las mejoras constantes en las prestaciones a precios cada vez inferiores, junto con sus ventajas inherentes, han contribuido decisivamente para que la fibra sea un medio atractivo en los entornos de red de área local. Las características diferenciales de la fibra óptica frente al cable coaxial y al par trenzado son:

- **Mayor capacidad:** el ancho de banda potencial y, por tanto, la velocidad de transmisión, en las fibras es enorme. Experimentalmente se ha demostrado que se pueden conseguir velocidades de transmisión de cientos de Gbps. para decenas de kilómetros de distancia.
- **Menor tamaño y peso:** las fibras ópticas son apreciablemente más finas que el cable coaxial o que los pares trenzados embutidos, por lo menos en un orden de magnitud para capacidades de transmisión comparables. En las conducciones o tubos de vacío previstos para el cableado en las edificaciones, así como en las conducciones públicas subterráneas, la utilización de tamaños pequeños tiene unas ventajas evidentes. La reducción en tamaño lleva a su vez aparejada una reducción en peso que disminuye, a su vez, la infraestructura necesaria. '



- **Atenuación menor:** la atenuación es significativamente menor en las fibras ópticas que en los cables coaxiales y pares trenzados (véase Figura 4.3c), además, es constante a lo largo de un gran intervalo.
- **Aislamiento electromagnético:** los sistemas de fibra óptica no se ven afectados por los efectos de campos electromagnéticos exteriores. Estos sistemas no son vulnerables a interferencias, ruido impulsivo o diafonía. Por la misma razón, las fibras no radian energía, produciendo interferencias despreciables con otros equipos que proporcionan, a la vez, un alto grado de privacidad; además, relacionado con esto, la fibra es por construcción difícil de «pinchar».
- **Mayor separación entre repetidores:** cuantos menos repetidores haya el costo será menor, además de haber menos fuentes de error. Desde este punto de vista, las prestaciones de los sistemas de fibra óptica han sido mejoradas de manera constante y progresiva. Para la fibra es práctica habitual necesitar repetidores separados entre sí del orden de decenas de kilómetros e, incluso, se han demostrado experimentalmente sistemas con separación de cientos de kilómetros. Por el contrario, los sistemas basados en coaxial y en pares trenzados requieren repetidores cada pocos kilómetros.

Las cinco aplicaciones básicas en las que la fibra óptica es importante son:

1. Transmisiones a larga distancia.
2. Transmisiones metropolitanas.
3. Acceso a áreas rurales.
4. Bucles de abonado.
5. Redes de área local.

La transmisión a largas distancias mediante fibras es cada vez más común en las redes de telefonía. En estas redes, las distancias medias son aproximadamente 1.500 km; además, se caracterizan por tener una gran capacidad (normalmente de 20.000 a 60.000 canales de voz). En cuanto al costo, estos sistemas son competitivos con los enlaces de microondas; estando tan por debajo, en costo, del cable coaxial que en muchos países



desarrollados la fibra está incluso desbancando al coaxial en telefonía. Paralelamente, la fibra óptica cada vez se utiliza más como medio de transmisión en cables submarinos.

Características de transmisión

La fibra óptica propaga internamente el haz de luz que transporta la señal codificada de acuerdo con el principio de reflexión total. Este fenómeno se da en cualquier medio transparente que tenga un índice de refracción mayor que el medio que lo contenga. En efecto, la fibra óptica funciona como una guía de ondas para el rango de frecuencias que va desde 10^{14} hasta 10^{15} Hz, cubriendo parte del espectro visible e infrarrojo. Ed. Madrid, Pearson Education, Página 105.

Antenas

Una antena se puede definir como un conjunto de conductores eléctricos (o un conjunto de conductores) utilizado para radiar o captar energía electromagnética. Para transmitir la señal, la energía eléctrica proveniente del transmisor se convierte a energía electromagnética en la antena, radiándose al entorno cercano (la atmósfera, el espacio o el agua). Para recibir una señal, la energía electromagnética capturada por la antena se convierte a energía eléctrica y se pasa al receptor.

En las comunicaciones bidireccionales, la misma antena se puede usar y, a menudo se usa, tanto para la transmisión como para la recepción. Esto es factible debido a que cualquier antena transfiere energía desde el entorno hacia el receptor, con la misma eficacia con la que transfiere energía en el sentido contrario, suponiendo que se usa la misma frecuencia en ambas direcciones. En otras palabras, las características de una antena son las mismas para recibir que transmitir energía electromagnética. Stallings, William (2004) Ed. Madrid, Pearson Education, Página 110.



Estandarizaciones de las redes

El desarrollo de la informática, electrónica y demás ciencias en general se han desarrollado a pasos agigantados. La IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos), se ha encargado de la estandarización de nuevas tecnologías. Algunos de sus estándares en telecomunicaciones son:

Fast Ethernet

Cisco System (2002) hace referencia a Fast Ethernet como un protocolo CSMA/CD que funciona a 100Mb, lo que supone 10 veces más velocidad que Ethernet o IEEE 802.3, el protocolo usa el mismo medio físico (cobre, par trenzado y fibra), que puede funcionar en semiduplex o en duplex completo. La mayoría de los dispositivos Fast Ethernet, pueden detectar automáticamente si el segmento al que están conectados es Ethernet (10Mb) o Fast Ethernet (100Mb) y también pueden detectar el dúplex apropiado (semiduplex o duplex completo).

Fast Ethernet se suele utilizar en los switches como enlace ascendente para las interfaces Ethernet.

Gigabit Ethernet

De igual manera Cisco System afirma la utilización del algoritmo CSMA/CD para Gigabit Ethernet, el cual puede funcionar en modo semiduplex o duplex completo basándose en el estándar IEEE 802.3.

Desde la capa de enlace de datos y más arriba en la pila de protocolos OSI, Gigabit Ethernet funciona exactamente igual que Ethernet. En la capa física, Gigabit Ethernet utiliza un tipo de interfaz que también se usa en otra tecnología LAN de alta velocidad, llamada Fiber Chanel.

Gigabit Ethernet combina la capa física de Fiber Chanel y el formato de trama de la capa de enlace de datos que utiliza IEEE 802.3, Ethernet y Fast Ethernet.



Tecnología ADSL

Cisco Systems, Inc (2000) señala que la tecnología ADSL, ha sido uno de los desarrollos de más rápido crecimiento en el mundo, que permite la transmisión de datos digitales sobre las líneas telefónicas de cobre, para recibir servicios existentes como la conexión a internet, sin ocupar la línea telefónica, y usar nuevos servicios como Intranets, redes virtuales privadas, monitoreo a través de cámaras web y un sinnúmero de aplicaciones adicionales que permite a los usuarios seguir con su estructura de conectividad actual, lo cual disminuye los costos de instalación y de funcionamiento.

La tecnología en transmisión sobre redes telefónicas en cobre, Línea de Suscripción Digital Asimétrica, ADSL, es una variante de DSL con comunicación asimétrica. Parte del secreto de la tecnología ADSL está en que divide la capacidad del cable en dos, una para el sistema telefónico convencional y otra para los datos. Lo interesante de esto es lo que se logra sobre el mismo par telefónico: la voz se transmite y recibe hasta una frecuencia de 4000 ciclos y, de los 4000 ciclos hasta el millón de ciclos, se transfieren datos. Para lograr esto, se tiene un microfiltro que coloca la frecuencia en los 4000 ciclos entre el punto de conexión del cable y el teléfono análogo convencional.

La ampliación de la banda hasta un millón de ciclos permite una gran velocidad de transmisión y recepción de datos. En cada casa u oficina se instala un módem ADSL que se conecta con el par telefónico y al otro extremo se conecta a la computadora o a un hub de una red de computadoras. La única condición es no sobrepasar los seis kilómetros de distancia entre la central telefónica y la casa u oficina. Colombia [en línea] (2008, julio 26)

Norma de referencia NRF-022-PEMEX-2004

A consecuencia de la proliferación de las redes de datos de área local de alta velocidad en PEMEX, el Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios (2004) elaboró la Norma de Referencia NRF-022-PEMEX-2004, la cual es un documento que establece los requisitos mínimos que deben cumplir para el diseño,



construcción, suministro, instalación y administración de las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones, garantizando de esta manera la adecuada operación de los sistemas de información y servicios de telecomunicaciones de la Institución.

Objetivo

Esta norma tiene como objetivo establecer las especificaciones para el diseño, construcción, instalación, administración, certificación y mantenimiento de redes de cableado estructurado de telecomunicaciones en las instalaciones definitivas de Pemex y Organismos Subsidiarios, que garanticen la correcta operación de los servicios de telecomunicaciones con tecnología de vanguardia.

Alcance

El Comité de Normalización de Petróleos Mexicanos y Organismos subsidiarios especifica en esta Norma una red de cableado estructurado de telecomunicaciones para las instalaciones definitivas de Pemex y Organismos Subsidiarios, estableciendo los siguientes aspectos:

- a) Diseño y especificaciones de una red de cableado estructurado genérica para servicios de voz, datos y video, en edificios administrativos, Campus y Áreas industriales.
- b) Diseño, construcción e instalación de las canalizaciones para el soporte e instalación de los diversos cables de la red de cableado estructurado de telecomunicaciones, en el interior de un edificio administrativo, en un Campus y en Áreas Industriales, diseño y construcción de los espacios o áreas para la instalación de los equipos de telecomunicaciones, sistemas auxiliares y distribuidores de las redes de cableado estructurado.
- c) Esquema de administración uniforme para las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones.
- d) Pruebas para la aceptación de las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones.



Esta Norma no abarca la administración de los equipos terminales instalados en las áreas de trabajo ni la administración de los equipos activos instalados en los cuartos de telecomunicaciones y cuarto de equipos.

La norma NRF-022-PEMEX-2004 se complementa con las siguientes Normas:

- NOM-001-SEDE-1999. Instalaciones Eléctricas (Utilización).
- NMX-J-023/1-1997-ANCE. Productos eléctricos – Cajas registro metálicas de salida, Parte1
- Especificaciones y métodos de prueba.
- NMX-J-511-ANCE.1999. Sistema de soportes metálicos tipo charola para cables: Especificaciones y métodos de prueba.
- IEC-332-1. Prueba en cableado eléctrico bajo condiciones de fuego. Parte 1: Prueba en un solo cable vertical aislado.
- ISO-IEC-11801:2002(E). Cableados Estructurados Genéricos.

Componentes de una Red

Ferrer, F. & Terrasa, A. (2007) definen a los siguientes componentes de red que a continuación se mencionan:

Servidor

Este ejecuta el sistema operativo de red y ofrece los servicios de red a las estaciones de trabajo.

Estación de trabajo

Una estación de trabajo (en inglés Workstation) es una computadora que facilita a los usuarios el acceso a los servidores y periféricos de la red. A diferencia de una computadora aislada, tiene una tarjeta de red y está físicamente conectada por medio de cables u otros medios no guiados con los servidores. Los componentes para servidores y estaciones de trabajo alcanzan nuevos niveles de rendimiento informático, al tiempo que ofrecen fiabilidad, compatibilidad, escalabilidad y arquitectura avanzada ideales para entornos multiproceso.



Sistema de Cableado

El sistema de la red está constituido por el cable utilizado para conectar entre sí el servidor y las estaciones de trabajo.

Recursos y Periféricos Compartidos

Entre los recursos compartidos se incluyen los dispositivos de almacenamiento ligados al servidor, las unidades de discos ópticos, las impresoras, los trazadores y el resto de equipos que puedan ser utilizados por cualquiera en la red.

Tarjeta de interfaz de red (NIC)

Para conectar una computadora a una red, se emplean tarjetas de interfaz de red, normalmente llamadas NIC (Network Interface Card). El NIC proporciona una conexión física entre el cable de la red y el bus interno de la computadora. Diferentes computadoras, tienen arquitecturas de bus diferentes. Los buses PCI master normalmente son más frecuentes en computadoras 486/Pentium y las ranuras de expansión ISA se encuentran en 386 y computadoras personales más viejos.

Para realizar la conexión con una red son necesarias las tarjetas de interfaz de red y el cable (a menos que se utilice un sistema de comunicación sin cable). Existen distintos tipos de tarjetas de interfaz y de esquemas de cableados.

Existen tarjetas de interfaz de red disponibles de diversos fabricantes. Se pueden elegir entre distintos tipos, según se desee configurar o cablear la red. Los tres tipos más usuales son ArcNet, Ethernet y Token Ring. Las diferencias entre estos distintos tipos de red se encuentran en el método y velocidad de comunicación, así como el precio.

Servicios de la red de datos

- Conectividad de manera alámbrica e inalámbrica
- Acceso a los servicios de Internet
- Flexibilidad para compartir información en tiempo real
- Mejorar el flujo de información dentro de la empresa
- Ahorro de tiempo y recursos para realización de trámites



- Transmisión de Documentación
- Las redes locales permiten compartir recursos hardware y software de forma transparente entre los distintos integrantes
- Centralización de información
- Accesar a sistemas de bases de datos que han sido desarrollados para trabajar en red
- Interactividad con el resto de integrantes de nuestro grupo de trabajo que se verá rápidamente recompensada con mayor productividad y mejor coordinación
- El control de los contenidos está en manos de los departamentos/áreas/oficinas
- Acelera la comunicación
- Proporciona acceso compartido al conocimiento de toda la organización
- Desarrolla una cultura de innovación/creatividad.

Permite el prototipo de colaboración rápida.

Modelo OSI

Por sus siglas en español OSI (Interconexión de Sistemas Abiertos). Este modelo tiene siete niveles. En realidad no es una arquitectura particular, porque no especifica los detalles de los niveles, sino que estándares de ISO existen para cada nivel.

1. **Nivel físico.** Cuestiones: los voltajes, la duración de un bit, el establecimiento de una conexión, el número de polos en un enchufe, etc.
2. **Nivel de enlace.** El propósito de este nivel es convertir el medio de transmisión crudo en uno que esté libre de errores de transmisión. El remitente parte los datos de input en marcos de datos (algunos cientos de bytes) y procesa los marcos de acuse. Este nivel maneja los marcos perdidos, dañados, o duplicados. Regula la velocidad del tráfico controla el acceso al canal compartido.
3. **Nivel de red.** Determina el ruteo de los paquetes desde sus fuentes a sus destinos, manejando la congestión a la vez.
4. **Nivel de transporte.** Es el primer nivel que se comunica directamente con su par en el destino (los de abajo son de máquina a máquina). Provee varios tipos de



servicio (por ejemplo, un canal punto-a-punto sin errores). Podría abrir conexiones múltiples de red para proveer capacidad alta. Se puede usar el encabezamiento de transporte para distinguir entre los mensajes de conexiones múltiples entrando en una máquina. Provee el control de flujo entre los hosts.

5. **Nivel de sesión.** Parecido al nivel de transporte, pero provee servicios adicionales. Por ejemplo, puede manejar tokens (objetos abstractos y únicos) para controlar las acciones de participantes o puede hacer checkpoints (puntos de recuerdo) en las transferencias de datos.
6. **Nivel de presentación.** Provee funciones comunes a muchas aplicaciones tales como traducciones entre juegos de caracteres, códigos de números, etc.
7. **Nivel de aplicación.** Define los protocolos usados por las aplicaciones individuales, como e-mail, telnet, etc. (Hernández García & Almaraz, 2004)



CAPÍTULO III INFRAESTRUCTURA ACTUAL

Como se mencionó anteriormente, para la propuesta de la red de datos, se cuenta con una infraestructura de cableado actualmente instalada que comprende en un 30% de área administrativa, mientras que el 70% restante de los departamentos no cuentan con ninguna infraestructura de cableado para formar parte de la red, por lo que será necesario la instalación del equipo activo, accesorios y obra civil.

Análisis de la infraestructura actual de la red de cómputo existente en la Sección 35 del S.T.P.R.M.

Con la finalidad de determinar y evaluar la situación actual de la red se realizó una investigación que incluye visitas a las instalaciones, fotografías, mediciones de parámetros de la red, verificación de trayectorias y revisión del cumplimiento de normas del cableado estructurado, revisión física del cable así como escaneos para determinar la integridad del cableado de datos, con el objetivo de obtener un reporte con una idea clara del estado del sistema de cableado y su relación con el tiempo de respuesta de las terminales.

Condiciones del cableado actual

Después de haber determinado de manera preliminar la influencia del sistema de cableado estructurado en el desempeño de la red, el tiempo de respuesta percibido por los usuarios de la Sección 35 se obtiene el siguiente análisis:

Los accesorios de conexión utilizados para el cableado en el área de secretarías, no cumplen con las pruebas de **confiabilidad indicadas en la NRF-022-PEMEX-2004**. En esta misma área se observan *varias condiciones inseguras* ya que el cableado se encuentra sobre el piso sin ninguna protección y propenso a cualquier daño físico como se observa en la Figura 3.1.



Figura 3.1 Condición insegura

En cuanto a las salidas, la gran mayoría se encuentra correctamente instalada, el terminado de los conectores RJ-45 está bien realizado, además los conectores utilizados son de buena calidad ya que tienen una cubierta metalizada que los protege, aunque se encuentran sin ninguna identificación (ver Figura 3.2).



Figura 3.2 Conectores sin identificación

Todas las trayectorias observadas sobre el techo falso están arriba del 100% de utilización, los cables no se encuentran alineados ni identificados, existen una gran cantidad de cables que han sido instalados sin ninguna protección adicional y se



encuentran situados en el falso plafón sin ningún orden, su ubicación implica un alto riesgo de interferencias y de daños al cableado como se muestra en la figura 3.3



Figura 3.3 Cableado sobre techo falso

Dentro de las mamparas existe un gran problema ya que comparten vías de cableado estructurado con el cableado eléctrico, ocasionando la pérdida de información y existe el amontonamiento entre los cables que pasan por las mamparas.

En la parte del cableado horizontal estructurado también conocida como backbone o cableado troncal que une los armarios o distribuidores del área con el armario de distribución general del edificio, se encuentra las acometidas del cableado horizontal hacia los racks está mal instalada, ya que se encuentran algunos cables sueltos como se observa en la figura 3.4.



Figura 3.4 Backbone y Rack Sección 35

Referente a los paneles de parcheo, existen identificaciones de servicios dentro del panel, pero estos no se observan en los servicios de los usuarios ya que carecen de etiquetas en los equipos, por lo que resulta difícil identificarlos (ver Figura 3.5).



Figura 3.5 Panel de parcheo

El cuarto de equipos en general está en buenas condiciones pero desarreglado, cuenta con entradas de aire y energía regulada; pero no hay ninguna identificación de las áreas de trabajo y esto hace más difícil la identificación de un equipo.

En las condiciones actuales no es fácil la reubicación de usuarios ni la solución de problemas, ya que no se cuenta con memoria técnica, planos de distribución de servicios y no se cuenta con algún sistema de identificación.

Escaneos para determinar la integridad del cableado de datos.

En la tabla 3.1 se muestran los resultados de las pruebas que se llevaron a cabo al cableado par trenzado en las instalaciones de la Sección 35 a través de un escáner Microscanner Pro para redes de datos marca Microtest. El cual arroja los resultados de las pruebas como una representación numérica, donde la parte superior de la línea muestra la detección de los cables y en la línea inferior indica el estado del cableado real.



Área	Microscanner Test Wiremap	Resultado																		
Oficial mayor	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>0</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	0	No se detectó ningún error en el cable.
	1	2	3	4	5	6	7	8	0											
1	2	3	4	5	6	7	8	0												
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>0</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	0		
1	2	3	4	5	6	7	8	0												
1	2	3	4	5	6	7	8	0												
Auxiliar administrativo	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>0</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	0	No se detectó ningún error en el cable.
	1	2	3	4	5	6	7	8	0											
1	2	3	4	5	6	7	8	0												
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>0</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>0</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	0	1	2	3	4	5	6	7	8	0		
1	2	3	4	5	6	7	8	0												
1	2	3	4	5	6	7	8	0												
Secretario de actas		No se encontró cable de datos.																		
Secretario del interior	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td></td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8		2		4	5	6	7	8	Los cables 1 y 3 no llegan al extremo final.		
	1	2	3	4	5	6	7	8												
	2		4	5	6	7	8													
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td></td><td>2</td><td></td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8		2		4	5	6	7	8				
1	2	3	4	5	6	7	8													
	2		4	5	6	7	8													
Secretario del exterior	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>3</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	1		3	4					Los cables 1, 2, 5, 6, 7,8 no llegan al extremo final.		
	1	2	3	4	5	6	7	8												
1		3	4																	
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td></td><td>3</td><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	1	2	3	4	5	6	7	8	1		3	4								
1	2	3	4	5	6	7	8													
1		3	4																	

Tabla 3.1. Resultado de las pruebas realizadas al cable par cruzado



CAPÍTULO IV DISEÑO DE LA RED DE LA SECCIÓN 35

Durante el proceso de diseño se evaluarán las principales alternativas para la selección de las líneas de comunicación, el sistema operativo de red, los dispositivos de interconexión, el software de administración de la red, las políticas de seguridad de acceso y retención de datos e información, etc.

Tomando como base el modelo OSI en el nivel dos (enlace de datos) se hará uso de la tecnología ADSL siendo la encargada de la secuencia de los paquetes utilizados a través de un modem, para la transmisión digital de información con ancho de banda lo suficientemente grande para satisfacer los servicios de internet de todos los usuarios de esta organización, también con la finalidad de aprovechar las líneas de teléfono convencionales instaladas en la Sección 35.

Se utilizarán como elementos principales en la capa de enlace de datos los denominados conmutadores, estos dispositivos electrónicos deberán cubrir necesidades como lo son: La cantidad de puertos, administración por demanda del ancho de banda, manejo de diferentes tipos de servicios, entre otras.

En el edificio de la Sección 35 existirá al menos un conmutador, que permita la unificación y distribución de cableado estructurado y a partir de éste, se llevará un punto de red en el área correspondiente, en donde sea necesario la conectividad de más equipos que los que soporta el conmutador principal, se podrán construir puentes para conectar en serie más conmutadores y así lograr conectar más equipos, bajo una topología tipo estrella. Los conmutadores deben cumplir con ciertas pautas, como el manejo de puertos tipo Gigabit Ethernet.

Para controlar la comunicación en la capa de aplicación se establecerán políticas de seguridad con la finalidad de proteger la red interna de accesos no autorizados desde Internet, que gente ajena a la organización pueda aprovechar vulnerabilidades de los sistemas de la red. Se instalará ISA Server que es un cortafuegos que trabaja en esta capa del modelo OSI, el cual filtrará la comunicación de direcciones IP origen y direcciones IP destino. Paralelamente se bloqueará el acceso a sitios de entretenimiento



de la red, usando DNS en www.opendns.com que es una solución de filtrado gratuita, que protege contra el phishing, y file shredder, que elimina definitivamente archivos del sistema.

El site principal que dará servicio a las diferentes áreas administrativas de la sección, será equipado de un servidor Dell Power Edge 2900, que permitirá manejar de manera rápida y eficiente el tráfico generado por los diferentes nodos conectados a la red, el equipo en cuestión es un conmutador 3com 3C16479, cuyas características se muestran en el Anexo I, cumpliendo con las necesidades de rendimiento incluso con las aplicaciones que requieren un gran ancho de banda. Se debe resaltar que el conmutador citado se encuentra operando en este momento brindando servicio a las áreas administrativas.

Costo - Beneficio

En el mundo altamente cambiante y competitivo en que se vive hoy día, las tecnologías de comunicación, se están abriendo paso cada vez más sobre los métodos tradicionales y ello obviamente cambia la manera de comunicarse, otorgando a los usuarios la posibilidad de ampliar su visión hacia una mejor toma de decisiones. Por lo que en la Sección 35 del S.T.P.R.M. no es la excepción y para lograr esto surge la necesidad reestructurar su red informática para consolidar los procesos administrativos y la centralización de información.

La adquisición de la tecnología informática actual, permitirá a la Sección 35 ofrecer a sus clientes servicios avanzados, mejores tiempos de respuesta para las aplicaciones de voz, imagen y vídeo, los cuales estarán disponibles a partir de su implantación.

Obviamente este cambio implica un gasto que se centra en resolver el esquema de comunicación para poder mantenerse en forma competitiva con las demás secciones del ramo petrolero, el cual involucra al departamento de telecomunicaciones de la Refinería "Miguel Hidalgo" para la implantación de la red informática la cual está apegada a los lineamientos que marca la norma NRF-022-PEMEX-2004 bajo los cuales se desarrolló



este proyecto y los gastos originados en el cableado estructurado serán absorbidos por el centro de costo de este departamento.

Este trabajo se concreta a la interconexión del área Administrativa de la Sección 35 del S.T.P.R.M. con el área de telecomunicaciones en la Refinería “Miguel Hidalgo”, estableciendo los siguientes aspectos:

- Diseño y especificaciones de una red de cableado estructurado genérica para servicios de datos, imagen, video y voz, en edificios administrativos.
- Tendido del cableado estructurado de datos hacia las pc's.
- Instalación del servidor y de la central telefónica.
- Integrar la red de computadoras en ambiente Windows XP, Vista.
- Integración de sistemas a los equipos conectados a la red.
- Capacitación y Adiestramiento en el uso de la red y sus herramientas.
- Personal administrador de la red.

NODOS DE LA RED

A continuación en la Figura 4.1 se muestra la propuesta de la redistribución de los nodos de red a lo largo del edificio teniendo como nomenclatura lo siguiente:

 **Nodo de red**





Figura 4.1 Propuesta de distribución de nodos de red de la Sección 35.

Se planea que la red integre 22 nodos de acuerdo a la distribución de áreas de la Sección 35, como se observa en Figura 4.1 (Previsión social, ajustes y asuntos legales, capacitación, seguridad e higiene, aéreas foráneas, trabajo refinería, ajustes refinería, tesorería, petroquímica, organismos y estadísticas, archivo, comisión de la vivienda, consejo local de vigilancia, secretaria del exterior, secretaria general, informática, secretaria del interior, auditorio “Carlos Romero Deschamps”, sala de juntas).

CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

El punto central de la Red se localizará en él **cuarto de telecomunicaciones o site**, ubicado en lado sur del edificio administrativo; donde se cuenta con un **Switch LAN 3com**; el cual permite dar servicio a todos los puntos terminales existentes actualmente, en caso de que se tuviera la necesidad de conectar más equipos se tendrá que utilizar otro Switch de características similares.

En la Figura 4.2 se muestran los equipos que estarán en el cuarto de telecomunicaciones, los cuales permitirán la interconexión de la red de datos local de la Sección 35, así como también la conectividad con la red WAN a través del modem.





Figura 4.2 Dispositivos del cuarto de telecomunicaciones

Cableado

Gráficamente la línea punteada azul en el plano de la figura 4.3, muestra a detalle como se llevará acabo la distribución del cableado FTP Cat. 6 para los diferentes nodos.

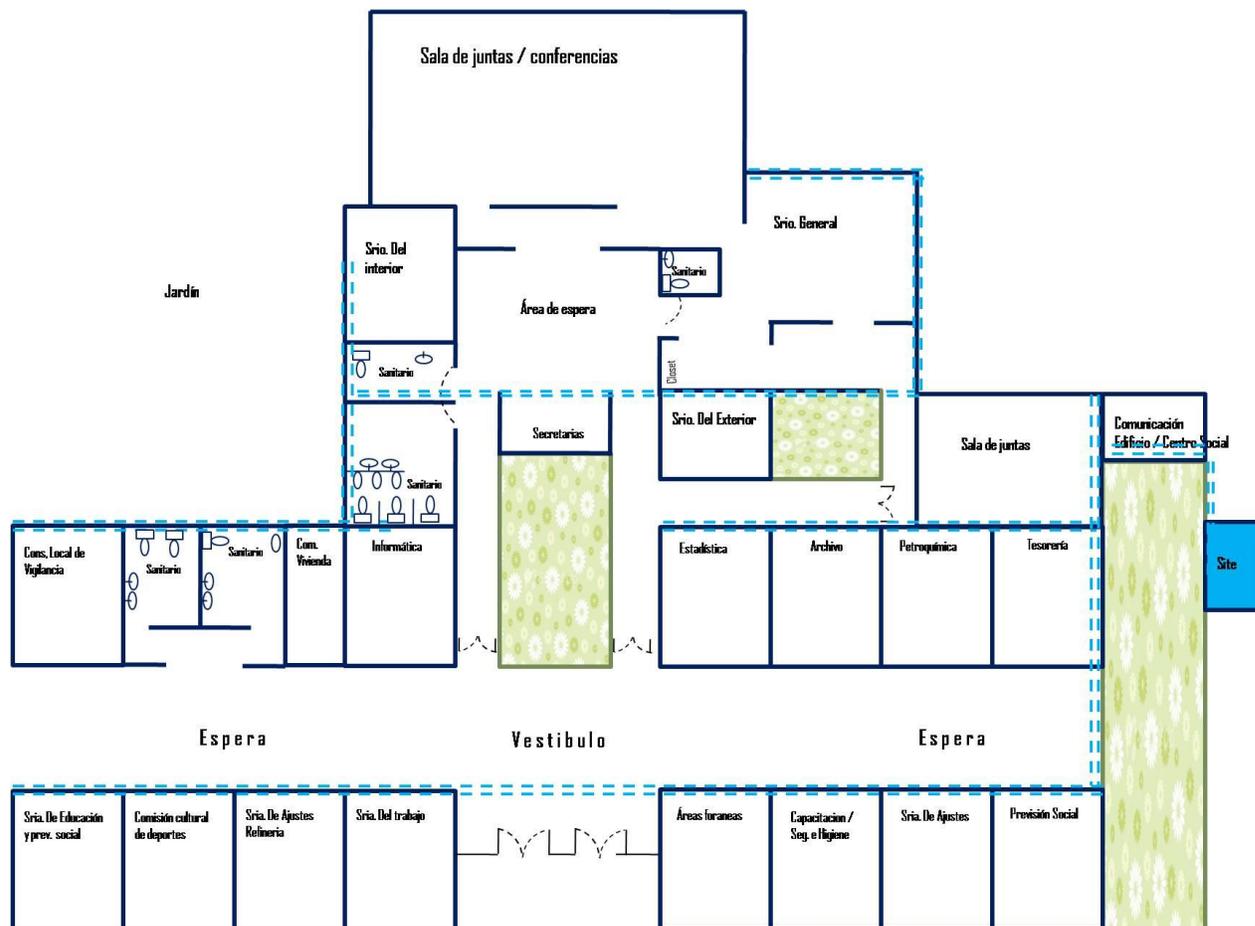


Figura 4.3 Distribución de cableado FTP-6

El proceso del cableado de la red de la Sección 35 o nivel físico del modelo OSI se realizará en 3 etapas, las cuales se describen a continuación:



Etapa I

La reestructuración comprende en la primera etapa el restablecimiento de los siguientes cuatro nodos como se muestra en la figura 4.4 (Secretaria General, Oficial Mayor, Auxiliar administrativo y Secretaria del Exterior), dado que es un punto central en el edificio para conformar una topología de estrella.

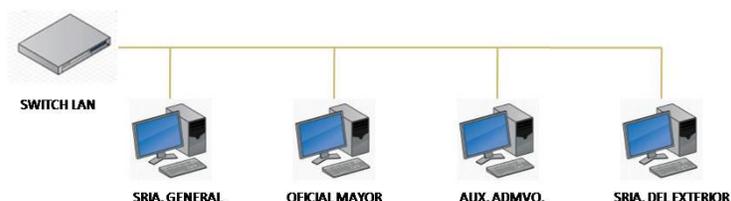


Figura 4.4 Reestructuración etapa I

Etapa II

En la segunda etapa se contemplan 4 departamentos (ver Figura 4.5) (Informática, Secretaria de actas, Secretaria del Interior y el Salón “Carlos Romero Deschamps”)

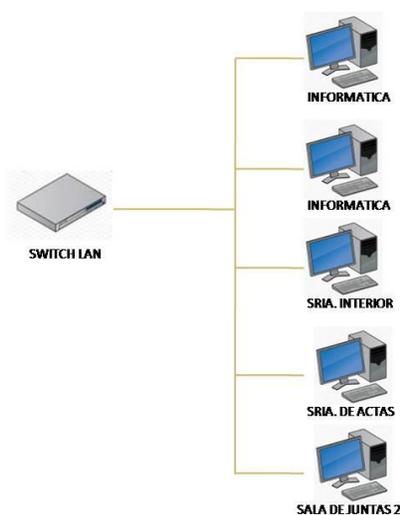


Figura 4.5 Reestructuración etapa II

Etapa III

Por último la etapa tres (ver Figura 4.6) tiene un alcance 12 de oficinas en las que se incluyen tesorería, petroquímica, archivo, estadística, consejo local de vigilancia, secretaria del trabajo refinera, áreas foráneas, capacitación, secretaria de ajustes, secretaria de previsión social y la sala de juntas.

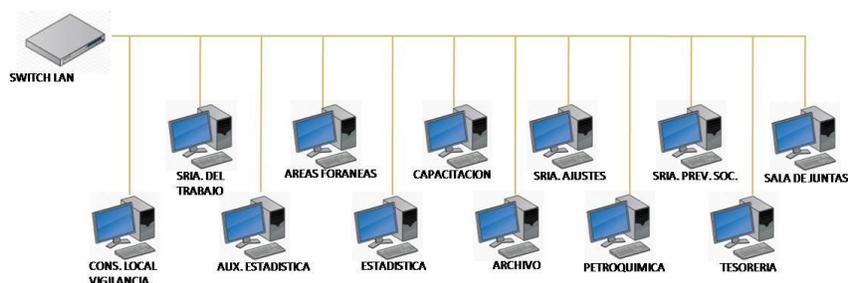


Figura 4.6 Restructuración etapa III

Esquema físico

Como resultado de las etapas de cableado en la en la figura 4.7 se muestra una descripción general de la estructura propuesta de la red local de la Sección 35. La administración y los principales equipos de comunicaciones de esta red se encuentran ubicados en la unidad de informática y telecomunicaciones.

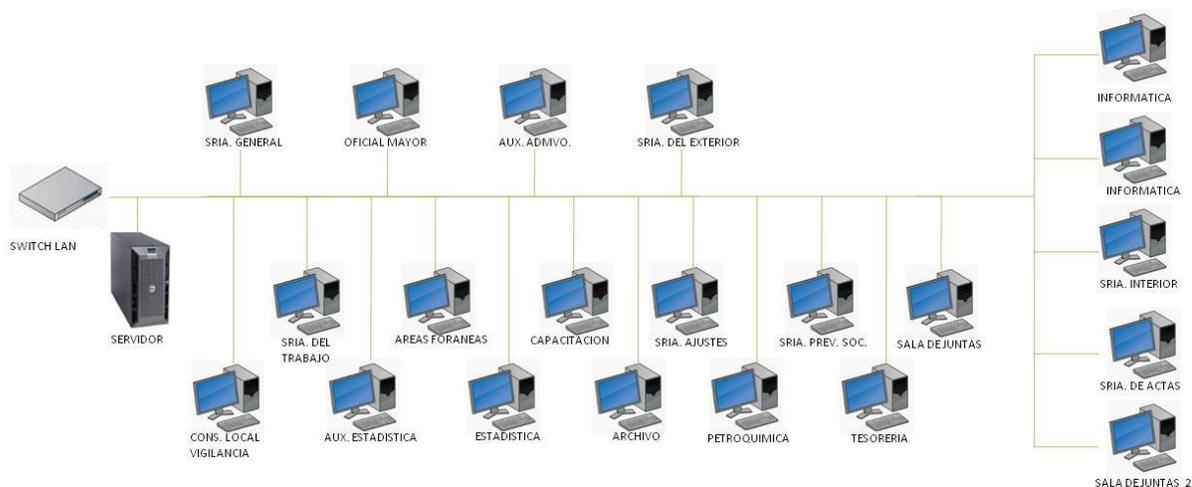


Figura 4.7 Esquema físico de la red Sección 35.

También, se puede observar de manera concisa la topología de la red, así como los diferentes equipos involucrados. Podemos resaltar que la estructura será en estrella, donde el nodo central será el conmutador.

La red de la Sección 35 queda estructurada como se puede visualizar en la Figura 4.7 resaltando una topología de estrella donde el punto central es el conmutador.



CAPÍTULO V CABLEADO Y CONFIGURACIÓN DE LA RED PARA LA SECCIÓN 35

La conectividad de la red de datos o la capa física del modelo OSI se llevará a cabo de acuerdo a la norma NRF-022-PEMEX-2004 donde se establece que para esta clase de instalaciones y para tener una velocidad a 1Gigabit sobre Ethernet es recomendable utilizar cable tipo FTP Cat 6 por su cubierta protectora la cual hace inmune al ruido a este cable ofreciendo mayor fiabilidad en la información.

Se seguirá el estándar establecido para conexiones de red tomando de referencia la configuración tipo B de la norma EIA/TIA la cual tiene la siguiente secuencia de colores como se muestra en la figura 5.1:

1. Blanco Naranja
2. Naranja
3. Blanco Verde
4. Azul
5. Blanco Azul
6. Verde
7. Blanco Marrón

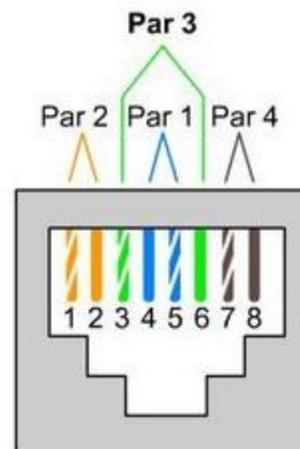


Figura 5.1 Configuración T568B

La distribución principal se hace a partir del centro de cableado donde se halla el panel de parcheo de voz y datos, luego hacia los equipos que lo requieren, llevándose la distribución por medio de una escalerilla de soporte aéreo y luego cuando se hace necesario llevándolo hasta la canaleta de doble cavidad.



Gráficamente la línea azul en el plano 4.3 nos muestra a detalle cómo se encuentra la distribución del cableado FTP Cat. 6 para los diferentes nodos existentes en la Sección 35.

A continuación se muestra una serie de fotos de cómo se mejoraron las condiciones de cableado anterior.



Los cables en todas las áreas se sujetaron con cinchos de plástico para evitar algún accidente de trabajo.

Figura 5.2 Eliminación de condiciones inseguras



Se identificaron todos los nodos de red y de voz para una mejor administración y ahorro de tiempos en mantenimiento en la misma.

Figura 5.3 Nomenclatura en conectores

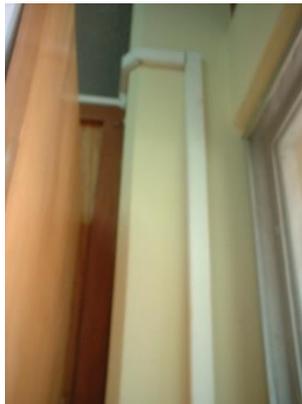


Figura 5.4 Cometida a canaleta doble cavidad



Figura 5.5 Switch LAN 24 puertos

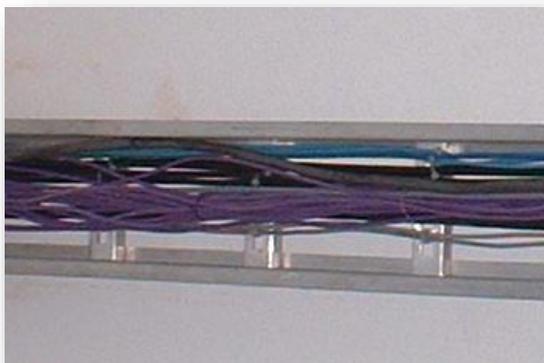


Figura 5.6 Escalerilla de aluminio

Se empleó canaleta de doble cavidad para proteger los cables de voz y de datos para cada uno de los clientes como lo estipula la norma de Pemex NRF-022-Pemex-2004.

Para llevar acabo la conectividad de los nodos se utilizó un switch LAN (Características Anexo I).

Se colocó escalerilla de aluminio en la parte del techo para soportar el tendido de cableado estructurado.



Configuración del directorio activo en el sistema operativo Windows Server 2003

Este apartado describe los conceptos fundamentales que soportan el Directorio Activo (Active Directory), así como la administración del mismo, incluyendo los principales objetos que pueden definirse en el.

El Active Directory es el servicio de directorio de una red de Windows Server 2003 el cual almacena información acerca de los recursos de la red y permite el acceso de los usuarios y las aplicaciones a dichos recursos, de forma que se convierte en un medio de organizar, controlar y administrar centralizadamente el acceso a los recursos de la red.

Una de las ventajas fundamentales del Directorio Activo es que separa la estructura lógica de la organización (dominios) de la estructura física (topología de red).

Ello permite, por una parte, independizar la estructuración de dominios de la organización de la topología de la(s) red(es) que interconectan los sistemas; y, por otra parte, permite administrar la estructura física explícitamente cuando es necesario, de forma independiente de la administración de los dominios. Más adelante en este capítulo se exponen ambas estructuras detalladamente.

Para el caso de la Sección 35 se utilizó un servidor con sistema operativo Windows Server 2003, el cual utiliza el concepto de directorio para implementar dominios de sistemas formando una estructura jerárquica que almacena información sobre objetos en la red, normalmente implementada como una base de datos optimizada para operaciones de lectura y que soporta búsquedas de grandes datos de información y con capacidades de



Configuración Active Directory

En las siguientes figuras, se muestran los pasos para la configuración del Directorio Activo:

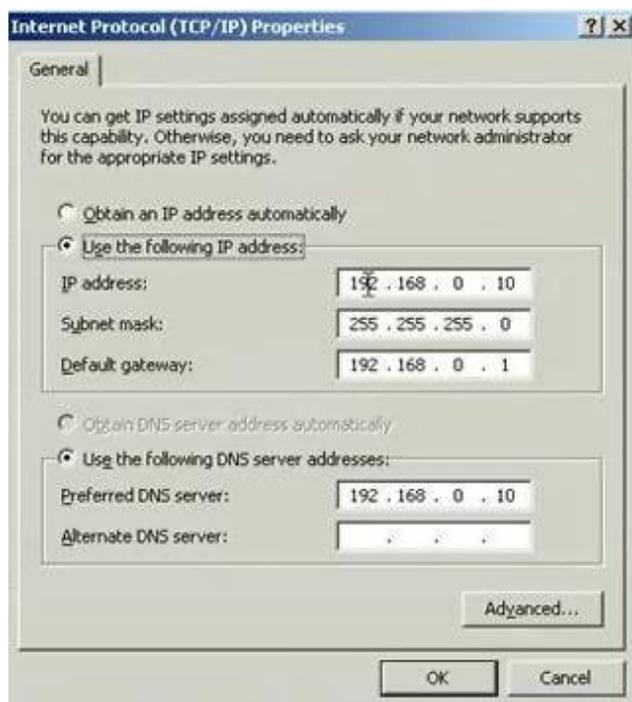


Figura 6.1 Propiedades de Protocolo Internet (TCP/IP)

Como primer punto es necesario especificar los siguientes componentes de red:

Dirección IP es un número que identifica de manera lógica y jerárquica a una computadora dentro de una red. Cabe recordar que las direcciones IP trabajan en la tercera capa del modelo OSI (Capa de red)

Máscara de subred Se utiliza para dividir grandes redes en redes menores, facilitando la administración y reduciendo el tráfico inútil, de tal manera que será la misma para computadoras de una misma subred.

Gateway Es un dispositivo que traduce un protocolo a otro y actúa como nexo entre dos redes que usan el mismo protocolo.

Domain Name System (DNS) es una base de datos distribuida y jerárquica que almacena información asociada a nombres de dominio, relacionada en la capa de transporte del modelo OSI.

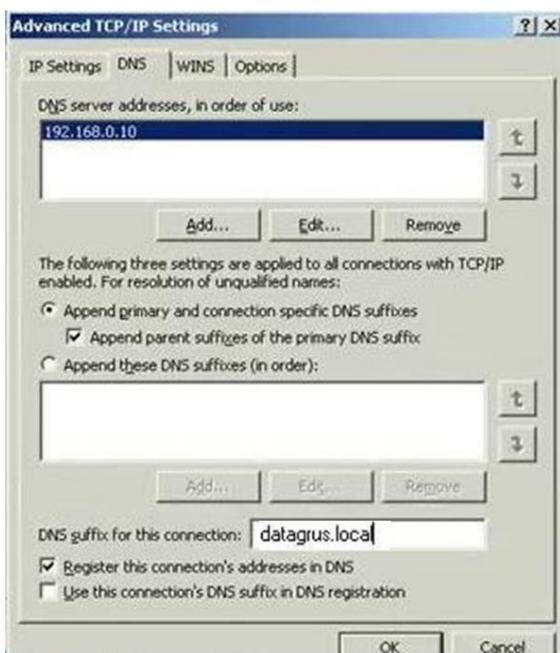


Figura 6.2 Configuración avanzada de TCP/IP

La unidad central de la estructura lógica del Directorio Activo es el dominio.

Un dominio es un conjunto de equipos que comparten una base de datos de directorio común para este caso se llamara datagrus.local.



Figura 6.3 Ejecución del comando dcpromo

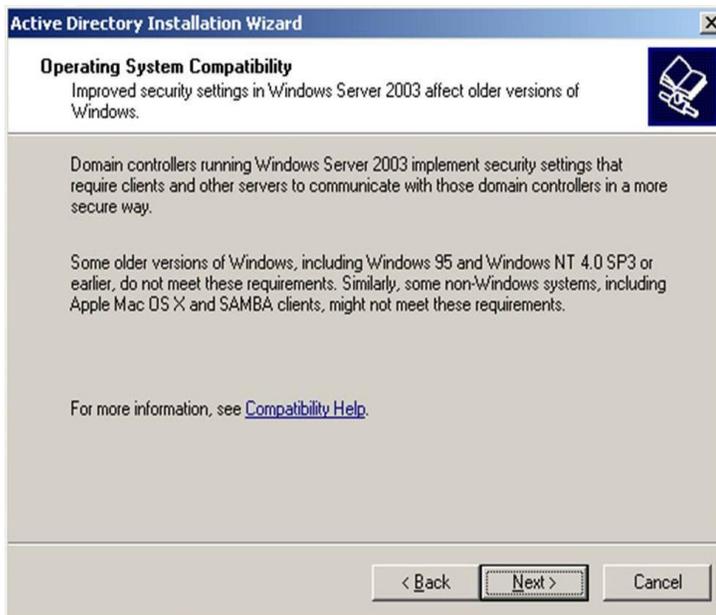
Ejecutar el comando **dcpromo**, el cual va permitir la creación de un dominio en Windows Server 2003 a través de un asistente.

Procedimiento: Hacer clic sobre el botón de *Inicio* de Windows Server 2003 R2; seleccionar la opción *Ejecutar* y escribir en la caja de texto *abrir* el nombre del comando.



Pantalla de activación del asistente para la creación del Active Directory.

Figura 6.4 Asistente para la instalación de Active Directory



Dentro del asistente se menciona la compatibilidad del Active Directory con los diferentes sistemas operativos para clientes y que hacer en caso de tener Windows 95 o NT.

Figura 6.5 Compatibilidad de sistema operativo

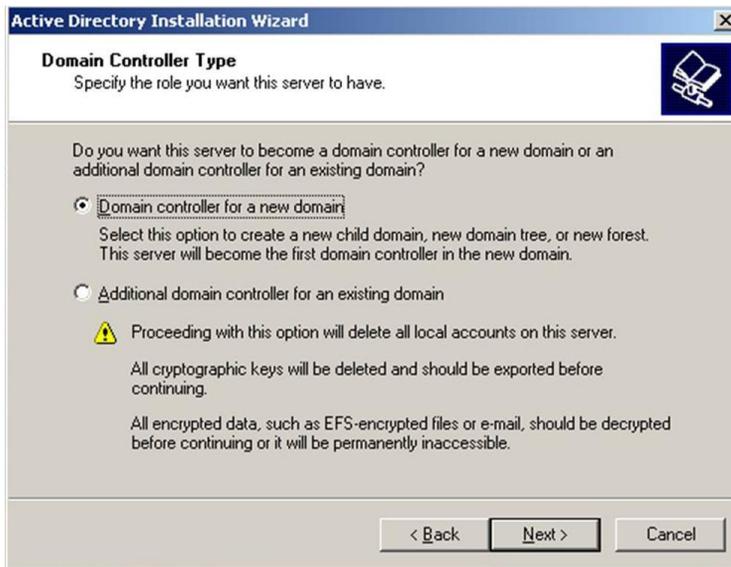


Figura 6.6 Tipo de controlador de domino

Especificar lo que desea crear, un nuevo controlador de dominio o un controlador de dominio en un dominio existente.

Seleccionar la opción Controlador de dominio para un nuevo dominio.

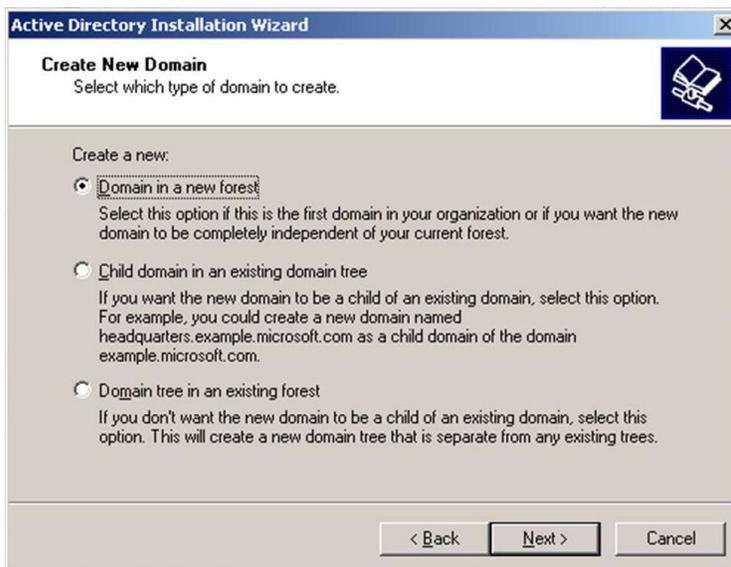


Figura 6.7 Crear nuevo dominio

Seleccionar creación de un dominio en un nuevo "forest" (bosque).



Especificar el nombre del nuevo dominio, para este caso se llamará "datagrus.local"

Figura 6.8 Nombre de dominio



Especificar el nombre NetBios del dominio, se dejará el nombre por default llamado "DATAGRUS"

Figura 6.9 Nombre de dominio NetBios



Figura 6.10 Ubicación de la bases de datos

Especificar la ubicación donde se guardarán las bases de datos y el log del controlador de dominio.

Como el controlador de dominio es pequeño se utilizarán las ubicaciones que vienen por defecto, en caso contrario se deberán especificar ubicaciones distintas para cada uno de ellos para un mejor rendimiento.



Figura 6.11 Volumen del sistema compartido

En esta pantalla se especifica la ubicación C:\WINDOWS donde se guardarán las políticas del dominio dentro de la carpeta SYSVOL creada por el asistente.

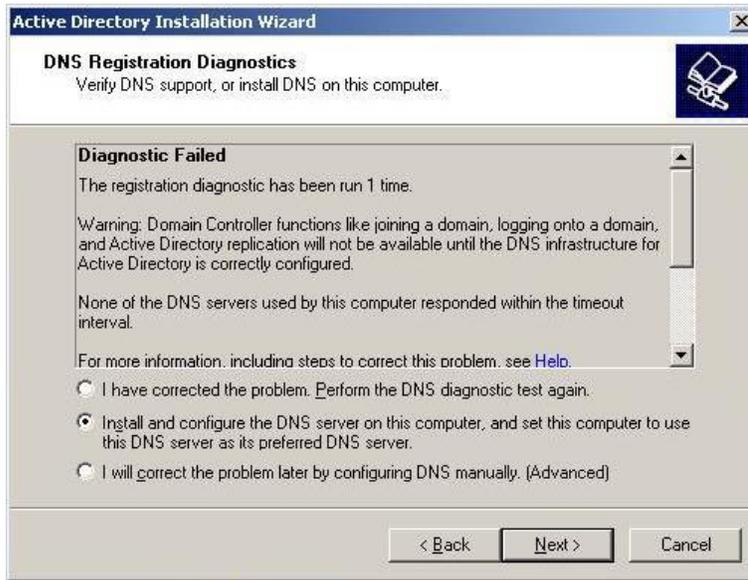


Figura 6.12 Diagnostico de registro de DNS

El asistente realiza y muestra el resultado de comprobación de DNS; Seleccionar la opción: Instalar y configurar el servicio de DNS en este equipo.

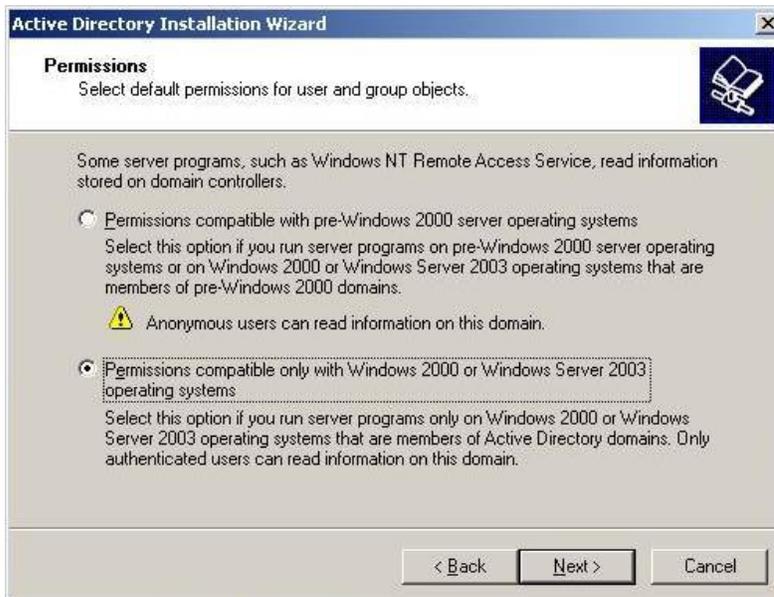
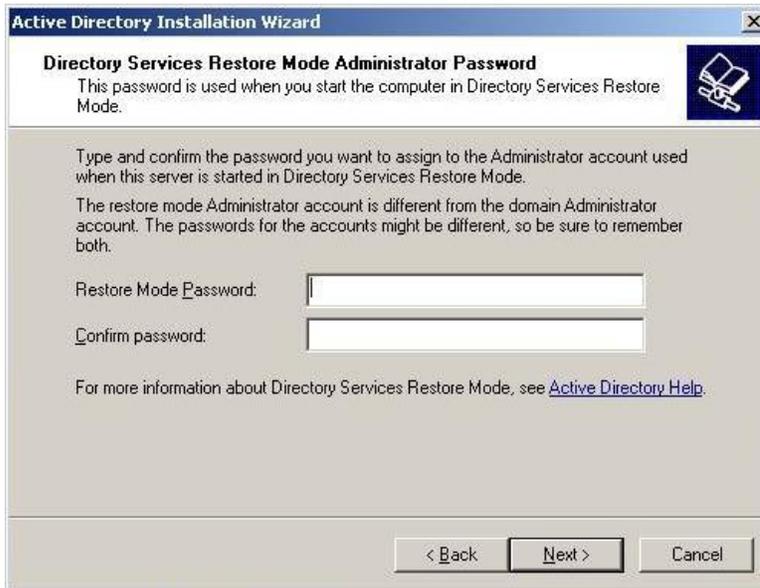


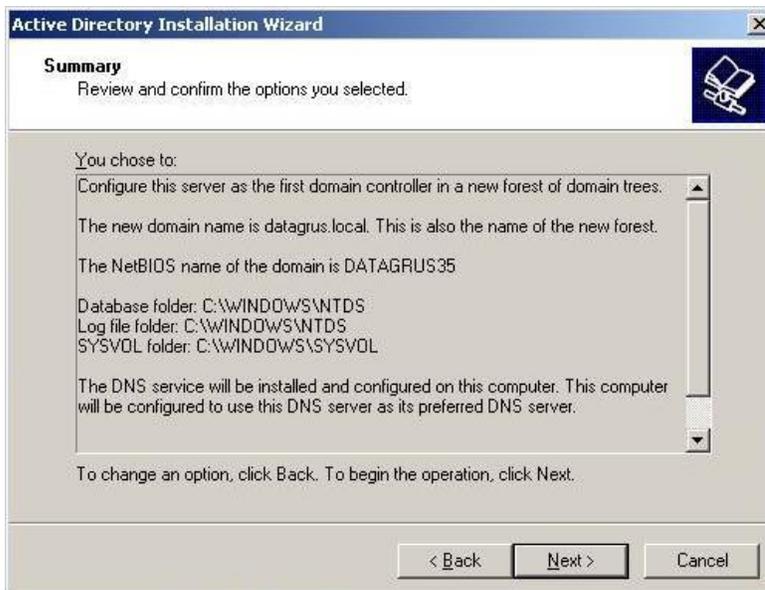
Figura 6.13 Permisos compatibles

Seleccionar la opción compatible con el sistema operativo utilizado para este caso Windows Server 2003.



Es necesario establecer una contraseña por seguridad para el administrador en caso de querer restablecer el Active Directory

Figura 6.14 Contraseña de administrador del modo de restauración de servicios de directorio



Una vez realizado las etapas anteriores el asistente mostrará un resumen de los cambios a realizar.

Figura 6.15 Resumen de la configuración



Instalación finalizada.

Figura 6.16 Finalización del asistente



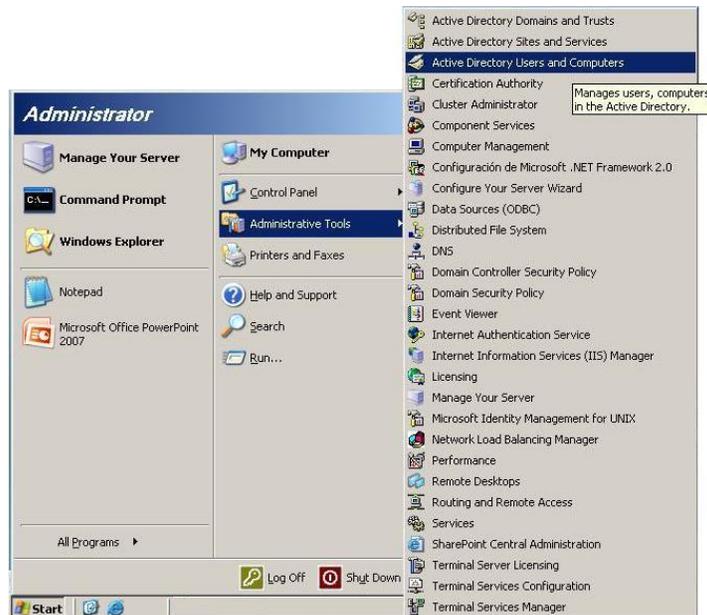
Una vez finalizado el asistente será necesario reiniciar el equipo para que se apliquen los cambios.

Figura 6.17 Reiniciar el sistema



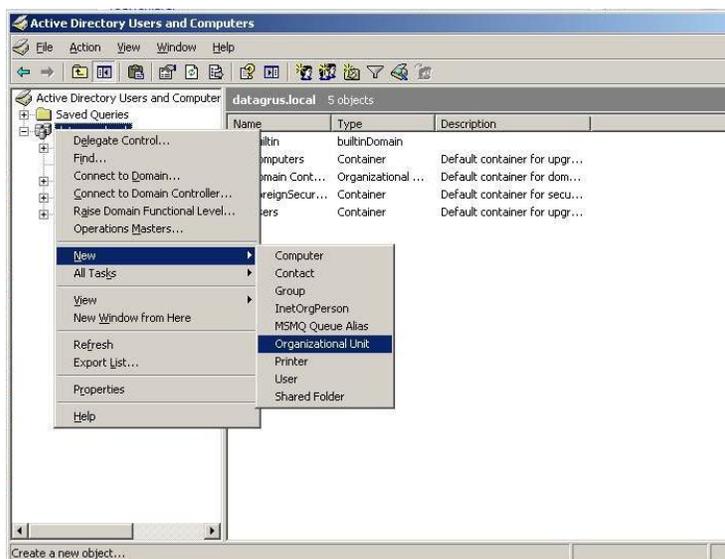
Agregar Usuarios y Computadoras

Esta segunda parte de la configuración del Active Directory explica como crear una infraestructura de red en Windows Server 2003 y muestra dos escenarios usuarios y computadoras.



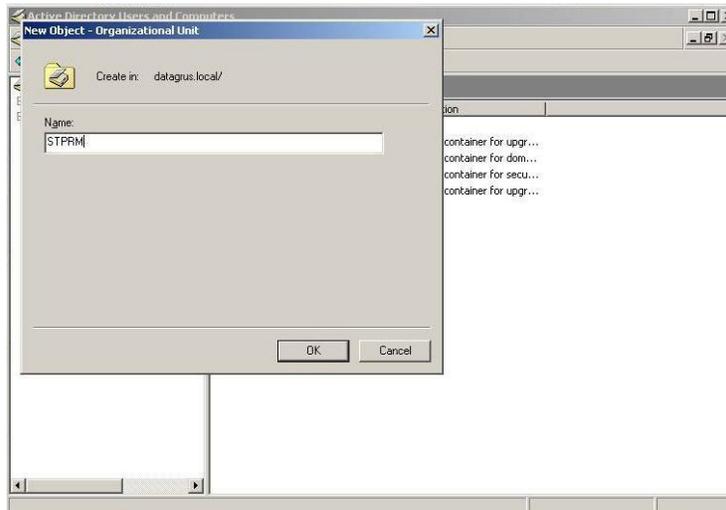
En el botón Inicio, en Herramientas Administrativas, en Active Directory Usuarios y Computadoras.

Figura 6.18 Opción Active Directory Users and Computers



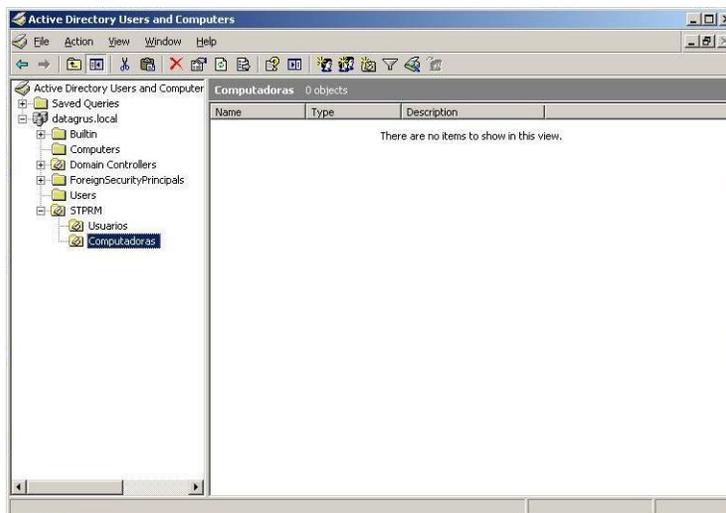
Para crear una nueva unidad organizacional, click derecho sobre el dominio al que pertenecerá, seleccionamos Nuevo y finalmente Unidad organizativa.

Figura 6.19 Nueva Unidad Organizacional



Especificar el nombre de la nueva unidad "S.T.P.R.M.". Quedando ubicado de la siguiente manera: datagrus.local/S.T.P.R.M.

Figura 6.20 Nombre del objeto

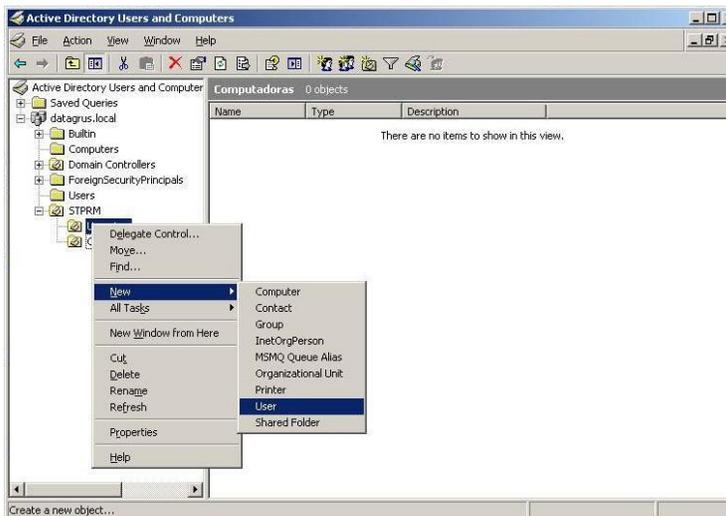


Dentro de la primera unidad organizacional llamada "S.T.P.R.M." se crearán dos unidades organizativas donde se ubicaran en la primera, exclusivamente a los usuarios y en la segunda las PC's quedando de la siguiente forma:

Datagrus.local/S.T.P.R.M./Usuarios

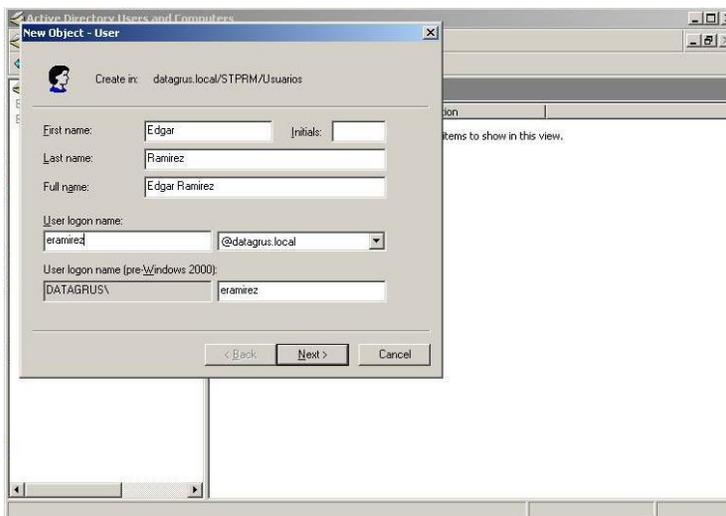
Datagrus.local/S.T.P.R.M./Computadoras

Figura 6.21 Unidad organizacional para PC's



Para crear un nuevo usuario, click derecho sobre la unidad organizativa llamada Usuarios, en Nuevo, y finalmente en Usuario.

Figura 6.22 Creación de un usuario



Para la creación de un nuevo usuario es necesario llenar un formulario con el nombre completo, nombre de usuario a utilizar el dominio al que va pertenecer.

Figura 6.23 Registro de un nuevo Usuario

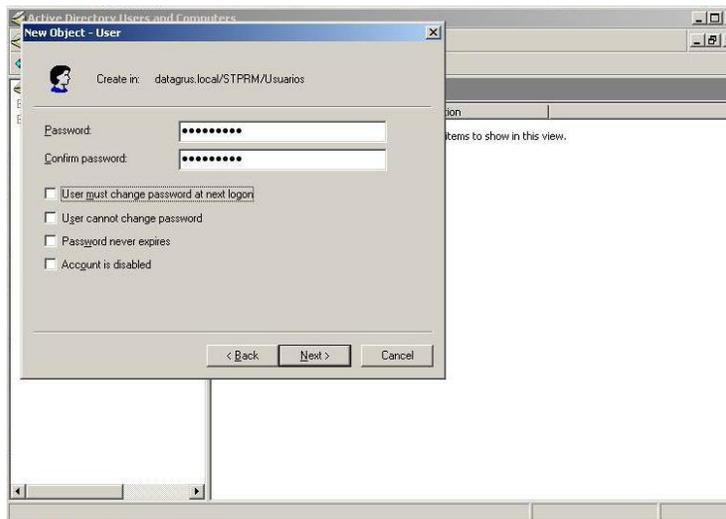


Figura 6.24 Contraseñas de usuarios

Como administrador es necesario establecer una contraseña para el acceso del usuario que se está creando, pudiendo seleccionar diferentes opciones para la contraseña.

Se recomienda utilizar una combinación de más de 8 caracteres alfanuméricos y símbolos permitidos.

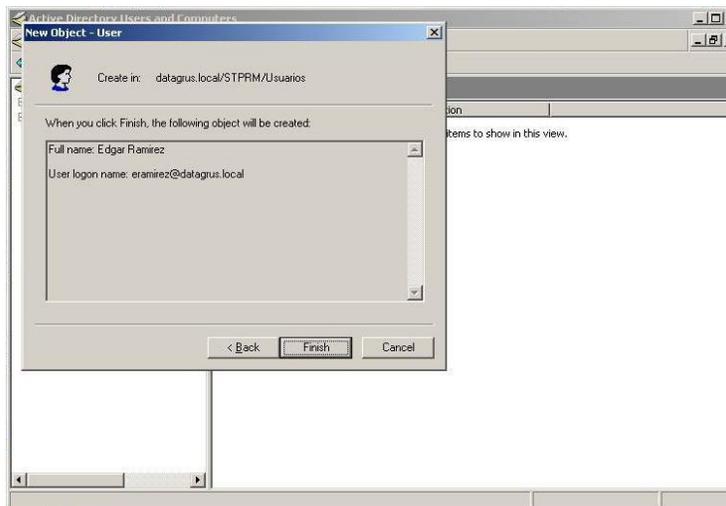


Figura 6.25 Resumen de Creación de usuario

El asistente mostrará un resumen de las especificaciones para el nuevo usuario creado, incluyendo privilegios que le permitirán acceder a determinados recursos compartidos en la red local.

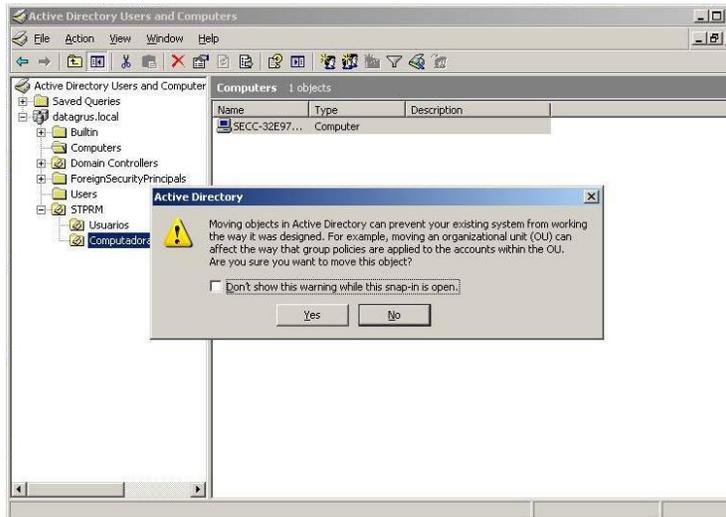


Figura 6.26 Configuración PC

Una vez configurado un cliente a uno de los dominios, el servidor mostrará el equipo encontrado, como administrador se deberá ubicar en la unidad organizativa correspondiente a los equipos.

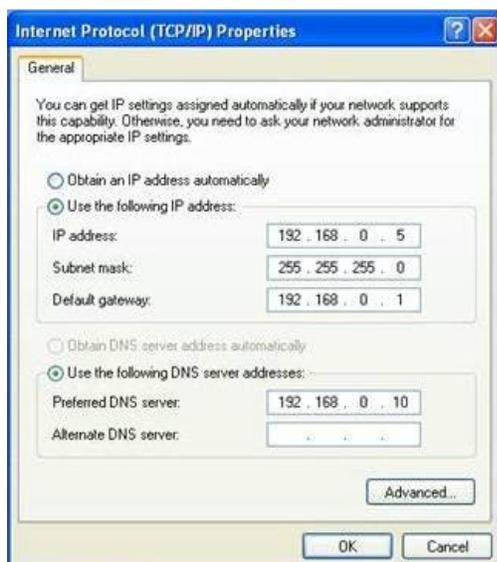
Que en este caso serán la carpetas Usuarios y Computadoras.



Configuración estación de trabajo

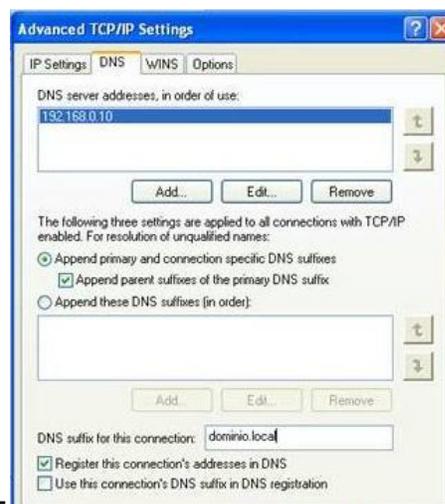
Esta tercera parte del documento explica cómo configurar una estación de trabajo con sistema operativo XP al servidor con un controlador de dominio datagrus.local creado en Windows Server 2003.

Cabe destacar que para este trabajo la configuración de cada uno de los clientes será la misma que a continuación se muestra.



Especificar la IP y DNS a utilizar en cliente XP, esto se hace en el Panel de Control, Conexiones de red, Propiedades de conexión de área local y finalmente Propiedades de Protocolo de internet (TCP/IP).

Figura 6.27 Propiedades Protocolo de Internet (TCP/IP)



En Avanzadas en Propiedades de TCP/IP definir el dominio al que va a pertenecer la computadora en este caso en particular es: datagrus.local

Figura 6.28 Agregar DNS



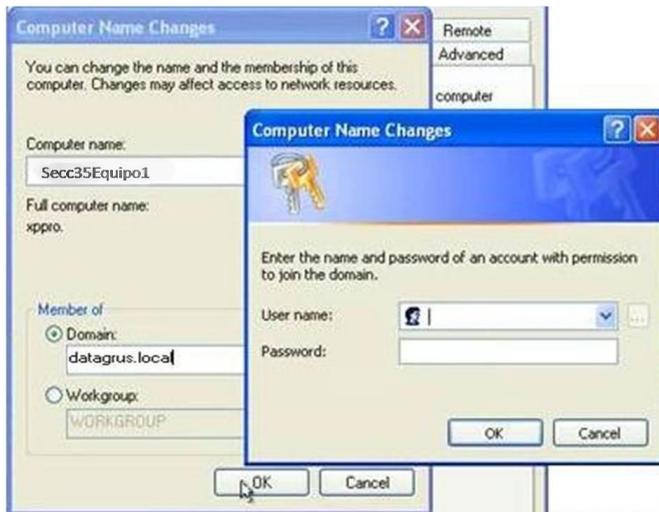
Figura 6.29 Comando Ping

En Inicio, Ejecutar, escribir comando *cmd* para acceder al *ms-dos* y ejecutar el comando *ping* a la dirección *192.168.0.10* para saber si la computadora tiene comunicación con el servidor. Una vez comprobado esto salimos de esta pantalla con el comando *exit*.



Figura 6.30 Nombre del equipo

Es necesario especificar el nombre de cada equipo perteneciente al dominio.



Por seguridad es necesario establecer una contraseña de usuario está deberá de ser igual a la especificada en el Active Directory.

Figura 6.31 Contraseña de usuario



Una vez terminados los pasos anteriores será necesario reiniciar la computadora para que los cambios sean realizados.

Figura 6.32 Reiniciar el equipo



Pantalla final donde pide que se especifiquen el nombre de usuario, contraseña de usuario y dominio al que se quiere entrar.

Figura 6.33 Acceder a dominio

Infraestructura de Active Directory datagrus.local

Anteriormente se configuró el DNS datagrus.local a través del asistente para instalación de Active Directory, en la figura 6.34 se ilustra la estructura jerárquica del directorio.

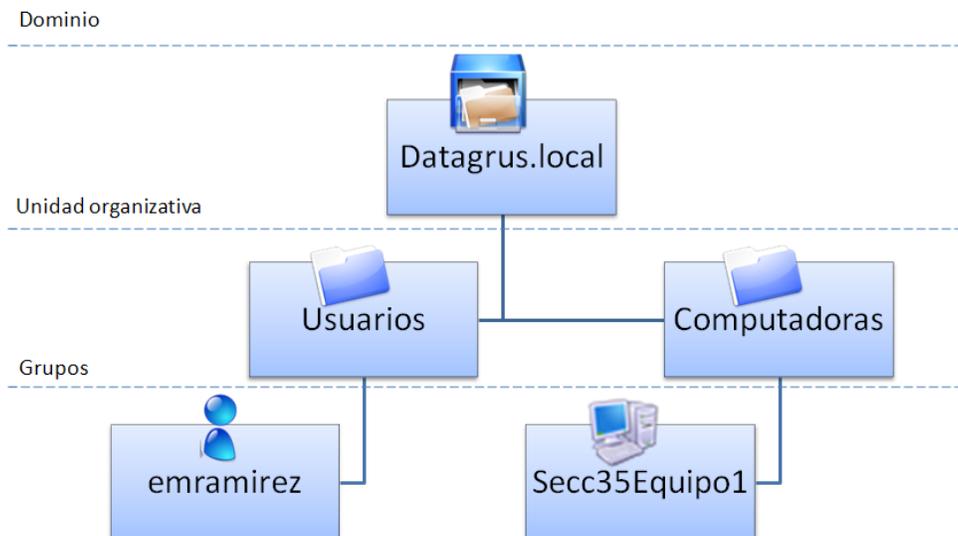


Figura 6.34 Infraestructura datagrus.local

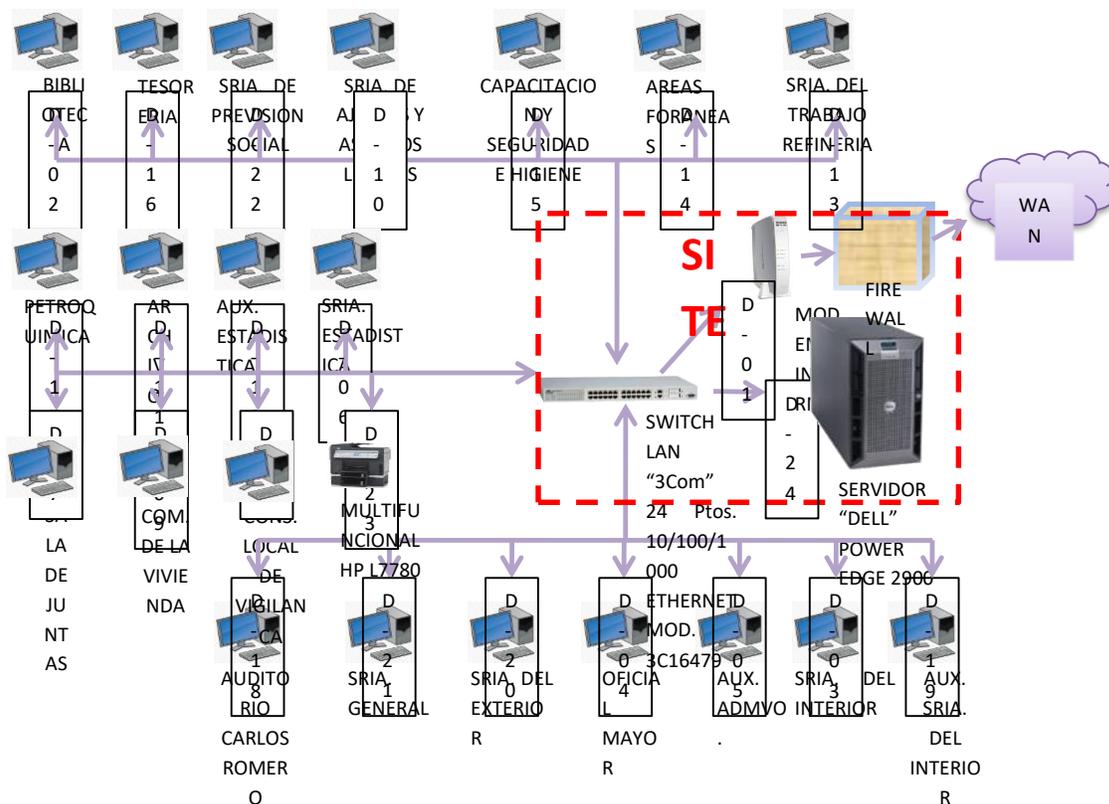


Estructura final de la red de la Secc. 35

Al término de la reestructuración de la red local en la Sección 35, opera actualmente con 24 puertos, 22 para los nodos terminales como se muestra en la figura 6.35, donde uno de ellos está destinado para el equipo multifuncional que permitirá reducir el costo en la compra de consumibles, un segundo es destinado para el servidor y otro para el modem el cual da la salida a la red WAN.

La reestructuración de la red ha mantenido estable la comunicación a una velocidad de 1 gigabit las 24 horas del día. Así mismo se cuenta con la infraestructura disponible para llevar acabo la conectividad por acceso remoto desde la ciudad de México y Pachuca donde se localizan las juntas de conciliación y arbitraje de la sección 35.

Con esto queda cumplido las metas establecidas al inicio de este proyecto y acatando la norma estipulada por Pemex mencionada en el Capítulo II Marco Teórico.



6.35 Estructura final de la red local

Figura



Conclusiones

Los objetivos planteados al inicio de este proyecto fueron cumplidos en su totalidad, dando origen a una infraestructura moderna, eficiente, segura y flexible con un mínimo de interrupciones en su operación considerando a demás mejoras futuras dentro de la Sección 35.

De primera instancia se analizó la infraestructura de la red existente en la Sección 35 y de acuerdo a la evaluación que se realizó se determinó que era viable llevar a cabo una reestructuración cumpliendo con la norma establecida por Pemex NRF-022-PEMEX-2004.

A través de este proyecto también se logró administrar y controlar los recursos tanto en software como en hardware de los usuarios de la Sección 35, utilizando tecnología moderna que ofrece el mayor rendimiento para las necesidades propias de la organización.

Una vez implantada la red se evitó la duplicidad en la información, teniendo una mayor disponibilidad en información sin desfases, mejorando los tiempos de respuesta en consultas lo cual favorece para una mejor toma de decisiones para todos los funcionarios de la organización.

Las metas que se alcanzaron son las siguientes:

- Se integró la Red Informática, mediante el uso de cable FTP, switches y accesorios correspondientes, este criterio de acuerdo a la información que se genera en estos puntos.
- Se proporcionó un total de aproximadamente 22 nodos terminales (puntos individuales de conexión para una computadora).
- Se generalizó el uso de sistemas administrativos, tanto actuales como en desarrollo, en toda la organización.
- Se redujo el tiempo utilizado para la realización de actividades que involucran el envío de información entre diferentes áreas de la Sección 35 en un 90%.



- Se optimizó el uso de documentación impresa, incluyendo el retraso de tiempos ocasionado por los trámites correspondientes; mediante el uso de una transmisión electrónica de dicha información.
- Actualmente ya se presta un servicio con interrupciones mínimas, inclusive para el mantenimiento; así como una disponibilidad de las 24 horas del día.

Se logró proporcionar todos los servicios por parte de la Unidad de Informática hacia todos y cada uno de los usuarios de la Sección 35; logrando así satisfacer y superar los estándares de calidad establecidos por las políticas y programas de mejoramiento continuo de la calidad. Por ello, la Red Informática cumple, y supera, los estándares de calidad establecidos en el área de Redes y Comunicaciones.

La red se estructuró con la finalidad de poder correr las mismas aplicaciones en forma alámbrica e inalámbrica. Obviamente lo que cambia es el medio.

De igual forma la eficiencia, para que las aplicaciones que se desean correr bajo estos tipos de redes son las mismas: correo electrónico, acceso a bases de datos, Internet y servidores de archivos.



Trabajos futuros

Una de las características de la reestructuración de la red es la flexibilidad de poder migrar a la tecnología de telecomunicación VoIP con un mínimo de inversión esto con la finalidad de evitar los cargos altos de telefonía, el poder hacer videoconferencias o audio conferencias con las juntas de conciliación y arbitraje ubicadas en la ciudad de México y Pachuca ampliando así el presupuesto para mejoras en la organización.

De igual manera se pretende en un futuro no lejano poder acceder a la información en forma remota desde cualquier parte del mundo, esto a través de la adquisición de una IP fija y un dominio para la Sección 35 y permitir el intercambio de información en tiempo real entre la Sección 35 y las juntas de conciliación y arbitraje.



Bibliografía

Black, Uyless. (1997) Redes de computadores (2a. ed.)
Colombia: Alfaomega

Cisco System. (2002) Interconexión de dispositivos de red de Cisco.

Cisco System, Inc. (2000, Enero) Tecnología ADSL [en línea] Disponible en:
<http://www.cisco.com/web/LA/cisco/exito/tec/ads/colombiatel.html>

Discover Computación. (2000)

España: Credimar, S.L.

Esquivel, Iván Ángel (2008) Acerca de Pemex [en línea] Disponible en:
<http://www.pemex.com/index.cfm?action=content§ionID=1>

Ferrer, Fernando & Terrasa, Andrés (2007) Administración avanzada de Windows Server 2003. México:

Hernández García, Cristina & Almaraz Ángel, Luis Curso de redes [en línea] Disponible en: <http://www.microshopnet.net/>

Huidobro, José Manuel, Millán, Ramón J., & Roldán, David Las redes de datos
México: Alfaomega

Mejía, Aurelio (2004) Guía práctica para manejar y reparar una computadora.
Colombia: Imprelibros Cargraphics S.A

Microsoft, Corporation. (2008) Guía detallada de infraestructura común para la implementación de Windows Server 2003 [en línea] Disponible en:
<http://www.microsoft.com/latam/technet/productos/windows/windowsserver2003/domcnt rl.aspx>

Nyhus, Jess (2007) Redes y redes inalámbricas. PC Cuadernos. 29- 93

Pingarrón, R. (2005). Arquitectura TCP/IP. En R. Pingarrón, *Redes y comunicaciones de datos* (págs. 1-21).



Saphiro, J. R., & Boyce, J. (2006). Windows Server 2003 Bible R2 and SP1 Edition. En J. R. Saphiro, & J. Boyce, *Windows Server 2003 Bible R2 and SP1 Edition* (pág. 1226). United States of America: Wiley Publishing, Inc.

Stallings, W. (2004). Medios de transmisión. En W. Stallings, *Comunicación y redes de computadores* (pág. 904). Madrid: Pearson, Educación.



ANEXO I DISTRIBUCIÓN DE LOS EQUIPOS DE CÓMPUTO

Equipos para oficial mayor y aux. admvo.

Equipo	Cantidad	Marca
PC desktop	2	Dell Optiplex GX270
Multifuncional de red	1	HP Office jet Pro L7700

Equipos para el secretario general

Equipo	Cantidad	Marca
Laptop	1	HP Pavilion dv6220la
Impresora local	1	HP photosmart d5069

Equipos para el secretario del exterior

Equipo	Cantidad	Marca
Laptop	1	HP Pavilion dv6220la
Impresora local	1	HP photosmart d5069

Equipos para el secretario del interior

Equipo	Cantidad	Marca
Laptop	1	HP Pavilion dv6220la
Impresora local	1	HP photosmart d5069

Equipos para el secretario de actas

Equipo	Cantidad	Marca
PC desktop	1	Dell Optiplex GX270

Equipos para el departamento de informática

Equipo	Cantidad	Marca
PC desktop	2	Dell Optiplex GX270



Equipos para el departamento de archivo

Equipo	Cantidad	Marca
PC desktop	2	Dell Optiplex GX270
Impresora local	1	

Equipos para el departamento de estadística

Equipo	Cantidad	Marca
PC desktop	1	Dell Optiplex GX270

Equipos para el departamento de comisión de la vivienda

Equipo	Cantidad	Marca
PC desktop	1	Dell Optiplex GX270

Equipos para el departamento de consejo local de vigilancia

Equipo	Cantidad	Marca
PC laptop	1	HP Pavilion dv6220la
Impresora local	1	HP photosmart d5069

Equipos para el departamento de secretaria del trabajo

Equipo	Cantidad	Marca
PC laptop	1	HP Pavilion dv6220la

Equipos para el departamento de áreas foráneas

Equipo	Cantidad	Marca
PC laptop	1	HP Pavilion dv6220la

Equipos para el departamento de capacitación y seguridad

Equipo	Cantidad	Marca
PC desktop	1	Dell Optiplex GX270

Equipos para el departamento de ajustes

Equipo	Cantidad	Marca
PC laptop	2	HP Pavilion dv6220la



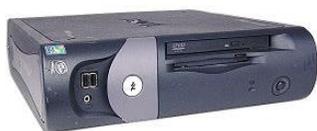
Totalización de los equipos

Tipo de equipo	Cantidad	Marca
PC desktop	11	Dell Optiplex GX270
PC laptop	8	HP Pavilion dv6220la
Multifuncional	1	HP Office jet Pro L7700
Impresora local	4	HP photosmart d5069
Fax	1	

Especificaciones técnicas de los equipos utilizados

Los equipos tienen componentes y dispositivos que permitan que las operaciones que se realicen de una manera mucho más eficiente, además contarán con el sistema operativo WINDOWS XP PROFESIONAL Y WINDOWS VISTA.

PC's Desktop



Especificaciones técnicas	
Procesador	Pentium 4 Intel Inside
Velocidad del procesador	3 GHz
Caché	2,99 GHz
Memoria	512 MB
Ranuras de memoria	expandible
Disco duro	40 GB
Unidades de disco flexible	3,55
Unidad de almacenamiento óptico	CDRW/DVD
Puertos USB	4 puertos
Tarjeta de red	
Microsoft Windows XP Professional	

PC's Laptop



Especificaciones técnicas	
Microprocesador	Procesador AMD tecnología móvil Turion™ 64 X2Dual-Core TL-50 de 1,6 Ghz.
Caché microprocesador	del 2 x 256KB de caché de nivel 2
Memoria	DDR2 1024 MB de 667Mhz
Memoria máx.	2048 mb
Gráficos de video	NVIDIA GeForce Go 6150



Memoria de video	Hasta 288MB
Disco duro	120GB 5400 rpm
Unidad multimedia	Unidad Super Multi DVD±RW 8x con tecnología LightScribe con soporte a doble capa
Pantalla	Ancho de 15,4" WXGA de alta definición con tecnología BrightView (1280 x 800)
Fax/módem	Módem de 56 K de alta velocidad
Tarjeta de red	LAN Ethernet 10/100BASE-T integrada (conector RJ-45)
Conectividad inalámbrica	WLAN 802.11a/b/g
Teclado	Compatible de 101 teclas
Ranuras para tarjetas PC	1 ranura ExpressCard/54 (también admite ExpressCard/34)
Puertos externos	Lector Digital Media Reader integrado 5 en 1 para tarjetas Secure Digital, MultiMedia, Memory Stick, Memory Stick Pro o xD Picture (no admite Memory Stick Duo). 3 USB 2.0 1 puerto VGA (15 pines) 1 RJ -11 1 RJ -45 (LAN) 2 - La entrada derecha para auriculares también compatible SPDIF 1 entrada de micrófono 1 puerto Firewire IEEE1394 Salida de TV (S-video) Puerto de expansión 3 Consumer IR (receptor de infrarrojos)

Switch LAN 24 puertos



Especificaciones técnicas	
Modelo	3com 3C16478
Total de puertos	24 puertos 10/100/1000 Ethernet con autosensing
Compatibilidad con normas	ISO 8802-3, IEEE 80.3 (Ethernet), IEEE 80.3u (Fast Ethernet), IEEE



	802.1d (bridging), IEEE 802.3x (control de flujo), IEEE 802.3ab (Gigabit Ethernet)
Interfaces con los medios	10/100/1000BASE-TX/RJ45
Características de conmutadoring	Store-and-forward, auto-negociación full-/half-duplex, Clase de servicio (CoS) y priorización de tráfico de red/modo dúplex, estado/velocidad de enlace.
VA Corriente nominal	0,4 ^a a 115V, 0,2 ^a a 230 V Consumo máximo
Dimensiones físicas	Altura:440mm Fondo 235mm Anchura 43,6mm

Servidor



Especificaciones técnicas	
Unidad base	Quad Core Xeon Processor E53102x4MB Cache, 160GHz, 1066MHz FSB, PE2900 (222-6790)
Memoria	8GB 667MHz (4X1GB)
Tarjeta de video	Broadcom Dual port TCP/IP
Interfaces con los medios	10/100/1000BASE-TX/RJ45
Disco duro	250GB 7.2K RPM Universal SATA 3Gbps 3.5-in HotPlug Hard Drive
Regulador duro de disco	PERC 5/i, integrated controller card
Sistema operativo	Windows Server 2003 R2 Estándar Edition with SSP2 con licencia
Tarjeta de red	Embedded Broadcom NetXtreme II5708 GigabitEthernet
Bahía de CD-ROM o DVD-ROM	48X IDE CD-RW/DVD ROM
Tarjeta de sonido	Tower Bezel Included



Tarjeta de red inalámbrica	15 pack of Windows Server 2003 User Cals
Productos adicionales de almacenamiento	250GB 7.2 RPM Universal SATA 3 Gbps 3.5-in Hotplug Hard Drive
Misc.	250GB 7.2 RPM Universal SATA 3 Gbps 3.5-in Hotplug Hard Drive

Multifuncional de red



Especificaciones técnicas	
Velocidad de impresión en negro	12ppm
Velocidad de impresión a color	10ppm
Escáner	2400 x 4800 dpi
Interfaces con los medios	10/100/1000BASE-TX/RJ45
PictBridge	
USB de alta velocidad	
Bluetoot	

Impresora local



Especificaciones técnicas	
Velocidad de impresión borrador, negro, carta	Hasta 30 ppm
Velocidad de impresión borrador, color, carta	Hasta 24 ppm
Modo resolución de impresión óptimo, negro	Hasta 1200 dpi de renderizado en negro cuando se imprime desde una computadora
Modo resolución de impresión óptimo, color	Color de hasta 4800 x 1200 dpi optimizados y 1200 dpi de entrada (al imprimir desde una computadora)



Conectividad estándar	1 USB, 1 PictBridge, 4 ranuras para tarjetas de memoria
Capacidad de entrada estándar máxima	Hasta 100 hojas
Capacidad de salida estándar	Hasta 50 hojas
Memoria estándar	32 MB
Memoria máxima	32 MB
Dimensiones estándar del producto	465 x 230 x 158 mm
Peso del producto	4,2 kg
Peso del paquete	6 kg
Número de cartuchos de impresión	4 (1 negro, 1 tricolor; 1 fotográfico opcional, 1 gris fotográfico opcional)
Colores de cartuchos de impresión	Negro, cian, magenta, amarillo (opcional: cian claro, gris claro, magenta claro)

Modem ADSL



Especificaciones técnicas

- Acceso inalámbrico de un alcance de hasta 120 metros
- Firewall
- Compatibilidad con cualquier dispositivo WiFi



GLOSARIO

ADSL: son las siglas de Asymmetric Digital Subscriber Line o Línea de Abonado Digital Asimétrica. Es una tecnología para la transmisión digital de información con gran ancho de banda y utiliza las líneas de teléfono convencionales instaladas en los hogares y empresas.

Apantallamiento de cables: malla o tira de metal que va siendo enrollada alrededor de los pares trenzados del cable FTP.

Alfanumérico: Es un conjunto de letras, números y usualmente otros signos y caracteres de puntuación.

Ancho de banda: Cantidad de datos que pueden ser enviados a través de una conexión de red en un periodo de tiempo dado. Se mide en bites por segundo (bps.), kilobits por segundo (Kbps.), megabits por segundo (Mbps.)

Backbone: Se refiere al cableado troncal o cableado vertical en una instalación de red de área local.

Cableado estructurado: Conjunto de elementos pasivos utilizados para el transporte y distribución de servicios de telecomunicaciones.

Carpetas: Es el nombre que le da Windows a sus directorios.

Ciclos: Eventos que se repiten

Cinchos de plástico: Sujetador

Cisco System: Compañía internacional que diseña y vende tecnología y servicios de red, productos de telefonía IP, software de gestión de red, entre otros.

Colisión: Ocurre cuando dos o más dispositivos intentan enviar una señal a través del un mismo canal al mismo tiempo.

Comando: Orden o instrucción que proporciona el usuario a un sistema informático.



Condiciones inseguras: Condición del ambiente laboral que puede contribuir a la ocurrencia de un accidente.

Conductores eléctricos: Cualquier material capaz de conducir electricidad con un mínimo de resistencia

Contraseña: Es una cadena de caracteres que se puede usar para iniciar sesión en un equipo y obtener acceso a archivos, programas y otros recursos.

Controlador de dominio forest

Cuellos de botella: Fase de un proceso que hace lenta la producción.

Dirección IP: Conjunto de números que identifican un equipo que está conectado a una red, Normalmente está formada por cuatro grupos de números separados por puntos.

Dispositivos de almacenamiento: Aparato que se utiliza para grabar los datos de una computadora.

DNS: Sistemas de Nombres de Dominio

Plafón: Superficie de material ligero que crea un espacio entre este y el techo estructural de un edificio.

Fibra óptica: Varilla de vidrio capaz de transmitir luz.

Forma alámbrica e inalámbrica

Frecuencia: Número de veces que se repite en un segundo cualquier fenómeno periódico.

Gas natural: Combustible para uso doméstico e industrial compuesto en mayor parte de metano.

Gateway: Conjunto de hardware y software que conecta redes que utilizan protocolos de comunicación diferentes, o que transmite datos por una red entre dos aplicaciones no compatibles.

Gbps: Gigabit por segundo

Hz: Hertz



IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers

Interconexión: Comunicación entre dos o más computadoras

Interferencias electromagnéticas:

IP: Abreviatura de protocolo de Internet.

LAN: Red de Área Local

Log: Registro de información sobre los eventos de un dispositivo o aplicación.

Mampara: Divisor o aislante en un determinado espacio.

MAN: Red de Área Metropolitana

Máscara de red: Delimita el espacio de una red de computadoras.

Mbps: Megabit por segundo

Medio de transmisión: Alambre, cable de cobre o fibra óptica, usado para el transporte de los servicios de telecomunicaciones.

Modelo OSI: Norma universal para protocolos de comunicación.

Ms-dos: Sistema operativo informático de Microsoft.

Multifuncional: Dispositivo capaz de realizar múltiples funciones.

Multiplexación: Es un dispositivo que recibe múltiples entradas y las reúne para transmitir las juntas en una única salida.

Multiproceso: Se denomina así al funcionamiento de dos o más procesadores en una computadora.

NetBios: Network Basic Input/Output System

Nodos de la red: En una red cada computadora constituye un nodo.

Norma: Políticas o reglas



Paneles de parcheo: Es el lugar al que llegan los cables procedentes de cada una de las dependencias donde se ha instalado un punto de la red.

Pantalla: Dispositivo de salida que muestra la información de forma gráfica de una computadora.

PC: Computadora personal

PEMEX: Petróleos Mexicanos

Periféricos: Dispositivos que están conectados a una computadora y que son controlados por su microprocesador.

Petróleo: compuesto químico formado por hidrocarburos e hidrógeno y por pequeñas porciones de nitrógeno, azufre, oxígeno y algunos metales. Se presenta de forma natural en depósitos de roca sedimentaria y sólo en lugares en los que hubo mar.

Protocolos de comunicación: Conjunto estándar de formatos y procedimientos que permite a los equipos intercambiar información.

Puente: Conjunto de cables de par trenzado sin conectores, usado para unir circuitos de telecomunicaciones a través de la conexión de cruce.

Ranuras de expansión: Soporte para instalar diferentes tipos tarjetas de expansión en la placa madre de la computadora.

Red de computadoras: Interconexión de computadoras para compartir información, recursos y servicios.

Red local: Interconexión de computadoras limitada a un edificio.

Reestructuración: Volver a construir.

Refinería: Empresa dedicada al el proceso, producción y elaboración de productos derivados del crudo.

Reiniciar: Restablecimiento de la configuración de un ordenador.

Repetidores: Dispositivo que retransmite una señal de baja potencia a un nivel más alto.

RJ-45: Conexión física usada para conectar redes ethernet de cableado estructurado.



Router: Dispositivo encargado de manejar y optimizar al máximo los caminos para la entrega paquetes de datos.

Sistema operativo: Software encargado de controlar y coordinar el uso del hardware entre diferentes programas de aplicación y los diferentes usuarios.

Switch: Conmutador

SYSVOL: Directorio compartido en el que se almacena la copia de servidor de los archivos públicos para acceso y replicación comunes en un dominio

Tecnología ADSL: Permite transmitir información digital sobre las líneas telefónicas sin interferir en las llamadas de la línea que se utiliza.

Tecnología de comunicación: Conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas, para la creación de nuevos entornos de comunicación, tanto humanos como artificiales, donde se puedan establecer nuevas formas de interacción usuario – maquina.

Tecnología de vanguardia: Son productos existentes en el mercado con la más alta tecnología disponible.

Tiempos de respuesta: Periodo en el que una instrucción es ejecutada por el sistema operativo.

Toma de decisiones: Elección entre dos o más alternativas.

Topología: Arreglo físico o lógico de un sistema de telecomunicaciones.

Usuario: Persona que hace uso de una computadora y sus componentes físicos y /o lógico.

Velocidad de transmisión: Es el promedio del número de bits que se transfieren a otro dispositivo por una unidad de tiempo.

WAN: Red de Área Amplia.