

CAPITULO I

Ilustre Municipio del Cantón Valencia

1.1. Reseña Histórica.

Don César Heriberto Velasco M. (1903 – 1982), escribió un opúsculo titulado “Breves Datos Históricos de Valencia”¹

Morador de la zona durante tantos años, recogió versiones sobre el origen de principio San José de los Colorados, y al referirse a Valencia afirma que, antes de la creación de la Provincia de Los Ríos, existía un pueblo habitado por indios colorados, que tomo el nombre de San Pablo, “a la altura de Valencia y a orillas del antiguo Río Pílalo...”

“En 1868 noticiado el Cura Ramos de la importancia de este pueblo, el que bautizó con el nombre de San Pablo de los Colorados, lo cristianizó y bautizó con nombres castellanos suprimiendo los aborígenes y conservando los apellidos”.

El Pilaló que desbordaba había seguido el curso del Chipe, volvió a su antiguo cause provocando la destrucción de San Pablo de los Colorados dispersando a sus habitantes.

¹ Fuente: Archivo Municipal de Valencia

Don Camilo Arévalo R, primer habitante blanco entre los aborígenes, que había llegado, a ese pueblo en 1864 de profesión sastre y oriundo de Otavalo, persona servicial y caritativa, seguido de la mayoría de habitantes se asentó en Chillovado, donde se asentó la otra parroquia y hoy Cantón Valencia.

En 1887 a orillas de un estero (hoy llamado Valencia) a la altura del cementerio actual, se estableció un hombre de color llamado Gregorio Valencia. Practicaba el empirismo y la hechicería, por ello era muy conocido y temido por los habitantes.

El lugar de su morada era paso obligado para llevar a otros sitios. Los usuarios llamaron Valencia al estero. Así mismo don Lisandro Quintana y Tovar dio el nombre de Valencia a su propiedad por la que cruzaba el estero.

Un interiorano, Cruz Herrera Zapata se destaca como nuevo líder que se preocupa por la educación y como Presidente de comité Pro – Mejoras alcanza la construcción del local escolar y el nombramiento del primer maestro don José Isaac Montes.

El pueblito fue creciendo a tal punto que fue necesario darle rumbo y organización. En Gran Asamblea General del 8 de mayo de 1938 crean la comuna y eligen Presidente al Sr. David Pérez Sosa y su existencia legal dato del 25 de Julio de 1938.

Los cabildos fueron sucediéndose y esforzándose, en sana emulación por realizar obra constructiva, tanto en el aspecto material como en el cultural.

Consiguieron la expropiación de 20 hectáreas de terreno de la hacienda “Chillovado” y las donaciones espontáneas de los señores David Pérez y don Enrique Arcos.

En 1944 por sugerencia del Concejal Sr. Guillermo Arévalo S, elevan ante el I Concejo de Quevedo la solicitud de parroquialización. Aprobada por el I. Consejo nombran Comisionado en Quito para la rápida tramitación, a don Rafael Antonio Arcos E, caballero que siempre estuvo al servicio del Cantón.

Valencia se Parroquializó por Decreto Ministerial el 16 de agosto de 1994.

Cantonización

1.2. Cronología

La feliz iniciativa de elevar a Valencia a la categoría de Cantón, se origina en la sesión de trabajo convocada por la Junta Parroquial presidida por el Lcdo. Daniel Aguilar, el día Miércoles 9 de Noviembre de 1988.²

² Fuente: Archivo Comité de Cantonización de Valencia

En dicha sesión queda conformado el comité Pro- Cantonización de Valencia, de la siguiente manera:

Presidente, Sr. Jorge Troya; Vicepresidente, Sr. Gonzalo Silva Arroyo; Secretario de Actas, Lcdo. Víctor Vega; Secretario de Comunicaciones, Lcdo. Enrique Montesdeoca V. Tesorero, Sr. Galo Gallardo Fuentes, Coordinadores: Sr. Gerardo Gómez Estrella, Sr. Oswaldo Nieto Paredes, Sr. Daniel Macias Molina, Sr. Manuel Larco Rivera, Dr. Ernesto Tapia León, Arq. Rodrigo Canchignia P. Síndico, Ab. Eduardo Quintana Peña.

Ya en funciones, el Comité inicia sus contactos a nivel político y gubernamental, con la finalidad de recabar información que permita presentar la documentación con el respectivo Proyecto de Cantonización ante el Ministro de Gobierno, presidido por el Lcdo. Andrés Vallejo Arcos.

El 6 de julio de 1989 el Comité entrega en la CELIR la documentación que la ley exige para lograr estos objetivos, haciendo notar que tanto el Honorable Consejo Provincial y el Consejo de Quevedo dieron su aceptación para que Valencia con justicia aspire a conseguir tal dignidad.

La presentación de la documentación básica del proyecto tuvo como padrinos a los Diputados: Lcdo. Julio Zapatier Arias por Los Ríos y Sr. Amable Ortiz por Galápagos. Valencia no mereció el apoyo de los otros Diputados de Los Ríos por

razones éticas, pues siendo Quevedeños no podrían estar en contra al permitir desmembración de sus territorios.

La Comisión de Límites Internos de la República (CELIR), considerando que Valencia tiene alta productividad, una infraestructura básica, que requiere de una administración más directa y la creación de este cantón, permitirá solventar indefiniciones de límites cantonales y provinciales existentes en la zona considera que debe darse curso favorable al Proyecto. Valencia en estricto acto de justicia jamás deberá olvidar el nombre de Lcdo. José Ferrín, Presidente de dicha comisión y de su equipo de colaboradores, que no solo dieron aceptación al proyecto sino que en pleno visitaron nuestra parroquia.

El 3 de Febrero de 1995, los Honorables Diputados de los Ríos Dr. Antonio Andrade, Ab. Jorge Vásquez, Sr. Bonifacio Moran Sr. José Llerena Olvera y Sr. Jhonny Terán, presentaron ante el Señor Presidente de Honorable Congreso Nacional Dr. Heinz Moeller Freire, el Proyecto de la Ley de Creación del Cantón Valencia en la Provincia de Los Ríos.

Posteriormente y en la Presidencia del Congreso Nacional recalca que el Señor Dr. Fabián Alarcón Rivera, le hace conocer el informe favorable por ser constitucional y legal, para que se apruebe el Proyecto de Cantonización de Valencia, el señor Ab. Luis Almeida, Presidente de la Comisión de lo Civil y Penal del Honorable Congreso Nacional.

Finalmente el Honorable Congreso Nacional, gracias al incansable trabajo de Comité y el apoyo incondicional de los Honorables Diputados de los Ríos: Ab. Jorge Vásquez y Sr. José Llerena Olvera ; así como el Diputado Nacional Dr. Marco Proaño Maya y su Asesor Parlamentario Dr. Moisés Montalvo, aprueban en Segundo y Definitivo Debate la creación de nuestro Cantón, el 13 de Diciembre de 1995, cuyo Decreto de Creación fue publicado en el Registro Oficial N°.852, el Viernes 29 de Diciembre de 1995 y firmado por: Dr. Fabián Alarcón Rivera, Presidente del Honorable Congreso Nacional; Fabricio Brito Morán, Secretario General del Congreso Nacional; Arq. Sixto Duran Ballén, Presidente Constitucional de la Republica; Dr. Carlos Larreátegui Secretario General de la Administración Pública.

En esta memorable Sesión del día 13 de Diciembre de 1995, estuvieron presentes en el Salón de Sesiones del Honorable Congreso Nacional los Señores: Jorge Troya Robayo, Presidente del Comité de Cantonización, Sr. Rafael Barreno, Vicepresidente, posteriormente designado y de destacada participación, Sr. Manuel Larco Rivera, Coordinador y Lic. Enrique Montesdeoca Velasco, Secretario Comunicaciones del Comité.

1.3. Decreto de Cantonización de Valencia.

1.3.1. Congreso Nacional

El Pleno de las Comisiones Legislativas Considerando.³

Que la Parroquia Valencia de la jurisdicción del Cantón Quevedo Provincia de Los Ríos, ha alcanzado un significativo desarrollo, especialmente en lo poblacional, agrícola, ganadero, comercial, cultural y urbano.

Que la parroquia mencionada tiene suficiente capacidad para darse administración propia y progresar adecuadamente, como lo demandan las condiciones contemporáneas.

Que sus representantes, organizados en un Comité de Pro-Cantonización, han presentado documentación que la Ley exige para elevar esta Parroquia a la categoría de Cantón;

Que es deber de los poderes políticos estimular el afán de superación económico, social, cultural y administrativa de los pueblos y, por lo tanto reconocer como justa aspiración del pueblo de Valencia de constituirse en Cantón;

³ Fuente: Archivo del Congreso Nacional de la Republica del Ecuador

En ejercicio de sus facultades constitucionales y legales, expiro la siguiente:

1.3.2. Ley de Creación del Cantón Valencia

Art. 1.- Créase el Cantón Valencia en la Provincia de Los Ríos, cuya cabecera Cantonal será la Parroquia Valencia.

Art.2.- La autoridad Político Administrativo, el Cantón Valencia la ejercerá en el territorio que actualmente constituye el ámbito de dicha parroquia y en el que podrán crease, si la nueva Municipalidad lo considere necesario, nuevas parroquias.

Art.3.- Los límites que circunscriben el cantón Valencia serán los siguientes:

Al Norte: Desde la confluencia de los Ríos Quevedo y Baba, el curso del Rió Baba, aguas arriba hasta la confluencia del Rió Toachi aguas arriba hasta el cruce con la vía que hacia el este se dirige a la Cooperativa Gonzáles Suárez “B”.

Al Sur: Desde esta afluencia, el Rió Chipe, aguas abajo hasta la altura latitudinal de la Hacienda Mopa.; el Rió Chipe, la línea imaginaria del noreste que pasa entre la Finca Italia y las Haciendas Panchanita y el Porvenir y al este de la Comuna La Esperanza y su extensión hasta alcanzar el curso del Rió San Pablo, a la altura

longitudinal del Recinto San Pablo, aguas abajo hasta su confluencia con el Río Quevedo.

Al Este: Nacientes del Río Tonglo aguas abajo hasta su afluencia en el Río Quindigua., punto , ubicado en las Coordenada Geográficas $0^{\circ} 46' 00''$ de Latitud Sur y $79^{\circ} 10' 22''$ de Longitud Occidental; desde este punto una alineación al suroeste hasta alcanzar la cumbre del Cerro Sin nombre No. 3 ubicado en las Coordenadas $0^{\circ} 47' 36''$ de Latitud Sur y $79^{\circ} 10' 57''$ de Longitud Occidental; desde punto hasta alcanzar la carretera de la Hacienda Maria Fernanda y por estar atravesando las Haciendas Rodrigo, Manguila, San Jorge hasta empalmar con el camino vecinal a La Maná.

Al Oeste: El curso del río Quevedo, aguas arriba, que luego toma los nombres del Río Grande y nuevamente el Río Quevedo, siguiendo la margen izquierda u oriental del mismo, hasta la confluencia en el Río Baba.

1.3.3. Disposiciones Transitorias

Primera.- El Tribunal Supremo Electoral convocará a elecciones de Presidente de Consejo y Concejales del Cantón Valencia para el 19 de Mayo del 1996.

Segunda.- Hasta que las autoridades, anteriormente señaladas entren en funciones, la atención de los servicios básicos y administrativos seguirá siendo desempeñada por las autoridades correspondientes del Cantón Quevedo y de la Provincia de los Ríos.

Artículo Final.- La presente Ley prevalecerá sobre todas las que se le opongan, entrará en vigencia a partir de la fecha de su publicación en el Registro Oficial.

Dada en la ciudad de San Francisco de Quito, Distrito Metropolitano, en la Sala de Sesiones del Plenario de las Comisiones Legislativas del Congreso Nacional del Ecuador, a los trece días del Mes de Diciembre de Mil Novecientos Noventa y Cinco.

Dr. Fabián Alarcón Rivera. Lic.

Fabrizio Brito Morán

Presidente del Congreso Nacional.

Secretario del Congreso Nacional.

Arq. Sixto Durán Ballén.

Presidente Constitucional de la República Ecuador.

Dr. Carlos Larreátegui.

Secretario General de la Administración Pública.

1.5. Entidades del Municipio.

1.5.1. Concejo Municipal

Es el Órgano de Gobierno Local que actúa como facilitador de los esfuerzos de la comunidad en la planificación, ejecución, generación, distribución y uso de los servicios que hacen posible la realización de sus aspiraciones sociales, mediante la ejecución de obras. El Concejo Municipal esta conformada por el Señor Alcalde, los Señores Consejales, Empleados y Obreros. Está conformado por los siguientes departamentos:

1.5.1.1 Alcaldía

Ejerce la máxima autoridad dentro del Concejo Municipal, encargado de la administración total de los bienes y recursos económicos que posee el Concejo Cantonal, en consecuencia tiene a su cargo la determinación de la política institucional y la aprobación de los planes y programas de trabajo de las unidades administrativas y el control y evaluación de sus resultados.

1.5.2. Departamento Financiero

La Dirección Financiera será responsable por las actividades de programación, preparación, ejecución, control y liquidación del presupuesto, verificación, liquidación y administración de los ingresos, recaudación, custodia y desembolsos de los fondos, contabilización de las cuentas generales de la Municipalidad, control y elaboración de los balances presupuestales, adquisición,

almacenamiento, custodia y distribución de bienes muebles y administración de propiedades municipales.

La Dirección Financiera se encuentra conformada por las siguientes dependencias:

1.5.2.1. Contabilidad

Esta dependencia se encarga de la información contable del Ilustre Municipio del cantón Valencia.

Son deberes y atribuciones del Contador:

1. Participar en bajas.
2. Ejercer el control previo.
3. Ejercer el control de contribuyentes.
4. Llevar el registro de ingresos y egresos de especies y títulos de crédito.
5. Llevar mayores auxiliares.
6. Llevar el mayor general.
7. Elaborar estados e informes financieros en forma periódica.
8. Elabora cheques.
9. Elabora roles de pago.
10. Llevar el archivo de los originales de los documentos.

1.5.2.2. Tesorería.

El objetivo principal de esta dependencia es el cobro de impuestos tasas, contribuciones, pagos por adquisición y servicios.

Son deberes y atribuciones del Tesorero:

1. Custodia de especies valoradas, títulos de crédito y valores.
2. Vender especies valoradas.
3. Elaborar y firmar cheques.
4. Entregar cheques a beneficiarios.
5. Recaudar ingresos.
6. Realizar depósitos bancarios diarios.
7. Ejercer la acción de coactiva.
8. Elaborar y suscribir los partes diarios de recaudación y enviarlos diariamente al jefe de la Dirección Financiera, adjuntando los respectivos comprobantes y documentos de respaldo.
9. Solicitar las bajas de especies valoradas y títulos de crédito incobrables.
10. Conferir certificados de no adeudar a la Municipalidad con su firma los que soliciten que sean de su competencia.

1.5.2.3. Avalúos y Catastros

Se encarga del mantenimiento y actualización catastral, así como de la elaboración de catastros del predio urbano y rural.

Son deberes del Jefe de Avalúos y Catastros:

1. Determinar el método para avalúos.
2. Determinar el valor unitario real de la tierra.
3. Levantar planos planimétricos del solar, de las construcciones de la manzana y del solar.
4. Con la información recopilar las fichas de propiedad urbana individual.
5. Efectuar cálculos del valor del solar y de las construcciones.
6. Determinar cuadras de deprecación física de las construcciones.
7. Determinar procedimiento sobre el tema de información.
8. Determinar procedimiento de trabajo de campo.
9. Efectuar el avalúo comercial y el imponible.
10. Conferir certificados de avalúos catastrales, urbanos y rurales.

1.5.3. Proveeduría y Bodega.

Es el lugar donde se almacena todo el material, que el Ilustre Municipio Adquiere y luego distribuye para la construcción de las obras planificadas.

Son deberes del Proveedor:

1. Elaborar el presupuesto de compras de equipos y materiales.
2. Informar sobre el mercadeo.
3. Tramitar las órdenes de compra.
4. Participar en las órdenes de compra.

5. Informar sobre el incumplimiento de los pedidos.
6. Hacer las adquisiciones de materiales y de bienes muebles, previa autorización del señor Alcalde.
7. Mantener registros de cotizaciones y elaborar cuadros comparativos.
8. Informar al Alcalde, de las cotizaciones que realice para futuras adquisiciones adjuntando copias de preformas.
9. Informar sobre el incumplimiento de proveedores.
10. Recibir, verificar y entregar al jefe de dirección Financiera, los documentos para pagos.

1.5.4. Asesoría Jurídica.

La Asesoría Jurídica es la encargada de asesorar principalmente al Alcalde en asuntos legales y jurídicos.

Son deberes del Asesor Jurídico lo siguiente:

1. Asesorar al Alcalde del Ilustre Consejo para la atención de comisiones permanentes o especiales y jefes departamentales.
2. Representar legalmente en unión del Alcalde, al Ilustre Concejo Municipal en asuntos legales y juicios.
3. Elaborar toda clase de contratos para ejecución de obras, contratos laborales.
4. Elaborar informes que en el aspecto legal solicita el Ilustre Concejo o el señor Alcalde para tomar resoluciones pegadas a la ley.

5. Elaborar proyectos de ordenanzas o reformar los existentes para la buena Administración Municipal.
6. Tramitar expedientes para derrocamiento de construcciones, sin el permiso municipal; así como expedientes de descalificación de Concejales que dañen el prestigio de la Municipalidad.

1.5.5. Secretaria

Esta dependencia se encarga principalmente de dar trámite a los oficios enviados y recibidos, mandar comunicados internos y externos de la Ilustre Municipalidad.

Son deberes del secretario lo siguiente:

1. Llenar el archivo de la secretaria.
2. Elaborar contratos.
3. Elaborar oficios.
4. Elaborar las actas del Ilustre Concejo.
5. Caja chica.

1.5.6. Recursos Humanos.

Este departamento es el encargado de controlar a todo el personal (permisos vacaciones, nombramientos, renunciaciones de empleados y trabajadores) que laboran en el Municipio.

Son deberes del encargado de recursos humanos lo siguiente:

1. Control de asistencia al personal.
2. Control de vehículos y maquinaria.
3. Trámite de vacaciones.
4. Trámite de permisos temporales.
5. Informar ingresos y salidas del personal.
6. Inventario de recursos humanos y actualización de documentos.
7. Atender y solucionar los pedidos del personal.
8. Elaboración de calendarios de vacaciones.

1.5.7. Comisaría Municipal

Esta dependencia se encarga del Control de plazas, mercados o sea del arreglo de las calles y en la recolección de basura.

Son deberes y atribuciones del Comisario lo siguiente:

1. Cumplir y hacer cumplir las leyes y ordenanzas.
2. Distribuir y controlar el trabajo de la Policía Nacional.
3. Cumplir con las disposiciones de sanciones solicitadas por los funcionarios municipales competentes.
4. Coordinar y/o colaborar con otras instituciones.
5. Efectuar un estricto control de pesas y medidas.
6. Colaborar con el control de patentes municipales.

7. Regular el funcionamiento de ventas ambulantes.
8. Controlar que los lugares en que se presenten espectáculos públicos cumplan con las regulaciones de higiene y salubridad.
9. Receptar denuncias por escrito de infracciones cometidas a las leyes y ordenanzas municipales.

1.5.8. Policía Municipal

La Policía Municipal del Cantón, es la institución encargada de cumplir y hacer cumplir las ordenanzas, reglamentos, leyes especiales y las disposiciones de las autoridades municipales competentes, en el aspecto relacionado con la higiene, el ornato, el orden, seguridad, tarifas y horarios en los espectáculos públicos, la conservación y buen mantenimiento de plazas y jardines y en general de los bienes de la Municipalidad.

Para el debido cumplimiento de sus fines y funciones, la Policía Municipal está obligada:

1. Impedir que se arroje basura, cortezas, aguas servidas o inmundicias en la vía pública, malecón y playas.
2. A obligar a los habitantes a hacer uso del Servicio Municipal de recolección de basura y conservarla mientras tanto, en los recipientes apropiados para el objeto.
3. Vigilar que no haya animales domésticos o aves de corral en las habitaciones, tiendas o talleres.

4. Impedir que se satisfagan necesidades biológicas en la vía pública, parques, espacios vacíos.
5. Informar a las correspondientes Autoridades Municipales, acerca de toda acumulación de basura causada por los dueños de casa, inquilinos, etc.

1.5.9. Mercado Municipal.

Esta dependencia funciona fuera del cabildo tiene su planta propia, en las cual se desarrollan las ferias los días establecidos.

1.5.10. Camal Municipal.

Presta sus servicios fuera de las instalaciones del consejo y se encarga del Control del estado de los animales antes y después de faenar.

1.5.11. Higiene Ambiental.

Son deberes y atribuciones del Responsable de Higiene Ambiental lo siguiente:

1. Extender certificados de salud.
2. Extender permisos sanitarios.
3. Dictar normas para expendio de alimentos y bebidas.
4. Vigilar la correcta administración de los mercados, camales y cementerios.
5. Supervisar el trabajo del personal de aseo de calles.
6. Elaborar planes de trabajo.
7. Organizar y dictar normas para la utilización de mercados y cementerios.
8. Elaborar proyectos de ordenanzas en materias de su competencia.

9. Disponer la clausura de locales y establecimientos que infrinjan la ley de ordenanzas, dentro de sus funciones.

1.5.12. Educación, Cultura y Deporte

Generar y operativizar políticas locales que permitan desarrollar procesos consensuales, con amplia participación de los actores sociales, para resolver problemas educativos, culturales y deportivos en el marco de su propio entorno. Valorar y revalorizar las identidades culturales para lograr un desarrollo integral con participación ciudadana utilizando como estrategia la integración comunitaria a través del deporte y de la recreación.

Son deberes y atribuciones del Responsable de Educación Cultura y Deporte lo siguiente:

1. Estructurar y definir políticas cantónales de educación, cultura, deporte y recreación.
2. Dirigir y monitorear la buena marcha de los servicios de educación, cultura, deporte y recreación.
3. Calificar los espectáculos que se organicen el cantón.
4. Promover la lectura y el libro como base esencial para mejorar los niveles de formación y educación.
5. Impulsar programas de capacitación cultural comunitaria y posibilitar la afirmación de las identidades y la interculturalidad de los actores sociales.

6. Investigar las manifestaciones deportivas, promover su innovación y práctica comunitaria.
7. Desarrollar y ejecutar programas deportivos dando énfasis a la niñez, tercera edad y discapacidades.

1.5.13. Biblioteca

Es el encargado de atender a los lectores de las diferentes instituciones educativas y público en general que acude diariamente a este centro de lectura, mediante la prestación de libros dentro de la biblioteca, cuenta con libros de varias áreas o especialidades.

Son deberes y atribuciones del Responsable de la Biblioteca Municipal lo siguiente:

1. Clasificar los libros según las áreas.
2. Prestar libros a los estudiantes que concurren.
3. Registrarlos las fichas con los datos personales de la persona que solicita los libros.

1.5.14. Obras Públicas.

Es el encargado de contribuir con el adelanto de la ciudad proporcionando obras materiales, controlando el avance y desarrollo, etc.

Son deberes del encargado de Obras Públicas lo siguiente:

1. Dirigir la construcción de obras.
2. Fiscalizar las obras contratadas por la municipalidad.
3. Procurar el cumplimiento de los cronogramas de tiempo e inversión.
4. Elaborar Presupuestos de las obras.
5. Solicitar al alcalde del Concejo la imposición de sanciones o efectivización de garantías cuando los contratistas incumplieren los trabajos.
6. Distribuir el trabajo que deben realizar el personal que opera las maquinarias y el equipo pesado, previo visto bueno del Alcalde del Concejo.
7. Vigilar el cumplimiento del trabajo del equipo pesado.
8. Vigilar el adecuado mantenimiento a todo el parque automotor de propiedad de esta Municipalidad.

1.5.15. Planificación.

Este departamento se encarga de dirigir, organizar, controlar el desarrollo de la ciudad.

Son deberes y atribuciones del Responsable de Planificación lo siguiente:

1. Elaborar proyectos de desarrollo urbano de la cabecera cantonal y sus parroquias.
2. Elaborar proyectos y ordenanzas sobre el planeamiento y Urbanismo.
3. Elaborar anteproyectos y proyectos en general.

4. Aprobar planos para construcción en general.
5. Señalar líneas de fábrica.
6. Inspeccionar que las construcciones estén acordes con los planos aprobados.
7. Realizar levantamientos topográficos replanteos y nivelación.
8. Efectuar dibujos varios.
9. Elaborar planos en general.
10. Extender autorizaciones para construcciones.
11. Conceder autorización de habilidad.

CAPITULO II

Redes de Área Local (Lan)

Las redes de computadoras en la actualidad son una pieza fundamental en cualquier tipo de negocio. Sin embargo no siempre fue así ya que la instalación de una red Lan estaban restringida a empresas grandes que debían invertir altas cifras de dinero a parte de ello debían contratar personal especializado.

El desarrollo y expansión tecnológica ha permitido una reducción en los costos de los productos que se utilizan para la implantación de una red lo que ha favorecido a que las empresas de cualquier tipo las instalen.

La implantación de una red Lan en las empresas posibilita compartir información y recursos entre los distintos puestos de trabajo, de esta manera se obtiene una reducción de costos y un aumento en la productividad.

Las redes de computadoras no solo pueden compartir programas y equipos sino también datos, claro si existen las autorizaciones del caso, Para instalar una red no es preciso que las computadoras se encuentren en una misma oficina o que estén

cerca, de hecho el objetivo de la red es acortar la distancia y permitir que un usuario tenga a disposición la información en el momento que lo necesite.⁴

2.1. Topologías

La topología de una red es la configuración adoptada por las estaciones de trabajo para conectarse entre sí.⁵

Existe una distinción entre las topologías físicas y lógicas de red. La topología física es la manera en que se interconectan los cables con las computadoras; es la conexión física. La topología lógica es el flujo de datos de una PC a otra, la proporciona el software y es una conexión lógica.

2.1.1. Topología en Bus

Todas las estaciones se conectan a un único medio bidireccional, lineal o bus, con puntos de terminación bien definidos. Cuando una estación transmite, la señal se propaga a ambos lados del emisor, a través del bus hacia todas las estaciones conectadas al mismo, a este bus se le llama también Canal de Difusión.

2.1.2. Topología en Anillo

⁴ Rodríguez, Jorge, Introducción a las redes de áreas local, México, McGraw-Hill, c1996.

⁵ William Stallings, Comunicaciones y redes de computadores , Madrid, Prentice-Hall, 1997

La topología en anillo se llama así por le aspecto circular de flujo de datos, en la mayoría de los casos los datos fluyen en una sola dirección, y cada estación recibe la señal y la retransmite a la siguiente del anillo.

2.1.3. Topología en Estrella

La topología a utilizar en la investigación es la de estrella, en la cual cada estación se conecta a un nodo central a través de líneas de transmisión individuales, este nodo puede actuar como un distribuidor de información generada por un terminal hacia todos los demás estaciones de trabajo o puede hacer funciones de conmutación los nodos son implementados mediante equipos llamados concentradores.

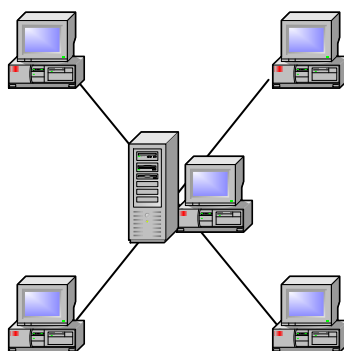


Figura 2.1. Topología en estrella

2.1.3.1. Ventajas de la topología de estrella

- Gran facilidad de instalación.
- Posibilidad de desconectar elementos de red sin causar problemas.

- Facilidad para la detección de fallo y su reparación.
- Se pueden conectar computadoras a pesar de que la red esté en operación, sin causar fallas en la misma.
- Un fallo en un determinado cable sólo afecta al nodo asociado a él.
- Fiabilidad, porque si un segmento «punto a punto» tiene una rotura, sólo se verán afectados los dos nodos en el segmento.
- El diagnóstico de los problemas se facilita debido a que las estaciones de trabajo se comunican a través de un equipo central.
- Permite mover, adicionar y eliminar estaciones con relativa facilidad ya que solo se involucra un nodo nuevo o uno a eliminar y un nodo central.
- Es posible lograr altas frecuencias de transferencia de datos (aunque esto depende de la maquina central).
- Provee al administrador un alto grado de control en la red.

2.1.3.2. Desventajas de la topología de estrella

- Requiere más cable que la topología de bus.
- Se han de comprar hubs o concentradores.
- Una falla en el dispositivo central puede incapacitar la red.
- El desempeño de la red depende de la capacidad del elemento central para aceptar mensajes y transmitirlos cuando sea necesario.
- El número de estaciones puede extenderse sólo hasta los límites impuestos por la capacidad total del elemento central.
- Alto costo en el momento de conectar terminales a largas distancias.

2.2. Dispositivos Lan

2.2.1. Repetidores

Son dispositivos que generan la señal de un segmento de cable y pasan estas señales a otro segmento de cable sin variar el contenido de la señal.

2.2.2. Concentrador

Dispositivo de red cuya misión es recoger la información que le vienen de varios terminales y redirigirla de forma agrupada y más rápida.

2.2.3. Bridge o (Puente)

Dispositivo electrónico que permiten enlazar redes entre sí, amplían la distancia o números de estaciones de red, siempre que usen el mismo protocolo.

2.2.4. Router o (Enrutador)

Dispositivo electrónico cuya misión es la conexión física de dos redes o de una red a Internet. Se encarga de convertir las direcciones en numero IP y de enviar solamente los mensajes que necesiten pasar a la siguiente red.

2.2.5. Pasarela

Es un dispositivo que cumple la función de puerta de enlace con una red, algunas pasarelas realizan conversión de protocolo, operan en el nivel 3.

2.3 . Estándares de redes Lan

2.3.1. Fast Ethernet

Una red Fast Ethernet que necesitan mayores velocidades, se estableció la norma Fast Ethernet (IEEE 802.3u). Esta norma elevó los límites de 10 Megabits por segundo (Mbps.) de Ethernet a 100 Mbps con cambios mínimos a la estructura del cableado existente.

Hay tres tipos de Fast Ethernet: 100BASE-TX para el uso con cable UTP de categoría 5, 100BASE-FX para el uso con cable de fibra óptica, y 100BASE-T4 que utiliza un par de cables más para permitir el uso con cables UTP de categoría 3.

Por otro lado el método de acceso al medio que especifica la norma es el CSMA/CD (acceso múltiple por detección de portadora con detección de colisiones).⁶

Este método consiste en comprobar si la línea esta libre antes de comenzar la transmisión, verificando si se ha producido una colisión durante la transmisión, de haberse producido una colisión se detiene la transmisión y se vuelve a transmitir el bloque de datos después de un tiempo de espera aleatorio. Así mismo, el tipo de conector que especifica este estándar es el RJ-45.

⁶ Redes y comunicaciones de computadores, Colombia, Codesis, 2002

2.3.2. Cuadro comparativo de tecnologías de red

| Tipo de red | Velocidad (Mb/s) | Esquema de codificación | Número de pares | Frecuencia | Categoría mínima de cable UTP |
|---------------|------------------|-------------------------|-----------------|------------|-------------------------------|
| Token Ring | 4-16 | Manchester Diferencial | 1 | 8-32 | 3 |
| Ethernet | 10 | Manchester | 1 | 20 | 3 |
| Fast Ethernet | 10-100 | 8B/6T | 4 | 25 | 3 |
| 100VG-AnyLAN | 100 | 5B/6B | 4 | 30 | 3 |
| ATM | 25,6 | 4B/5B | 1 | 32 | 3 |
| FDDI, | 100 | 4B/5B | 1 | 125 | 5 |

Tabla 2.1. Tecnologías de red

2.4. Protocolos de red

Un protocolo de red es una especificación detallada de las reglas que deben seguir los diferentes programas que emplean una red de comunicaciones para intercambiar información. Los protocolos de red más comunes son:

IPX/SPX

DECnet.

X.25.

TCP/IP

Apple Talk.

NetBEUI.

2.4.1. Protocolo TCP/IP

Es un protocolo de red independiente del nivel físico y que soporta múltiples sesiones entre múltiples ordenadores, esta construido en capas, lo que permite adaptarlo a nuevas tecnologías y requerimientos sin necesidad de modificar el conjunto.

Soporta sesiones confirmadas, asegurando que los datos llegan a su destino y lo hacen en el mismo orden en que se enviaron.⁷

La arquitectura abierta de TCP/IP permite construir sobre él protocolos de aplicación de muy diversa índole y funcionalidad, muchos de los cuales son estándares muy conocidos, los objetivos principales son:

- Tener conectividad universal a través de la red.
- Estandarización de protocolos.
- Independencia de tecnología de conexión y arquitectura de la computadora.

TCP (Protocolo de control de transmisión) e IP (protocolo Internet), esta familia de protocolos es la base de la red Internet, la mayor red de ordenadores del mundo. Por lo cual se ha convertido en el más extendido.

⁷ Douglas Comer, Redes Globales de Información con Internet y TCP/IP, México, Prentice-Hall, 1996

2.4.2. Características de TCP/IP

- Protocolo estándar, abierto, amigable, útil para el desarrollo de aplicaciones distribuidas o utilizan un entorno de red, en forma independiente del computador o su sistema operativo.
- Es independiente del hardware de la red, lo que permite integrar varios tipos de redes. TCP/IP puede correr sobre una red ethernet, token ring, X.25, FDDI, en redes sobre líneas telefónicas, y sobre redes que utilicen cualquier medio de transmisión de datos.
- Posee un esquema de direcciones que permite asignar una dirección única a cada dispositivo de la red.
- Posee un conjunto de protocolos estandarizados, que permiten la amplia disponibilidad de servicios en red para el usuario.⁸

⁸DOUGLAS Comer, Redes globales de información con Internet y TCP/IP, México, Prentice Hall, 1996, 3^{ra} Edición.

2.4.3. Arquitectura del protocolo TCP/IP - Capas OSI

| | | |
|---|-----------------------------------|--------------------------|
| 4 Capa de Aplicación | Protocolos | |
| Consiste de aplicaciones y procesos que usa la red | TELNET,RIP,FTP DNS, SMTP,NFS | Aplicación |
| 3 Capa de Transporte | | |
| Provee servicios de entrega de datos extremo a extremo | TCP UDP | Transporte |
| 2 Capa Internet | | |
| Define los Datagramas y maneja el encaminamiento de datos | IP | Red |
| 1 Capa de Acceso a la Red | Redes | |
| Consiste de rutinas para acceder a redes físicas | ARPANET, SATNET,LAN, Packet Radio | Enlace de Datos + Física |

Tabla 2.2 Capas OSI.

En el modelo TCP/IP, al igual que en el modelo OSI, los datos son pasados de capa en capa hacia abajo en el extremo emisor de la red, y de capa en capa hacia arriba en el extremo receptor de la red.

La arquitectura de cuatro niveles de TCP/IP, nos indica que cuando los datos son enviados hacia abajo en el extremo emisor, cada capa añade información de control para asegurar la entrega apropiada. Esta información de control es llamada cabecera porque se encuentra al inicio o frente de los datos a ser transmitidos; a este proceso se lo denomina “*encapsulamiento*” Cuando un datagrama es receptado, la capa inferior retira la cabecera que le corresponde, y envía el resto de los datos hacia la capa superior, y así sucesivamente hasta entregar los datos sin cabeceras a la capa de aplicación.

| | | | | |
|----------------------|----------|----------|------------|---------|
| Capa de Aplicación | | | | Datos |
| | | | | ↓ |
| Capa de Transporte | | | Cabecera | Datos ↑ |
| | | | | ↑ |
| Capa Internet | | Cabecera | Cabecera ↓ | Datos |
| | | ↓ | | ↑ |
| Capa de Acceso a Red | Cabecera | Cabecera | Cabecera | Datos |

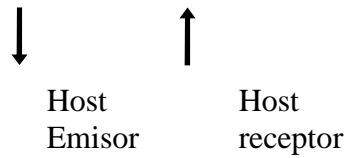


Tabla 2.3. Encapsulamiento de Datos.

En cada una de las cuatro capas de la arquitectura de TCP/IP, las estructuras de datos toman un nombre bien definido, divididos en dos familias, la una utilizando TCP y la otra utilizando UDP.

2.4.4. Estructuras de Datos

| Nombre de la capa | Unidades de datos utilizando TCP/IP | Unidades de datos utilizando UDP |
|-------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Aplicación | Flujo (stream) | Mensaje (message) |
| Transporte | Segmento (segment) | Paquete (packet) |
| Internet | Datagrama (datagram) | Datagrama (datagram) |
| Acceso a la Red | Trama (frame) | Trama (frame) |

Tabla 2.4. Estructuras de Datos.

Cada capa individual del modelo OSI tiene un conjunto de funciones que debe realizar para que los paquetes de datos puedan viajar en la red desde el origen hasta el destino.

Las cuatro capas inferiores (Física, de Enlace de Datos, de Red y de Transporte) se van a encargar de la transmisión de los datos (segmentación, empaquetamiento, enrutamiento, verificación y transmisión por los medios físicos), sin importarles el tipo de datos que se transmiten ni la aplicación que los envía o recibe.

Por su parte, las tres capas superiores (de Sesión, de Presentación y de Aplicación) se encargan del establecimiento de sesiones de comunicación entre aplicaciones, del formateo, cifrado y compresión de datos y de suministrar los mismos a las aplicaciones de usuario de forma adecuada.

2.4.5. Comparación de los modelos OSI - TCP/IP

| MODELO OSI | MODELO TCP/IP |
|--|--|
| MODELO DE CAPAS (7) | MODELO DE CAPAS (3-5) |
| MODELO ACADÉMICO | MODELO REAL |
| Primero definió las capas y luego los protocolos | Primero definió los protocolos y luego las capas |
| Capa de red es orientada a conexión y sin conexión | Capa Internet tiene el modo sin conexión |
| Encapsula la Información | Encapsula la Información |

Tabla 2.5. Modelos OSI – TCP/IP.

2.4.5.1. Paquetes de datos

Un paquete de datos es una unidad de información, lógicamente agrupada, que se desplaza entre los sistemas de computación. Incluye la información origen junto con otros elementos necesarios para hacer que la comunicación sea factible y confiable en relación con los dispositivos destino. La dirección origen de un paquete especifica la identidad del computador que envía el paquete. La dirección destino especifica la identidad del computador que finalmente recibe el paquete.

2.4.5.2. Interfaces

Una interfaz entre equipos es el mecanismo encargado de la conexión física entre ellos, definiendo las normas para las características eléctricas y mecánicas de la conexión. Una interfaz entre capas es el mecanismo que hace posible la comunicación entre dichas capas, de forma independiente a las mismas (según esto, entre cada dos capas del modelo OSI habrá una interfaz de comunicación). Y

a todos nos suena el concepto de interfaz de usuario, que en cualquier aplicación es el sistema por el cual ésta se comunica con el usuario e interactúa con él.

2.4.6. Protocolo IP (Internet Protocol)

El Protocolo Internet es la base de Internet. Sus funciones incluyen:

- Definición de datagramas, que son la unidad básica de información de transmisión en Internet.
- Definición del esquema de direccionamiento de Internet.
- Mover datos entre la capa de acceso a la red y la capa de transporte host to host.
- Encaminamiento (ruteo) de datagramas a hosts remotos.
- fragmentación y reensamblaje de datagramas.

IP es un protocolo sin conexión, por tanto no realiza el intercambio de información de control (handshake) para establecer una conexión extremo a extremo antes de transmitir datos. IP es no fiable, no realiza detección y corrección de errores, sino que confía en los protocolos de otras capas para la realización de dichas funciones. IP realiza la entrega de datos (data gramas) en cualquier red TCP/IP y es muy confiable en dicha entrega.

2.4.6.1. Datagramas

Es la unidad de datos que maneja el protocolo IP. Cada datagrama IP que se transmite por la red es independiente de los otros. Por lo tanto, cualquier asociación entre los datagramas para formar un mensaje completo debe ser aportada por los niveles superiores. La interfaz que aporta también se denomina no fiable, esto se traduce en que no garantiza que los datagramas IP vayan a ser

recibidos, o recibidos correctamente. Al igual que la característica anterior, deberá ser aportada por los niveles superiores que lo requieran en sus especificaciones.

El protocolo aporta un sistema mínimo de detección de errores, en concreto se trata de un checksum que incluye la cabecera del datagrama. Si se encuentra un error la única acción que se genera es descartar el datagrama, suponiendo que un nivel superior (un protocolo que se apoye en IP) retransmitirá el paquete dañado.

2.4.6.2. Servicios de entrega de paquetes

IP provee un servicio de entrega de datagramas "Sin-Conexión"; llamado así porque no se lleva a cabo una coordinación entre el punto transmisor y el punto receptor. Cada paquete es tratado independientemente, generando los siguientes problemas:

- Pueden llegar en desorden,
- Pueden perderse o
- Llegar duplicados.⁹

⁹ Richard Stevens, TCP/IP Illustration, Addison-Wesley, 1994. (Addison Wesley Professional Computing Series).

La entrega "Sin-Conexión" es similar a poner una carta por correo: se deposita (datagrama) y se olvida de ella. Se asume que el servicio postal (Red IP) entregará la carta (datagrama) a su destino.

Este servicio "Sin-Conexión" es "No-Confiable" porque IP no puede garantizar la entrega, pero es llevado a cabo utilizando la política del "Mejor-Esfuerzo", esto es, los datagramas no son descartados fácilmente (precisamente como el cartero no bota las cartas sin tener alguna razón). Los datagramas pueden no ser entregados por la falta de recursos o por una falla en el hardware de la red.

2.4.6.3. Servicios de direccionamiento

El servicio de direccionamiento de IP determina rápidamente si una dirección IP dada por la capa de transporte pertenece a la red local o a otra red.

Las direcciones IP son números de 32 bits divididos en 4 octetos. Cada dirección es la combinación del identificador único de la red y el identificador único de la máquina.

El problema inmediato con las direcciones IP es que son difíciles de memorizar. Por esta razón, las computadoras también pueden ser identificadas con nombres particulares. El DNS fue implementado para facilitar el uso de las direcciones IP a los seres humanos.

2.4.6.4. Responsabilidades

Una función de la capa de Internet es definir la "Unidad básica de Transferencia de Datos" usada en las redes TCP/IP, el Datagrama IP también es responsable de la selección del camino por el que viajan los datos, esto es llamado "Enrutamiento".

El protocolo Internet también incluye un conjunto de reglas que define cómo se procesarán los paquetes, incluyendo cuándo generar mensajes de error y cuándo se descartan datagramas. Parte de este proceso incluye la "Fragmentación de Datos" y el "Reensamblado", aunque IP realiza esta función solo cuando el hardware lo requiere.

2.4.6.5. Enrutamiento

En redes del tipo TCP/IP es necesario tomar una decisión cada vez que se necesita enviar un datagrama. Por ello dos datagramas que tengan el mismo origen y destino y sean consecutivos pueden seguir diferentes rutas hasta alcanzar el nodo receptor. Podemos encontrar diferentes algoritmos de enrutamiento de paquetes.

Básicamente se distinguen dos clases:

- Enrutamiento estático.¹⁰

❖ ¹⁰ Richard Stevens, TCP/IP Illustration, Addison-Wesley, 1994. (Addison Wesley Profesional Computing Series)

- Enrutamiento dinámico.

2.4.6.5.1. Enrutamiento estático

Escoge una ruta para el datagrama basándose en información recogida en tablas diseñadas en un primer momento y que no son modificadas, salvo en casos de cambio de topología de la red, adición de nuevos nodos, etc.

2.4.6.5.2. Enrutamiento dinámico

Tiene en cuenta la carga actual de las distintas partes de la red. El sistema decide basándose en información actual. Esta información puede ser únicamente local, centralizada o distribuida a lo largo de los nodos, con la posibilidad de que éstos intercambien información para ajustar sus tablas de encaminamiento dinámico de forma precisa.

2.4.7. Direcciones IP

La dirección IP es el identificador de cada host dentro de su red de redes. Cada host conectado a una red tiene una dirección IP asignada, la cual debe ser distinta a todas las demás direcciones que estén vigentes en ese momento en el conjunto de redes visibles por el host. En el caso de Internet, no puede haber dos ordenadores con 2 direcciones IP (públicas) iguales. Pero sí podríamos tener dos ordenadores con la misma dirección IP siempre y cuando pertenezcan a redes independientes entre sí (sin ningún camino posible que las comunique), las direcciones IP se clasifican en:

2.4.7.1. Direcciones IP públicas.

Son visibles en todo Internet. Un ordenador con una IP pública es accesible (visible) desde cualquier otro ordenador conectado a Internet. Para conectarse a Internet es necesario tener una dirección IP pública.

2.4.7.2. Direcciones IP privadas (reservadas).

Son visibles únicamente por otros hosts de su propia red o de otras redes privadas interconectadas por routers. Se utilizan en las empresas para los puestos de trabajo. Los ordenadores con direcciones IP privadas pueden salir a Internet por medio de un router (o *proxy*) que tenga una IP pública. A su vez, las direcciones IP pueden ser:

2.4.7.3. Direcciones IP estáticas (fijas).

Un host que se conecte a la red con dirección IP estática siempre lo hará con una misma IP. Las direcciones IP públicas estáticas son las que utilizan los servidores de Internet con objeto de que estén siempre localizables por los usuarios de Internet. Estas direcciones hay que contratarlas.

2.4.7.4. Direcciones IP dinámicas.

El protocolo Internet mueve datos entre hosts en forma de datagramas. Cada datagrama es enviado a la dirección contenida en la Dirección Destinataria

(palabra 5) de la cabecera del datagrama. La Dirección del Destinatario es una dirección IP estándar de 32 bits (4 bytes) que contiene suficiente información para identificar únicamente a una red y a un host específico dentro de dicha red.

XXXXXXXX . XXXXXXXX . XXXXXXXX . XXXXXXXX (x= 0 o 1)

1^{er} byte 2^{do} byte 3^{er} byte 4^{to} byte

Una dirección IP contiene una "parte de red" y una "parte de host", pero el formato de estas partes es diferente para cada tipo de dirección IP. El número de bits de dirección usado para identificar la red, y el número de bits usado para identificar al host, varía de acuerdo a la clase de dirección.

Las tres principales clases de red son clase A, clase B, y clase C estas letras es un número comprendido entre el 0 y el 255, cuyas estructuras se observan en el siguiente cuadro:

| Clase de red | bits del 1er Byte | Rango del 1er. Byte | Formato de la dirección | Nº de redes | Nº de hosts por red |
|--------------|-------------------|--|-------------------------|-------------|---------------------|
| A | 0XXXXXXXX | 1 – 126 * (0 y 127 son de uso especial) | R.N.N.N | $2^7 - 2$ | $2^{24} - 2$ |
| B | 10XXXXXXXX | 128 – 191 | R.R.N.N | 2^{14} | $2^{16} - 2$ |
| C | 110XXXXXX | 192 – 223 | R.R.R.N | 2^{21} | $2^8 - 2$ |
| D | 1110XXXX | 224 – 239 | | | |
| E | 11110XXX | 240 – 247 | | | |

Tabla 2.6. Clases de Direcciones.

Equivalencias: R = red

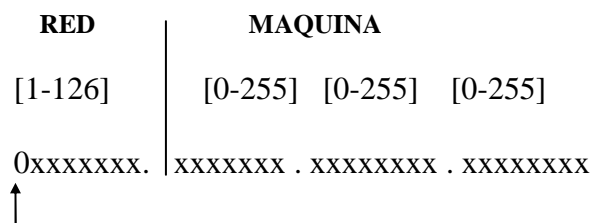
N = nodos

Examinando los primeros bits de una dirección IP, el software IP puede rápidamente determinar la clase de dirección y su estructura. Las siguientes reglas IP determinan la clase de dirección, tomando en cuenta los bits dentro de los bytes de la dirección.

Clase A

Si el primer bit de una dirección IP es 0, esta dirección pertenece a una red de clase A.

- El primer bit de una dirección de clase A identifica la clase de dirección. Los siguientes 7 bits identifican la red, y los últimos 24 bits identifican al host.
- Existe aproximadamente 126 números de red de clase A, pero cada red de clase A puede estar compuesta de millones de hosts (en el rango de 2^{24}).

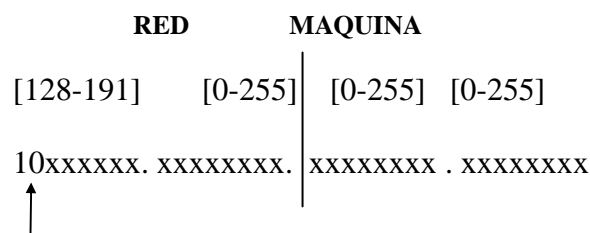


Los valores 0 y 127 del primer byte se reservan para usos especiales.

Clase B

Si los dos primeros bits de una dirección son 1 0, esta es una dirección de una red de clase B.

- Los primeros dos bits identifican la clase; los siguientes 14 bits identifican la red, y los últimos 16 bits identifican el host. Existen miles de números de redes de clase B (2^{14}) y cada red de clase B puede contener miles de hosts ($2^{16} - 2$).

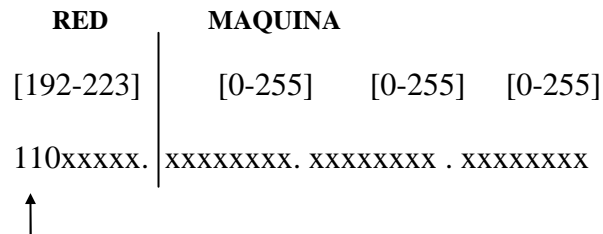


Clase C

Si los tres primeros bits de una dirección IP son 1 1 0, esta es una dirección de red de clase C:

- En una dirección de red de clase C, los tres primeros bits identifican la clase de dirección; los siguientes 21 bits son la dirección de la red, y los últimos 8 bits identifican el host. Hay millones de números de

redes de clase C (2^{21}), pero cada red de clase C está compuesta por cerca de 254 hosts.



Clase D

Si los cuatro primeros bits de una dirección son 1 1 1 0, esta pertenece a una dirección reservada especial.

El primer byte toma valores mayores a 223. Estas direcciones son llamadas direcciones de clase D, pero realmente no se refieren a redes específicas. Los números asignados dentro de este rango son direcciones de multicast. Las direcciones de Multicast son usadas para direccionar grupos de computadores, todos al mismo tiempo. Las direcciones multicast identifican a un grupo de computadores que utilizan un protocolo común.

Las direcciones IP son usualmente escritas como cuatro números decimales separados por puntos, en donde cada uno de los de ellos está dentro del rango de 0-255. Puesto que los bits que identifican la clase son contiguos a los bits de dirección de la red se analizarán los valores de bytes completos dentro de las direcciones de red y de máquina.

Considérese la dirección 27.104.0.19. El primer bit de esta dirección es 0, por lo tanto se está hablando de una red de clase A, en la que la máquina host 104.0.19 está en la red 27. Un byte especifica la red y tres bytes identifican el host.

00011011. 01101000. 00000000. 00010011 **Clase A**

| | | | |
|---------------|--------------------|---|----|
| 27 | 104 | 0 | 19 |
| 8 bits de red | 24 bits de máquina | | |

En la dirección 130.66.12.12, los dos primeros bits de alto orden son 1 0 por lo tanto se está hablando de una dirección de clase B, en la que el host 12.12 está en la red 130.66. Dos bytes identifican la red y dos el host.

10000010. 01000010. 00001100. 00001100 **Clase B**

| | | | |
|-----------------|---------------------|----|----|
| 130 | 66 | 12 | 12 |
| 16 bits de red. | 16 bits de máquina. | | |

Finalmente en el ejemplo de la dirección de red de clase C, 192.188.48.7 los tres primeros bits son 1 1 0, por lo tanto se habla de una máquina 7 en una red 192.188.48; tres bytes identifican a la red y un byte al host.

11000000. 10111100. 00110000. 00000111 **Clase C**

| | | | |
|-----|-----|----|---|
| 192 | 188 | 48 | 7 |
|-----|-----|----|---|

24 bits de red 8 bits de host.

No todos los números de red ni todos los números de host están disponibles para su uso. Se debe considerar que si el primer byte es superior a 223 esta es una dirección reservada. Los valores 0 y 127 del primer byte son reservados para usos especiales. La dirección 0.0.0.0 designa la "ruta por defecto" y la dirección 127.0.0.0 es la "dirección loopback". La ruta por defecto es usada para simplificar la información de encaminamiento que es manejada por el protocolo IP. La dirección loopback se utiliza para pruebas del TCP/IP y para la comunicación de procesos internos en la máquina; simplifica las aplicaciones de redes permitiendo al host local ser direccionado de la misma manera que a un host remoto, es decir, realizar en un host local las mismas operaciones y poner en función los mismos servicios que se los pondría en un host remoto.

Existen también algunas direcciones de host que tienen usos especiales. En todas las clases de redes, las direcciones de host 0 y 255 son reservadas. Una dirección IP con todos los bits de la parte de host puestas a cero (0) representan a la red en sí misma. Por ejemplo 26.0.0.0 se refiere a la red 26, y 128.66.0.0 se refiere a la red 128.66. Direcciones de esta forma son usadas en tablas de encaminamiento para referirse a redes completas.

2.4.7.5. Direcciones IP especiales y reservadas

No todas las direcciones comprendidas entre la 0.0.0.0 y la 223.255.255.255 son válidas para un host: algunas de ellas tienen significados especiales.

2.4.7.6. Direcciones de broadcast

Una dirección IP con todos los bits de la parte de máquina puestos a uno (1) es una "dirección de broadcast". Una dirección de broadcast es usada para direccionar simultáneamente a todas las máquinas dentro de una red. La dirección de broadcast para la red 128.66 es 128.66.255.255. Un datagrama enviado a esta dirección es entregado a todas y cada una de las máquinas individuales dentro de la red 128.66.

IP utiliza la parte de red de la dirección para encaminar el datagrama entre redes. La dirección completa, incluyendo la información del host, es usada para hacer la entrega final cuando el datagrama alcanza la red de destino.

2.4.7.7. Máscara de red.

Existe el término "máscara", muy utilizado en redes TCP/IP; para obtener la máscara se debe poner unos (1s) en todos los bits de la parte de red, y ceros (0s) en todos los bits de la parte de máquina. La máscara permite determinar el número de subredes que contiene una red.

La máscara para una red de clase A es 255.0.0.0, para una red de clase B es 255.255.0.0 y para una red de clase C es 255.255.255.0; estas máscaras se refieren a redes que no contienen subredes.

La siguiente tabla muestra las máscaras de red correspondientes a cada clase:

| Clase | Máscara de red |
|--------------|-----------------------|
| A | 255.0.0.0 |
| B | 255.255.0.0 |
| C | 255.255.255.0 |

Tabla 2.7. Máscara de red.

2.4.8. Subredes (Subneting)

La estructura estándar de una dirección IP puede modificarse localmente para usar bits de la dirección del host como bits de direcciones de redes adicionales.

Esencialmente, la “línea de división” entre los bits de dirección de red y los bits de dirección del host es movida con la creación de subredes, esto se logra reduciendo el número de hosts que pueden pertenecer a una red. Esta definición de redes dentro de una red más grande es conocida como subred.

Para conocer como definir una dirección de subred, debe tomarse en cuenta el número de subredes que se desea obtener y de acuerdo a esto, tomar un número exponencial de base 2 elevado a la n, tal que el resultado del cálculo anterior cubra el número de subredes requeridas. Este número n servirá posteriormente para realizar un desplazamiento de la línea de división entre los bits de la parte de red y los bits de la parte de host.

Ejemplo: Dividir una red en 3 subredes.

Para dividir una red en tres subredes, es necesario que el número 2 se eleve a la 2 (n igual a 2) cuyo resultado es 4 con lo cual se estaría cubriendo el 3 que es el número de subredes deseado.

Las organizaciones se deciden por subredes para resolver problemas topológicos o problemas de organización. Con el esquema de direccionamiento estándar, un administrador es responsable por el manejo de las direcciones de las máquinas de toda la red. Con las subredes, el administrador puede delegar la asignación de direcciones y la administración de las subredes a administradores de organizaciones más pequeñas quienes no tendrán que resolver el problema de toda la red, lo cual también puede ser parte de una política organizacional.

El uso de subredes también puede ser propicio para resolver problemas de hardware y limitaciones en cuanto a la distancia. Los encaminadores (routers) IP pueden enlazar redes físicas disímiles entre ellas, para ello cada una de las redes debe tener una dirección única de su propiedad. Las subredes dividen una dirección de red en muchas direcciones únicas de subredes; sin embargo, cada red física puede tener su propia dirección única.

Una subred está definida por la aplicación de un bit de máscara, la "máscara de subred", a la dirección IP. Si un bit está dentro de la máscara, el bit equivalente en la dirección es interpretado como un bit de red. Si un bit está fuera de la máscara, el bit se considerará como parte de la dirección del host. La subred es conocida solamente de forma local. Para el resto de Internet, la dirección es interpretada como una dirección IP.

Por ejemplo, si se toma la red de clase C 192.188.48.0 y se la divide en 4 subredes, el número n sería 2, ya que 2 elevado a la 2 es 4 . Por lo tanto es necesario apoderarse de los 2 bits más significativos del primer byte de la parte de máquina para realizar la definición de las subredes.

Para cada subred, a más de calcular su número IP es necesario calcular su dirección de Broadcast, la máscara es única para todas las subredes, y permite determinar cuantas subredes existen en una red.

Las máscaras de subred son orientadas al bit y pueden ser aplicadas a cualquier clase de dirección. Si se administra una red, debe evaluarse correctamente si se necesita o no utilizar subredes para solucionar algún problema organizacional o topológico.

En una red de redes TCP/IP no puede haber hosts aislados: todos pertenecen a alguna red y todos tienen una dirección IP y una máscara de subred (si no se especifica se toma la máscara que corresponda a su clase). Mediante esta máscara un ordenador sabe si otro ordenador se encuentra en su misma subred o en otra distinta.

Si pertenece a su misma subred, el mensaje se entregará directamente. En cambio, si los hosts están configurados en redes distintas, el mensaje se enviará a la puerta de salida o router de la red del host origen. Este router pasará el mensaje al siguiente de la cadena y así sucesivamente hasta que se alcance la red del host destino y se complete la entrega del mensaje.

Las máscaras 255.0.0.0 (clase A), 255.255.0.0 (clase B) y 255.255.255.0 (clase C) suelen ser suficientes para la mayoría de las redes privadas. Sin embargo, las redes más pequeñas formaran máscaras son de 254 hosts y para el caso de direcciones públicas, su contratación tiene un costo muy alto. Por esta razón suele ser habitual dividir las redes públicas de clase C en subredes más pequeñas.

2.4.9. Familia de Protocolos TCP/IP

2.4.9.1. TCP (Transmission Control Protocol).- Protocolo de Control de la Transmisión, sus características fundamentales se resumen en que es orientado a conexión y proporciona mecanismos que ofrecen seguridad acerca de la entrega de los paquetes a su destino; así como su capacidad de ordenación y no duplicación.

2.4.9.2. UDP (User Datagram Protocol).- Protocolo de Datagramas de Usuario, es un protocolo no orientado a conexión. No garantiza que los datagramas sean entregados en destino.

2.4.9.3. ICMP (Internet Control Message Protocol).- Protocolo de Mensajes de Control en Internet, utilizado para gestionar la comunicación de mensajes de error entre distintos puntos de la red.

2.4.9.4. IP (Internet Protocol).- Protocolo Internet, es el protocolo que proporciona el servicio de envío de paquetes para los protocolos soportados TCP, UDP e ICMP.

2.4.9.5. ARP (Address Resolution Protocol).- Protocolo de Resolución de direcciones, permite mantener asignaciones de pares formados por direcciones Internet - direcciones físicas de dispositivos de comunicación.

2.4.9.6. RARP (Reverse Address Resolution Protocol).- Protocolo de Resolución Inversa de direcciones, al Contrario del anterior, permite mantener asignaciones de direcciones físicas-Internet.

CAPITULO III

Sistema de Cableado Estructurado

En el mundo actual de los negocios, el contar con un sistema eficaz para el manejo de sistemas de comunicaciones (voz, datos video) es tan importante como tener en nuestro hogar los servicios básicos (agua alcantarillado y energía eléctrica).

El cableado estructurado conforma una infraestructura con caminos para las partes críticas de la red, el sistema incluye cables, conectores de comunicación, conectores, sistemas de paneles de conexión y componentes electrónicos.¹¹

El cableado estructurado es crucial para la expansión futura de las redes y debe incorporarse en todos los nuevos edificios que se construyan, permite el crecimiento futuro no solo de la planta de cableado físico sino también de tecnologías que admiten la transferencia de datos superiores y la transmisión simultanea de voz, datos y video.

Esto hace que la selección del sistema de cableado estructurado sea crítica; un sistema de cableado efectivo se traduce en ahorros tanto en tiempo como en dinero.

¹¹<http://www.gsint.com//sistemaestructurado.htm>.

3.1. Cableado Estructurado

Es un sistema de alta performance capaz de transmitir por un mismo cable UTP y Fibra Óptica, voz datos y video. Esta diseñado para soportar futuras aplicaciones gracias al cumplimiento de estrictas normas de diseño y a la utilización de materiales certificados.

Un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta aun punto central utilizando una topología tipo estrella, facilitando la interconexión y la administración del sistema. Esta disposición permite la comunicación con cualquier dispositivo en cualquier lugar y en cualquier momento.ⁱ

3.1.1 Componentes Físicos

3.1.1.1. Rack

Es el mueble que recoge de modo ordenado las conexiones de toda la red además sobre el se ubican los patch panels, organizadores, hubs, switchs, bandejas, etc. Su dimensión es 7' x 19" , sus orificios son convencionales que ofrecen mayor flexibilidad y son compatibles con los estándares EIA, vienen en colores negro y plateado, es fabricado en acero.

3.1.1.2. Concentrador (Hub)

Es un equipo que distribuye un mensaje en la red en forma de broadcast por todos sus puertos.

3.1.1.3. Switches.

Son muy similares a los hubs, solo que no se comparte el ancho de banda. Un switch mediante memoria no volátil, permite que cada uno de sus puertos posea su propio ancho de banda.

3.1.1.4. Patch Panel.

Cumplen con los estándares EIA/TIA 586 e ISO/IEC 11801. Su número de Puertos es de 12, 24 o 48 el tipo de conector es RJ45 110 Block los que poseen estándares 568A y 568B, ofrecen rendimiento de Cat.-5e a 350Mhz de acuerdo a pruebas independientes, acepta dos cables por IDC de 22-26 AWG, sólido o trenzado. Mantiene altos niveles de data con mínima interferencia Crosstalk

3.1.1.5. Patch Cord.

Es el cable que va de la toma terminal a la estación de trabajo o del patch panel al hub o switch son elaborados con cable UTP trenzado y conectores RJ45 utilizados en cada extremo. Cumplen con los requerimientos TIA/EIA-568, sus colores pueden ser azul, verde, gris, rojo y amarillo. Poseen longitudes de 1, 2 y 3 metros, se utilizan en oficinas comerciales, instituciones educativas, instituciones de salud, fábricas, etc.

3.1.1.6. Jacks

Conector hembra RJ-45 UTP su configuración es estándar para realizar las terminaciones de los cables en las instalaciones de redes, .la conexión se la realiza a presión, vienen de varios colores. El contacto esta diseñado en 50um Oro sobre placa de Níquel.

3.1.1.7. Cable UTP.

El cable de par trenzado sin blindaje se asemeja bastante al cable telefónico común, pero está habilitado para comunicación de datos permitiendo frecuencias más altas de transmisión.

3.1.1.8. Face plate.

Es la tapa de una caja estándar de electricidad, permite empotrar jacks formando un conjunto de conexiones.

3.1.1.9. Canaletas

Son canales de material plástico o PVC que protegen el cable de tropiezos y rupturas, dando además una presentación estética al cableado interno del edificio, están diseñadas en una sola pieza, Ayudan a organizar y guiar los cables UTP y fibra óptica desde el closet de telecomunicaciones hasta la estación de trabajo. Pueden abrirse y cerrarse muchas veces sin que se rompan. Sus colores son blanco y marfil.

3.1.1.10. Organizadores

Se utiliza para darle una organización en la distribución de cables en los racks.¹²

Estos organizadores están diseñados para poder organizar los cables tanto por la parte delantera como por la parte posterior del rack. Su diseño es muy compacto y las cubiertas pueden ser removidas para agregar o extraer cables fácilmente. Disponibles en color negro.

3.1.1.11. Ponchadora

Permite la conexión de blocks en el caso blocks 110 la herramienta es de doble acción, inserta y corta el cable. Las hojillas de estas herramientas están hechas de acero. Además pueden ser reemplazadas fácilmente, posee un disco giratorio para controlar la fuerza de impacto.

3.1.1.12. Crimpiadora

Permite cortar el cable pelarlo y apretar el conector para fijar los hilos flexibles de cable a los contactos RJ45, RJ11. Puede ser utilizado para 4P-6P-6PDEC-8P-10P para cable sólido y trenzado. Fabricado de metal y mango recubierto con plástico.

¹² <http://www.adatel.es/cableado.html>

3.1.1.1.3. Comprobador (LAN TESTER)

Permite detectar fácilmente cables cortados o en cortocircuito, cables corridos de posición, piernas invertidas, ideal para controlar cableados (no para certificar) por parte del técnico instalador de bajo costo y fácil manejo.

3.1.1.14. Fluke

Es un Certificador o analizador de cable de la familia DSP ha sido concebido para los instaladores o los responsables de red que desean certificar sus cableados de cobre o fibra óptica según las normativas actuales y las estándares de mañana ,su tecnología de prueba es digital , realiza los test hasta 350 MHz., localiza fallos, además permite los test fibra óptica.

3.1.1.15. Caja sobrepuesta o Cajas de Tomas

Dispositivo para montar placas frontales, alojar una toma/conectores terminados, o dispositivos de transición.

3.1.1.16. Bandejas

Dispositivo para montar equipos electrónicos como switch, hubs, routers, etc. van conectadas al rack, están fabricadas con acero, diseño de una sola pieza soportan pesos hasta 200 lbs.

3.1.2. Normas y Estándares

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA)

publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico. Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre un parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia.

La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

Los estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones en edificios son:

Estándar ANSI/EIA/TIA 568- A.

Estándar ANSI/EIA/TIA 569.

Estándar ANSI/EIA/TIA 570.

Estándar ANSI/EIA/TIA 606.

Estándar ANSI/EIA/TIA TSB – 67.

ISO/IEC 11801 Código Eléctrico Nacional.

3.1.2.1. Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales¹³

Esta norma especifica un sistema de cableado de telecomunicaciones genérico para edificios comerciales que soportará un ambiente multiproducto y multifabricante, también proporciona directivas para el diseño de productos de telecomunicaciones para empresas comerciales.¹⁴

El propósito de esta norma es permitir la planeación e instalación de cableado de edificios comerciales con muy poco conocimiento de los productos de telecomunicaciones que serán instalados con posterioridad. La instalación de sistemas de cableado durante la construcción o renovación de edificios es significativamente menos costosa y desorganizadora que cuando el edificio esta ocupado.

Los sistemas de cableado definidos por este estándar tienen una vida prevista de 10 años o más.

La norma EIA/TIA 568- A especifica los requerimientos mínimos para el cableado de establecimientos comerciales en oficinas.

Se hacen recomendaciones:

¹³ <http://www.chilnet.cl/rubros/cable07.htm>

¹⁴ <http://www.secomdat.com/sistemas.htm>

- Las topologías
- La distancia máxima de cables.
- El rendimiento de componentes.
- La toma y los conectores de telecomunicaciones.

Se pretende que el cableado de telecomunicaciones especificado soporte varios tipos de edificios y aplicaciones de usuario.

Se asume que los edificios tienen las siguientes características:

- Una distancia entre ellos de hasta 3 Km.
- Un espacio de oficinas de hasta 1000000 m²
- Una población de hasta 50000 usuarios individuales.

Las aplicaciones que emplean el sistema de cableado de telecomunicaciones incluyen, pero no están limitadas a:

- Voz.
- Datos
- Texto.
- Video.
- Imágenes.

3.1.3. Subsistemas de Cableado Estructurado

La norma EIA/TIA 568-A contiene los siguientes elementos:

- Cableado Horizontal.
- Cableado vertebral o vertical.
- Área de trabajo.
- Armario de telecomunicaciones
- Cuarto de Equipos
- Instalaciones de Entrada.
- Administración.

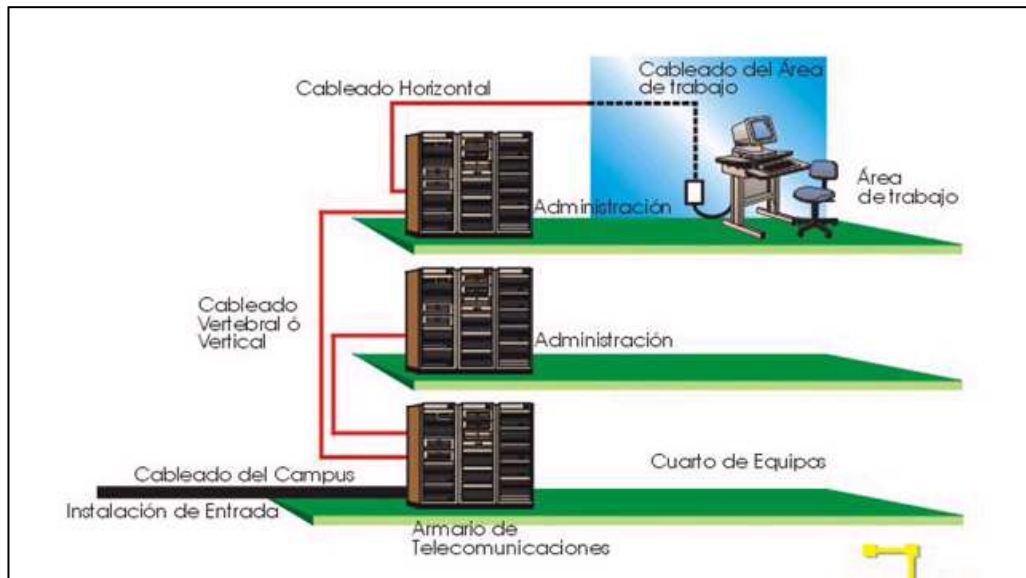


Figura 3.1.- Elementos del Cableado Estructurado

3.1.3.1. Cableado Horizontal

Se emplea el término horizontal pues esta parte del sistema de cableado que corre de manera horizontal entre pisos y techos de un edificio. El cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones. Este subsistema es el general más análisis y detalle en el diseño por cuanto incide directamente en la conformación arquitectónica del edificio o espacio físico a cablear. En este subsistema se estudian y definen las rutas más adecuadas para distribuir la totalidad de cableado a lo largo de un piso.

El cableado horizontal consiste de dos elementos básicos:

- **Cable Horizontal y Hardware de Conexión.** (también llamado "cableado horizontal") Proporcionan los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estos componentes son los "contenidos" de las rutas y espacios horizontales.

- **Rutas y Espacios Horizontales.** (también llamado "sistemas de distribución horizontal") Las rutas y espacios horizontales son utilizados para distribuir y soportar cable horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son los "contenedores" del cableado horizontal.

El cableado horizontal incluye:

- Las salidas (cajas/placas/conectores) de telecomunicaciones en el área de trabajo.
- Cables y conectores de transición instalados entre las salidas del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones.¹⁵
- Paneles de empate (patch) y cables de empate utilizados para configurar las conexiones de cableado horizontal en el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal típicamente:

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

3.1.3.2. Consideraciones de Diseño:

Los costos en materiales, mano de obra e interrupción de labores al hacer cambios en el cableado horizontal pueden ser muy altos. Para evitar estos costos, el cableado horizontal debe ser capaz de manejar una amplia gama de aplicaciones de usuario. La distribución horizontal debe ser diseñada para facilitar el mantenimiento y la relocalización de áreas de trabajo.

¹⁵ SCHWARTS M, Cableado estructurado de redes, Parainfo S.A. , España, 2000

El cableado horizontal deberá diseñarse para ser capaz de manejar diversas aplicaciones de usuario incluyendo:

- Comunicaciones de voz (teléfono).
- Comunicaciones de datos.
- Redes de área local.

El diseñador también debe considerar incorporar otros sistemas de información del edificio (por ej. otros sistemas tales como televisión por cable, control ambiental, seguridad, audio, alarmas y sonido) al seleccionar y diseñar el cableado horizontal.

Se deben hacer ciertas consideraciones a la hora de seleccionar el cableado horizontal:

- Contiene la mayor cantidad de cables individuales en el edificio.
- No es muy accesible; el tiempo, esfuerzo, habilidades requeridas para hacerle cambios que son muy grandes.
- Debe acomodar varias aplicaciones de usuario; para minimizar los cambios requeridos cuando las necesidades evolucionan.
- Es necesario evitar colocar los cables de cobre muy cerca de fuentes potenciales de emisiones electromagnéticas.

3.1.3.3 Topología

Para el proyecto en estudio, consideramos conveniente adoptar como topología de red la tipo estrella, debido a las numerosas ventajas que esta puede proporcionar al diseño, siendo la principal de ellas el permitirnos centralizar la administración de la red de modo que si se requiere desconectar un terminal de la misma no es necesario suspender el funcionamiento de la red. Además, en este tipo de topologías la tasa de transferencia de datos es muy alta y el fallo en una de las estaciones de la red no afecta o perjudica al resto de las estaciones que la conforman.. Un cable para cada salida en los puertos de trabajo, todos los cables de la corrida horizontal deben estar terminados en rejillas y paneles.

3.1.3.4. Distancia del Cable.

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

3.1.3.5. Tipos de Cable.

Los tres tipos de cable reconocidos por ANSI/TIA/EIA-568-A para distribución horizontal son:

- Par trenzado, cuatro pares, sin blindaje (UTP) de 100 ohmios, 22/24 AWG.
- Par trenzado, dos pares, con blindaje (STP) de 150 ohmios, 22 AWG.
- Fibra óptica, dos fibras, multimodo 62.5/125 mm.

El cable a utilizar por excelencia es el par trenzado sin blindaje UTP de cuatro pares categoría 5.

3.1.3.6. Salidas de Área de Trabajo.

Los ductos a las salidas de área de trabajo deben proveer la capacidad de manejar tres cables. Las salidas de área de trabajo deben contar con un mínimo de dos conectores. Uno de los conectores debe ser del tipo RJ-45 bajo el código de colores de cableado T568A (recomendado) o T568B.

Algunos equipos requieren componentes adicionales (tales como baluns o adaptadores RS-232) en la salida del área de trabajo. Estos componentes no deben instalarse como parte del cableado horizontal, deben instalarse externos a la salida del área de trabajo. Esto garantiza la utilización del sistema de cableado estructurado para otros usos.

3.1.3.7. Manejo del Cable.

El destrenzado de pares individuales en los conectores y paneles de empate debe ser menor a 1.25 cm. para cables UTP categoría 5.

El radio de doblado del cable no debe ser menor a cuatro veces el diámetro del cable. Para par trenzado de cuatro pares categoría 5 el radio mínimo de doblado es de 2.5 cm.

3.1.3.8. Evitado de Interferencia Electromagnética:

A la hora de establecer la ruta del cableado de los closets de alambrado a los nodos es una consideración primordial evitar el paso del cable por los siguientes dispositivos:

- Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros).
- Cables de corriente alterna.
- Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
- Intercomunicadores (mínimo 12 cmts.).
- Equipo de soldadura.
- Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).
- Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

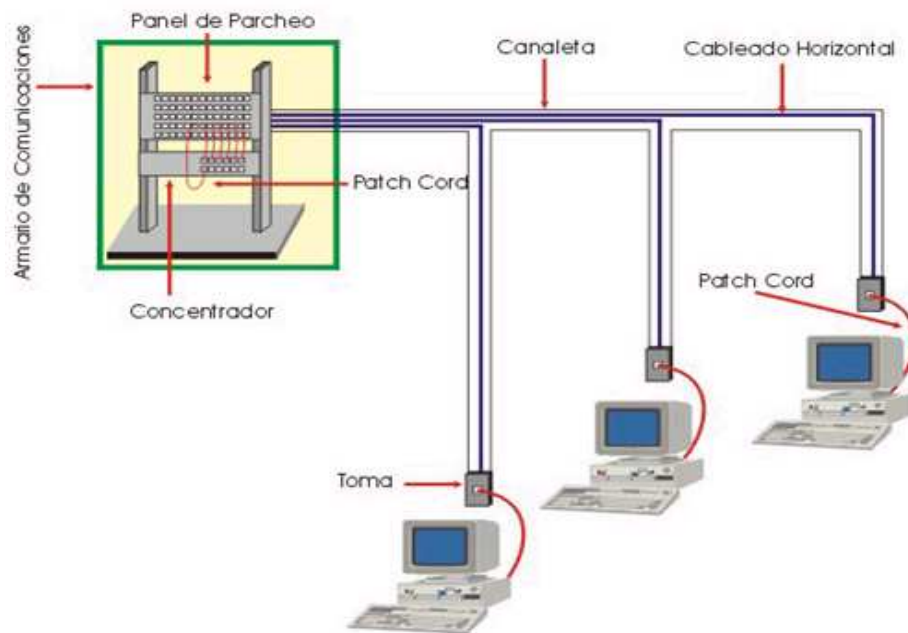


Figura 3.2. Cableado Horizontal

3.1.3.8. Documentación

La administración del sistema de cableado incluye la documentación de los cables, terminaciones de los mismos, cruzadas, paneles de “parcheo”, armarios de telecomunicaciones y otros espacios ocupados por los sistemas de telecomunicaciones.

La documentación es un componente de la máxima importancia para la operación y el mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones.

Resulta importante poder disponer, en todo momento, de la documentación actualizada, y fácilmente actualizable, dada la gran variabilidad de las instalaciones debido a mudanzas, incorporación de nuevos servicios, expansión de los existentes, etc.

En particular, es muy importante proveerlos de planos de todos los pisos, en los que se detallen:

- Ubicación de los gabinetes de telecomunicaciones
- Ubicación de ductos a utilizar para cableado vertical
- Disposición de tallada de los puestos eléctricos en caso de ser requeridos
- Ubicación de pisoductos si existen y pueden ser utilizados

3.1.4. Cableado Vertical

El cableado backbone provee el cable alimentador principal dentro del edificio. El cableado del backbone puede ser “estilo campus” donde esta conecta a varios edificios entre si o se puede instalar verticalmente entre pisos para conectar varios cuartos de distribución.

La norma EIA/TIA 568 – A define el cableado vertical o vertebral (backbone) de la siguiente forma:

El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones.

El cableado vertical o vertebral consta de:

- Medios de transmisión (cable).
- Conexión vertical entre pisos.
- Las interconexiones principales e intermedias (MDF), (IDF).
- Las terminaciones mecánicas (Patch panel de UTP / FO), y los cables de parcheo o jumpers empleados en la interconexión vertical o vertebral.
- El vertical o vertebral incluye también el cableado entre edificios.

3.1.4.1. Consideraciones de Diseño.

Se deben hacer ciertas consideraciones a la hora de seleccionar un cableado vertical o vertebral:

- La vida útil del sistema de cableado vertebral se planifica en varios periodos (Típicamente, entre 3 y 10 años); esto es menor que la vida de todo sistema de cableado de telecomunicaciones (típicamente varias décadas).

- Antes de iniciar un periodo de planificación, se debe proyectar la cantidad máxima de cable vertebral para el periodo; el crecimiento y los cambios durante ese periodo se deben acomodar sin necesidad de instalar cable vertical adicional.

3.1.4.2. Topología del cableado vertical

La norma EIA/TIA 568-A hace las siguientes recomendaciones:

El cableado vertical deberá seguir la topología en estrella convencional, cada interconexión horizontal en un armario de telecomunicaciones esta cableado a una interconexión principal o a una interconexión intermedia y de ahí a una interconexión principal con la siguiente excepción.

Si se anticipan requerimientos para una topología de red bus o en anillo, entonces se permite que el cableado de conexiones directas entre los armarios de telecomunicaciones.

No debe haber más de dos niveles jerárquicos de interconexiones en el cableado horizontal, las instalaciones que tienen un gran número de edificios o que cubren una gran extensión geográfica pueden elegir subdividir la instalación completa en áreas menores dentro del alcance de la norma EIA/TIA 568- A, en este caso, se excederá el número total de niveles de interconexiones.

Las conexiones entre dos armarios de telecomunicaciones pasarán a través de tres o menos interconexiones, solo se debe pasar por una conexión cruzada para llegar a la conexión cruzada principal.

En ciertas instalaciones la conexión cruzada del vertical o vertebral bastara para cubrir los requerimientos de conexiones cruzadas, las conexiones cruzadas del vertebral pueden estar ubicadas en los armarios de telecomunicaciones, los cuartos de equipos, o las instalaciones de entrada. No se permiten empalmes como parte del cableado vertical.

3.1.5.3. Tipos de Cable:

Los cuatro tipos de cable reconocidos por ANSI/TIA/EIA-568-A para backbone son:

- 1) UTP multipar de 100 ohmios, 800m, 22/24 AWG, Voz.
- 2) STP multipar de 150 ohmios, 90m, 22 AWG, Datos.
- 3) Fibra óptica, multimodo 62.5/125 mm, 2000m.
- 4) Fibra óptica, monomodo 8.3/125 mm, 3000m.

3.1.4.4. Distancias de cableado.

Las distancias máximas dependen de la aplicación. Las que proporciona la norma están basadas en aplicaciones típicas para cada medio específico. Para minimizar

la distancia de cableado, la conexión cruzada principal debe estar localizada cerca del centro de un lugar.

Las instalaciones que exceden los límites de distancia deben dividirse en áreas, cada una de las cuales pueda ser soportada por el vertical backbone, dentro del alcance de la norma EIA/TIA 568 – A.

Las interconexiones entre las áreas individuales (que están fuera del alcance de esta norma) se pueden llevar a cabo utilizando equipos y tecnologías normalmente empleadas para aplicaciones de área amplia.

3.1.4.5. Área de trabajo

El área de trabajo se extiende desde la toma / conector de telecomunicaciones o el final del sistema de cableado horizontal, hasta el equipo de la estación y esta fuera del alcance de la norma EIA/TIA 568-A. El equipo de la estación puede incluir, pero no se limita a, teléfonos, terminales de datos y computadoras. La norma de telecomunicaciones sirve como interfaz del área de trabajo al sistema de cableado.

Los componentes del área de trabajo son los siguientes:

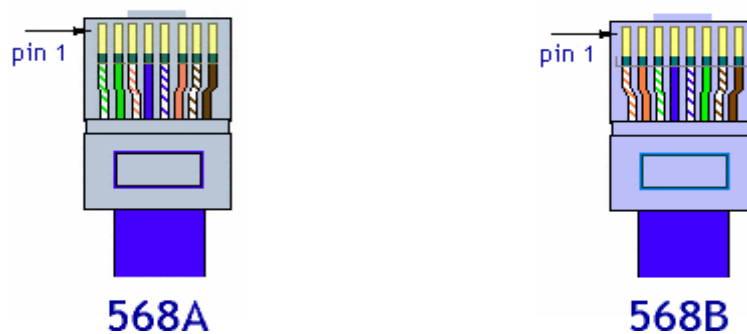
- Dispositivos: computadoras, terminales, teléfonos, etc.

- Cables de parcheo: cables modulares, cables adaptadores/conversores, jumpers de fibra, etc.
- Adaptadores - deberán ser externos al conector de telecomunicaciones.

3.1.4. 6. Asignaciones del conector modular RJ-45 de 8 hilos, que forma parte del cableado horizontal

El conector RJ45 o RJ48 de 8 hilos/posiciones es el más empleado para aplicaciones de redes (El término RJ viene de *Registered Jack*). También existen Jacks, de 6 posiciones y de 4 posiciones (e.g. el jack telefónico de 4 hilos conocido como RJ11). Los conectores de 8 posiciones están numerados del 1 a 8, de izquierda a derecha, cuando el conector es visto desde la parte posterior al ganchito (la parte plana de los contactos), tal como se muestra en las figuras. 3.3.

(a) y 3.4. (b)



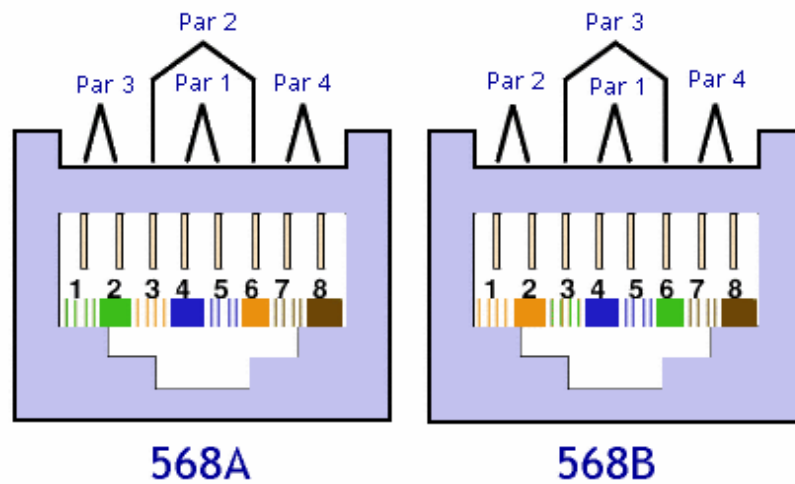


Figura 3.5 (b)

Los dos esquemas de asignación de pins están definidos por la EIA/TIA, el 568A y el 568B. Ambos esquemas son casi idénticos, excepto que los pares 2 y 3, están al revés.

Especificaciones del Cableado de Área

Se supone que los cordones o cables del equipo tienen el mismo rendimiento que las colas de empalme de interconexión del mismo tipo y categoría.

Cuando se emplean, se asume que los adaptadores son compatibles con las capacidades de transmisión del equipo al cual se conectan.

Las longitudes de cable horizontal se especifican con el supuesto de que se emplea una longitud máxima de cable de 3m (10 pies) para cordones de equipo en el área de trabajo.

3.1.4.7. Cuarto de telecomunicaciones (CT)

Un cuarto de telecomunicaciones es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones.

El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado.

El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones.

Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo. No hay un límite máximo en la cantidad de cuartos de telecomunicaciones que pueda haber en un edificio.

3.1.4.8. Consideraciones de Diseño.

El diseño de un Cuarto de Telecomunicaciones depende de:

- El tamaño del edificio.
- El espacio de piso a servir.
- Las necesidades de los ocupantes.
- Los servicios de telecomunicaciones a utilizarse.

3.1.4.9. Cantidad de CT.

Debe de haber un mínimo de un CT por edificio, mínimo uno por piso, no hay máximo.

3.1.4. 10. Altura.

La altura mínima recomendada del cielo raso es de 2.6 metros.

3.1.4.11. Ductos.

El número y tamaño de los ductos utilizados para acceder el cuarto de telecomunicaciones varía con respecto a la cantidad de áreas de trabajo, sin embargo se recomienda por lo menos tres ductos de 100 milímetros (4 pulgadas) para la distribución del cable del backbone. Ver la sección 5.2.2 del ANSI/TIA/EIA-569. Los ductos de entrada deben de contar con elementos de retardo de propagación de incendio "firestops". Entre TC de un mismo piso debe haber mínimo un conduit de 75 mm.

3.1.4.12. Puertas.

La(s) puerta(s) de acceso debe(n) ser de apertura completa, con llave y de al menos 91 centímetros de ancho y 2 metros de alto. La puerta debe ser removible y abrir hacia afuera (o lado a lado). La puerta debe abrir al ras del piso y no debe tener postes centrales.

3.1.4.13. Polvo y electricidad estática.

Se debe el evitar polvo y la electricidad estática utilizando piso de concreto, terrazo, loza o similar (no utilizar alfombra). De ser posible, aplicar tratamiento especial a las paredes pisos y cielos para minimizar el polvo y la electricidad estática.

3.1.4.14. Control ambiental.

En cuartos que no tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

En cuartos que tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

3.1.4.15. Cielos falsos.

Se debe evitar el uso de cielos falsos en los cuartos de telecomunicaciones.

3.1.4.16. Prevención de inundaciones.

Los cuartos de telecomunicaciones deben estar libres de cualquier amenaza de inundación. No debe haber tubería de agua pasando por (sobre o alrededor) el cuarto de telecomunicaciones. De haber riesgo de ingreso de agua, se debe proporcionar drenaje de piso. De haber regaderas contra incendio, se debe instalar una canoa para drenar un goteo potencial de las regaderas.

3.1.4.17. Pisos.

Los pisos de los CT deben soportar una carga de 2.4 kPa.

3.1.4.18. Iluminación.

Se debe proporcionar un mínimo equivalente a 540 lux medidos a un metro del piso terminado. La iluminación debe estar a un mínimo de 2.6 metros del piso terminado. Las paredes deben estar pintadas en un color claro para mejorar la iluminación. Se recomienda el uso de luces de emergencia.

3.1.4.19. Localización.

Con el propósito de mantener la distancia horizontal de cable promedio en 46 metros o menos (con un máximo de 90 metros), se recomienda localizar el cuarto de telecomunicaciones lo más cerca posible del centro del área a servir.

3.1.4.20. Potencia.

Deben existir tomacorrientes suficientes para alimentar los dispositivos a instalarse en los andenes. El estándar establece que debe haber un mínimo de dos tomacorrientes dobles de 110V C.A. dedicados de tres hilos. Deben ser circuitos separados de 15 a 20 amperios. Estos dos tomacorrientes podrían estar dispuestos a 1.8 metros de distancia uno de otro. Considerar alimentación eléctrica de emergencia con activación automática. En muchos casos es deseable instalar un panel de control eléctrico dedicado al cuarto de telecomunicaciones. La alimentación específica de los dispositivos electrónicos se podrá hacer con UPS y regletas montadas en los andenes.

Separado de estos tomas deben haber tomacorrientes dobles para herramientas, equipo de prueba etc. Estos tomacorrientes deben estar a 15 cms. del nivel del piso y dispuestos en intervalos de 1.8 metros alrededor del perímetro de las paredes.

El cuarto de telecomunicaciones debe contar con una barra de puesta a tierra que a su vez debe estar conectada mediante un cable de mínimo 6 AWG con aislamiento verde al sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones según las especificaciones de ANSI/TIA/EIA-607.

3.1.4.21. Seguridad.

Se debe mantener el cuarto de telecomunicaciones con llave en todo momento. Se debe asignar llaves a personal que esté en el edificio durante las horas de operación, se debe mantener el cuarto de telecomunicaciones limpio y ordenado.

16

3.1.4.22. Requisitos de tamaño.

Debe haber al menos un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de equipo por piso y por áreas que no excedan los 1000 metros cuadrados. Instalaciones pequeñas podrán utilizar un solo cuarto de telecomunicaciones si la distancia máxima de 90 metros no se excede.

3.1.4.23. Disposición de equipos.

Los andenes (racks) deben de contar con al menos 82 cm. de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones. La distancia de 82 cm. se debe medir a partir de la superficie más salida del andén.

De acuerdo al NEC, NFPA-70 Artículo 110-16, debe haber un mínimo de 1 metro de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento.

¹⁶ SCHWARTS M, Cableado estructurado de redes, Parainfo SA , España, 2000

Todos los andenes y gabinetes deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA-310, La tornillería debe ser métrica M6, se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm. en las esquinas.

3.1.4.24. Paredes.

Al menos dos de las paredes del cuarto deben tener láminas de plywood A-C de 20 milímetros de 2.4 metros de alto. Las paredes deben ser suficientemente rígidas para soportar equipo. Las paredes deben ser pintadas con pintura resistente al fuego, lavable, mate y de color claro.

3.1.5. Cuarto de equipos

El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo.

Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen. Los cuartos de equipo incluyen espacio de trabajo para personal de telecomunicaciones.

Todo edificio debe contener un cuarto de telecomunicaciones o un cuarto de equipo. Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.

3.1.6. Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.

Especifica los estándares para los conductos, pasos y espacios necesarios para la instalación de sistemas estandarizados de telecomunicaciones.

Proporciona directrices para conformar ubicaciones, áreas, y vías a través de las cuales se instalan los equipos y medios de telecomunicaciones. También detalla algunas consideraciones a seguir cuando se diseñan y construyen edificios que incluyan sistemas de telecomunicaciones.

Esta norma indica los siguientes elementos para espacios y recorridos de telecomunicaciones en construcciones:

- Recorridos Horizontales.
- Armarios de Telecomunicaciones.
- Recorridos para *Backbones*.
- Sala de Equipos.
- Estación de Trabajo.
- Sala de Entrada de Servicios.

3.1.6.1. Recorridos Horizontales

Implican en infraestructuras para instalación de cable de telecomunicaciones proveniente del armario de las mismas y destinado a una toma/conector de telecomunicaciones.

Los recorridos horizontales pueden ser de dos tipos: canaleta debajo del piso, piso de acceso, conducto eléctrico, bandejas y tuberías de cableado, cielo raso y perímetro.

Las directrices y los procedimientos de proyecto se especifican directamente para estos tipos de recorridos.

3.1.6.2. Recorridos para Backbones

Consisten en los recorridos internos (dentro de un edificio) y entre edificios (externos).

3.1.6.3. Estación de Trabajo

Espacio interno de un edificio donde un ocupante actúa entre sí con dispositivos de telecomunicaciones.

3.1.6.4. Tomas de Telecomunicaciones

Localización del punto de conexión entre el cable horizontal y los dispositivos de conexión del cable en el área de trabajo.¹⁷

3.1.6.5. Sala de Equipos

- Espacio destinado para equipos de telecomunicaciones.
- Acomoda solamente equipos directamente relacionados con el sistema de telecomunicaciones y los sistemas de apoyo ambiental correspondientes.
- Determinación del tamaño.
- Para satisfacer los requisitos conocidos del equipo específico. Si el equipo es desconocido planifique un área de 0,07 m² de espacio para cada 10 m² de área de trabajo.
- Deberá tener un área mínima de 14 m².
- Para los edificios con utilización especial (hoteles, hospitales, laboratorios) la determinación del tamaño se debe basar en el número de estaciones de trabajo.

3.1.6.6. Las Canaletas.

Son canales plásticos, que protegen el cable de tropiezos y rupturas, dando además una presentación estética al cableado interno del edificio.

- En el caso de piso ductos o caños metálicos, la circulación puede ser en conductos contiguos.

¹⁷ <http://www.adatel.es/cableado.htm>

- Si es inevitable cruzar un gabinete de distribución con energía, no debe circularse paralelamente a más de un lateral.
- De usarse cañerías plásticas, lubricar los cables (talco industrial, vaselina, etc) para reducir la fricción entre los cables y las paredes de los caños ya que esta genera un incremento de la temperatura que aumenta la adherencia.
- El radio de las curvas no debe ser inferior a 2”.
- Las canalizaciones no deben superar los 20 metros o tener más de 2 cambios de dirección sin 18 cajas de paso.
- En tendidos verticales se deben fijar los cables a intervalos regulares para evitar el efecto del peso en el acceso superior.
- Al utilizar fijaciones (grampas, precintos o zunchos) no excederse en la presión aplicada (no arrugar la cubierta), pues puede afectar a los conductores internos.

3.1.7. Norma ANSI/EIA/TIA 570 Alambrado de Telecomunicaciones Residencial y Comercial Liviano.

Esta norma se dirige a la instalación eléctrica para las premisas comerciales residenciales y livianas. El propósito declarado de la norma es mantener los requisitos mínimos para la conexión de 4 líneas de acceso de intercambios a los varios tipos de equipo de premisas del cliente. Aplica a premisas de las telecomunicaciones que alambran sistemas instalados dentro de un edificio

individual con residencia (una sola familia o múltiples familias) y los usuarios finales comerciales ligeros.

La norma ANSI/EIA/TIA-570- se usará con las excepciones notadas por todas las agencias del estado en la planificación y plan de sistemas de la premisa de instalación eléctrica pensados para conectar uno a cuatro líneas de acceso de intercambio a los varios tipos de equipo de premisas del cliente cuando ANSI/TIA/EIA-568-A, no está usándose.

Esto incluye ambos, la instalación eléctrica de nuevos edificios, la renovación de edificios existentes y la mejora de infraestructuras de cableado de telecomunicaciones existentes. Las agencias estatales deben usar los ANSI/TIA/EIA-568-A normal siempre que posible y debe considerar sólo usar los ANSI/EIA/TIA-570 normal en medios residenciales y el espacio de la oficina comercial liviano arrendado.

No se piense que esta norma acelera la obsolescencia del edificio que se alambra; ni se piense que proporciona sistemas que diseñan o pautan las aplicaciones.

Las agencias deben considerar su necesidad por Área Local que Conecta una red de computadoras (LAN), es el requisito antes de seleccionar ANSI/EIA/TIA-570.

3.1.8. Norma ANSI/TIA/EIA 606 Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.

Proporciona normas para la codificación de colores, etiquetado, y documentación de un sistema de cableado instalado. Seguir esta norma, permite una mejor administración de una red, creando un método de seguimiento de los traslados, cambios y adiciones. Facilita además la localización de fallas, detallando cada cable tendido por características tales como tipo, función, aplicación, usuario, y disposición.

El propósito de este estándar es proporcionar un esquema de administración uniforme que sea independiente de las aplicaciones que se le den al sistema de cableado, las cuales pueden cambiar varias veces durante la existencia de un edificio. Este estándar establece guías para dueños, usuarios finales, consultores, contratistas, diseñadores, instaladores y administradores de la infraestructura de telecomunicaciones y sistemas relacionados.

3.1.9. Norma ANSI/TIA/EIA 607 Puesta a Tierra y Puenteado de Edificios Comerciales.

El sistema de puesta a tierra y descargas atmosféricas establecido en el estándar ANSI/TIA/EIA-607 es un componente importante de cualquier sistema de cableado estructurado moderno.

No solo posibilitara la transmisión de (voz, datos, audio, video) sin riesgo de interferencias mediante un sistema de tierra electrostática, sino que protegerá los

equipos electrónicos que se encuentren en dicho cableado mediante un sistema de tierra mecánica y pararrayos.

El sistema de tierra proporcionará el drenaje de corrientes a todas las instalaciones eléctricas instaladas en canaletas cada una de las tomas deberá estar aislada eléctricamente de la canaleta.

El sistema de cableado estructurado deberá tener un sistema de tierra totalmente independientemente al de los UPS, canaleta, tableros Eléctricos y Equipos de potencia en general.

Un buen sistema de Tierra debe incluir 3 elementos de cobre, varilla 99% cobre con una longitud mínima de (1.80 mts.) un metro con ochenta centímetros, un diámetro de (3/4") tres cuartos de pulgada, a una distancia igual a la longitud es decir (1.80 mts) un metro con ochenta centímetros.

Las varillas de cobre son denominadas varillas **Cooper Weld**, estas varillas deben estar unidas por un alambre de cobre desnudo calibre número (6) seis, mediante el método conocido como soldadura Cadwell.

Los componentes de un sistema de puesta a tierra son:

1. Conductor de Unión para Telecomunicaciones.
2. Varilla de puesta a tierra para telecomunicaciones (TMGB).

3. Sistema Medular de puesta a tierra para Telecomunicaciones.
(TBB).
4. Varilla de puesta a tierra para instalaciones de telecomunicaciones.
(TGB).
5. Conexiones a la varilla de puesta a tierra para telecomunicaciones.
6. Conexiones con TGB.
7. Unión con la estructura metálica del edificio.
8. Conductor para la unión de interconexión de los sistemas
modulares de puesta a tierra para Telecomunicaciones.

3.1.10. Norma TIA/EIA TSB 67 Certificación de sistemas de cableado

Para los resultados de los sistemas de cableado, el estándar EIA/TIA 568 y la normativa ISO 11801 definen las características de los componentes y de las conexiones, mientras que la normativa TSB 67 define las características de los aparatos de test portátiles destinados a la certificación de las instalaciones.

El estándar TSB 67 recomienda que los tests se realicen simultáneamente en las dos extremidades del enlace.

Para certificar esta conexión, hay que hacer medidas con un tester bidireccional capaz de transmitir sobre el conjunto de los pares, a partir de las dos extremidades de la conexión.

Los componentes están certificados con la ayuda de los testers de laboratorio que son superiores a los aparatos de campo y en condiciones que no se dan en campo.

Las medidas tomadas con los testers portátiles no permiten certificar los componentes aunque los parámetros medidos sobre la conexión sean satisfactorios.

El TSB 67 clasifica los aparatos en dos niveles en función de la precisión de la medida de paradiafonía (NEXT), los testers de cableado propuestos actualmente en el mercado tienen todo el nivel II.¹⁸

Cuando el valor de paradiafonía o de ACR medido está a menos de 2dB más allá de los mínimos definidos por la EIA/TIA o por el ISO, el TSB67 exige que se proceda a una nueva medida. Los testers deben indicar que la medida está en una zona de imprecisión del aparato acompañando el mensaje PASS de la señal “*”.

El TSB 67 define dos tipos de conexiones a comprobar:

- El enlace de base (Basic Link): es la conexión colocada por el instalador que va de la toma mural al armario de distribución.

¹⁸ <http://www.fluke.com/testersistemas.htm>.

- El enlace Canal (Channel Link): es la conexión completa incluidos los latiguillos de distribución y el latiguillo que enlaza el puesto de trabajo.

El TSB67 define igualmente los parámetros que hay que medir:

- Paradiafonía
- Atenuación.
- Longitud.
- Cartografía.

3.1.10. 1. Nuevos parámetros a medir

El EIA/TIA TSB 67 ha definido en 1997 nuevos parámetros a medir, particularmente importantes cuando se evoluciona hacia los caudales más altos funcionando sobre 4 pares, como por ejemplo 1000BaseT4, Gigabit Ethernet o ATM.

3.1.10.2. Tiempo de propagación

3.1.10.2.1. Skew Delay.

Espacio de tiempo de propagación de las señales sobre los cuatro pares de un cable, otros parámetros, que no han sido aún validados por la EIS/TIA, deberían sin embargo someterse también a un control.

3.1.10.2.2. Paradiafonía.

Por el método de la Power Sum, es decir, teniendo en cuenta el conjunto de los pares de cable, paradiafonía distante (ELFEXT).

3.1.11. Norma ISO/IEC 11801 Código eléctrico nacional

La EIA/TIA ha definido el estándar EIA/TIA 568, compuesto de informes técnicos que definen los componentes que hay que utilizar:

TSB36A: cables con pares trenzados 100W UTP y ftp.

TSB40A: conector RJ45, empalmes por contactos CAD.

TSB 53: cables blindados 150W y conector hermafrodita

Los principales parámetros considerados son: Impedancia, Paradiafonía, Atenuación y ACR (ratio Señal/Ruido).

- **Categoría 3:** Utilización hasta 16 MHz Ethernet 10 Mbps, Token Ring 4 Mbps, Localtalk, telefonía, etc.
- **Categoría 4:** Utilización hasta 20 MHz. Ethernet 10 Mbps, Token Ring 4 y 16 Mbps, Localtalk, telefonía.
- **Categoría 5:** Utilización hasta 100 MHz. Ethernet 10 y 100 Mbps, Token Ring 4/16 Mbps, ATM 155 Mbps.

La ISO/IEC ha votado en julio 1994 la norma is11801 que define una instalación completa (componentes y conexiones) y valida la utilización de los cables de 100W ó 120W así como los de 150W.

La ISO 11801 reitera las categorías de la EIA/TIA pero con unos valores de impedancia, de paradiafonía y de atenuación que son diferentes según el tipo de cables. La ISO 11801 define también las clases de aplicación.

CAPITULO IV

PROPUESTA PARA LA IMPLANTACIÓN DE RED

4.1. Requerimientos de los puntos de datos de los usuarios, en función del software a utilizar

4.1.1. Análisis de la situación actual de Equipos Informáticos.

Alcaldía

Características

| Hardware PC1 | | Software PC1 | |
|----------------|----------------------|----------------------|------------|
| Procesador | Pentium IV 2.2 Ghz | Sistema operativo | Windows XP |
| Disco duro | 80 GB | Paquetes utilitarios | Office XP |
| Memoria Ram | 256 MB | | |
| Monitor | 15" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Lexmark Z605 | | |

Departamento Financiero

| Hardware PC2 | | Software PC2 | |
|----------------|----------------------|----------------------|------------|
| Procesador | Pentium IV 1.8 Ghz | Sistema operativo | Windows XP |
| Disco duro | 80 GB | Paquetes utilitarios | Office XP |
| Memoria Ram | 256 MB | | |
| Monitor | 15" | | |
| Drives | 3 ¼, CD- RW | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Hp656 c | | |

Características

Contabilidad

| Hardware PC3 | | Software PC3 | |
|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Procesador | Pentium II 500 Mhz | Sistema operativo | Windows 98 |
| Disco duro | 40 GB | Paquetes utilitarios | Office 2000 |
| Memoria Ram | 128 MB | Aplicaciones | SIGET Integrado |
| Monitor | 14" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Hp Láser Jet | | |

| Hardware PC4 | | Software PC4 | |
|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Procesador | Pentium III 750 Mhz | Sistema operativo | Windows 98 |
| Disco duro | 40 GB | Paquetes utilitarios | Office 2000 |
| Memoria Ram | 128 MB | Aplicaciones | SIGET Integrado |
| Monitor | 14" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Canon 2100 | | |

| Hardware PC5 | | Software PC5 | |
|---------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|
| Procesador | Pentium Celeron III 750 Mhz | Sistema operativo | Windows 98 |
| Disco duro | 40 GB | Paquetes utilitarios | Office 2000 |
| Memoria Ram | 128 MB | Aplicaciones | SIGET Integrado |
| Monitor | 14" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |

Características

| Hardware PC6 | | Software PC6 | |
|---------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| Procesador | Pentium II 500 Mhz | Sistema operativo | Windows 98 |
| Disco duro | 40 GB | Paquetes utilitarios | Office 2000 |
| Memoria Ram | 128 MB | Aplicaciones | SIGET Integrado |
| Monitor | 14" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |

Tesorería

| Hardware PC7 | | Software PC7 | |
|---------------------|----------------------|----------------------|-------------|
| Procesador | Pentium IV 1.8 Ghz | Sistema operativo | Windows XP |
| Disco duro | 40 GB | Paquetes utilitarios | Office 2000 |
| Memoria Ram | 256 MB | | |
| Monitor | 15" | | |
| Drives | 3 ¼, CD – RW | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Epson Stylus | | |

Avalúos y Catastros

| Hardware PC8 | | Software PC8 | |
|---------------------|----------------------|----------------------|------------|
| Procesador | Pentium IV 1.8 Ghz | Sistema operativo | Windows XP |
| Disco duro | 60 GB | Paquetes utilitarios | Office XP |
| Memoria Ram | 256 MB | | |
| Monitor | 14" | | |
| Drives | 3 ¼, CD – RW | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Lexmark Laser | | |

Características

| Hardware PC9 | | Software PC9 | |
|---------------------|----------------------|-------------------------|------------|
| Procesador | Pentium IV 1.7 Ghz | Sistema operativo | Windows XP |
| Disco duro | 80 GB | Paquetes utilitarios | Office XP |
| Memoria Ram | 256 MB | | |
| Monitor | 14" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Canon 2100 | | |

Proveeduría

| Hardware PC10 | | Software PC10 | |
|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------|
| Procesador | Pentium II 500 Mhz | Sistema operativo | Windows 98 |
| Disco duro | 40 GB | Paquetes utilitarios | Office 2000 |
| Memoria Ram | 128 MB | | |
| Monitor | 14" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Canon 2100 | | |

Asesor Jurídico

| Hardware PC11 | | Software PC11 | |
|----------------------|--------------------------|-------------------------|-------------|
| Procesador | Pentium III 1 Ghz | Sistema operativo | Windows 98 |
| Disco duro | 40 GB | Paquetes utilitarios | Office 2000 |
| Memoria Ram | 128 MB | | |
| Monitor | 14" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Epson Matricial 300Lx | | |

Características

Secretaria

| Hardware PC12 | | Software PC12 | |
|----------------|-----------------------|----------------------|-------------|
| Procesador | Pentium II 500 Mhz | Sistema operativo | Windows 98 |
| Disco duro | 40 GB | Paquetes utilitarios | Office 2000 |
| Memoria Ram | 128 MB | | |
| Monitor | 14" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Epson Matricial 300Lx | | |

Prosecretaria

| Hardware PC13 | | Software PC13 | |
|----------------|----------------------|----------------------|-------------|
| Procesador | Pentium IV 1.8 Ghz | Sistema operativo | Windows XP |
| Disco duro | 40 GB | Paquetes utilitarios | Office 2000 |
| Memoria Ram | 256 MB | | |
| Monitor | 14" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Epson Stylus | | |

| Hardware PC14 | | Software PC14 | |
|----------------|----------------------|----------------------|-------------|
| Procesador | Pentium II 500 Mhz | Sistema operativo | Windows 98 |
| Disco duro | 10 GB | Paquetes utilitarios | Office 2000 |
| Memoria Ram | 64 MB | | |
| Monitor | 14" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Epson LQ -1070 | | |

Características

Recepción

| Hardware PC15 | | Software PC15 | |
|----------------|-----------------------|----------------------|------------|
| Procesador | Pentium IV 2.2 Ghz | Sistema operativo | Windows XP |
| Disco duro | 40 GB | Paquetes utilitarios | Office XP |
| Memoria Ram | 256 MB | | |
| Monitor | 15" | | |
| Drives | 3 ¼, CD – RW | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Matricial Epson Lx300 | | |

Planificación

| Hardware PC16 | | Software PC16 | |
|----------------|----------------------|----------------------|---------------------------|
| Procesador | Pentium III 1Ghz | Sistema operativo | Windows 98 |
| Disco duro | 40 GB | Paquetes utilitarios | Office 2000, Autocad 2000 |
| Memoria Ram | 256 MB | | |
| Monitor | 14" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Hp deskj 656 c. | | |

Obras Públicas

| Hardware PC17 | | Software PC17 | |
|----------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
| Procesador | Pentium IV 1.6 Ghz | Sistema operativo | Windows XP |
| Disco duro | 60 GB | Paquetes utilitarios | Office 2000 Autocad 2002 |
| Memoria Ram | 256 MB | | |
| Monitor | 14" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Lexmak E210 | | |

Características

| Hardware PC18 | | Software PC18 | |
|----------------------|----------------------|-------------------------|-------------|
| Procesador | Pentium III 1GHz | Sistema operativo | Windows 98 |
| Disco duro | 40 GB | Paquetes utilitarios | Office 2000 |
| Memoria Ram | 128 MB | | |
| Monitor | 15" | | |
| Drives | 3 ¼, CD | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| Impresora | Hp 656 c. | | |

4.1.2. Análisis de necesidades de Equipos Informáticos.

Computador - Servidor

| Hardware | | Software | |
|-----------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| Procesador | Pentium IV 2.6 Ghz. | Sistema operativo | Windows 2003 Server |
| Mohterboard | 865 GL | Paquetes utilitarios | Office XP |
| Disco duro | 80 GB | | |
| Memoria Ram. | 512 MB | | |
| Monitor | 15" | | |
| Drives | 3 ¼, CD,RW | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| | | | |

Computadoras terminales

- Cantidad: 6 con características que se describe a continuación:

Características

| Hardware | | Software | |
|-----------------|----------------------|-------------------------|-----------------|
| Procesador | Pentium IV 1.8 Ghz | Sistema operativo | Windows XP |
| Disco duro | 80 GB | Paquetes utilitarios | Office XP |
| Memoria Ram | 256 MB | Antivirus | Actualizaciones |
| Monitor | 15" | | |
| Drives | 3 ¼, CD. | | |
| Tarjeta de red | Fast ethernet 10/100 | | |
| | | | |

- **Un UPS:** para la protección contra la fluidez de energía eléctrica

4.2 Requerimientos de elementos Activos Pasivos para la red.

| Lista Materiales | |
|-------------------------|--|
| Can | Descripción |
| 130 | Boot Azul P/Rj45 |
| 140 | Conectores Macho Rj45 Cat 5e |
| 3 | Organizadores Horizontales |
| 1 | organizadores Vertical |
| 3 | Rollos Cable UTP cat.5e |
| 10 | Angulo Externos 32x12 color marfil |
| 24 | angulo Internos 32x12 color marfil |
| 100 | Amarraderas plasticas de 20cm |
| 16 | Angulo recto 32x12 color marfil |
| 7 | Angulo recto 60x40 color marfil |
| 40 | Canaletas 32x12 mm color marfil |
| 20 | Canaletas 40x25 mm color marfil |
| 7 | Canaletas 60x40 mm color marfil |
| 30 | Caja de 40 mm para face plate |
| 4 | Derivación en T 40x25 color marfil |
| 15 | Unión 32x12 color marfil |
| 5 | Unión 40x25 color marfil |
| 2 | Switch 16P. 10/100 MBPS |
| 10 | Face Plate de Simple Blanco |
| 14 | face Plate de Doble Blanco |
| 38 | Jack Rj45 cat.5e Blanco |
| 2 | paquetes de Etiquetas Color Rojo P/cable |
| 1 | Bandeja Sencilla de 10.5px19px1 |
| 1 | Rack Abierto de piso 5 pies |
| 100 | Cable UTP 4 P Cat.5e flex azul |
| 1 | Patch panel 48 P Cat.5e |
| | |

4.2. Análisis de Costos.

Se realizó el análisis de costos de acuerdo a las proformas obtenidas de los proveedores. Tanto en la partes activa-pasiva seleccionado las mejores propuestas de proveedores. (Ver anexo 5 y 6).

4.3. Diseño de Red

El Ilustre Municipio del Cantón Valencia posee un edificio de tres plantas, en la planta baja se encuentran los siguientes departamentos:

- Tesorería
- Proveduría
- Avalúos y Catastros.

En el primer piso alto se encuentran las siguientes oficinas:

- Alcaldía.
- Planeamiento Urbano.
- Obras Públicas.
- Sala de Recepción.
- Recepción de Documentos.
- Pro-Secretaria.
- Secretaria.

En el segundo piso alto se encuentran las siguientes oficinas:

- Financiero.
- Contabilidad.
- Sala de Reuniones.
- Asesoría Jurídica.

4.4.1. Diseño Físico

El diseño físico de la red se refiere a la configuración activa. En el segundo piso alto, en el Departamento Financiero se ubicó el Distribuidor Principal (Cuarto de Equipos), donde se colocó el servidor, en el mismo está ubicado el rack al cual están adheridos el patch panel, los switches y la central telefónica. Al cual se conectan los puntos de telecomunicaciones (voz y datos) de todo el edificio. (Ver anexo 7 y 8).

4.4.2. Diseño Lógico

El servidor como ya se indicó está en el Departamento Financiero, donde se ubicó el rack conectado al servidor mediante cable UTP categoría 5e.

De igual forma se conectó al rack las estaciones de trabajo mediante cable UTP categoría 5e, procurando no excederse del límite de 90 m. Diseñando apropiadamente el cable puede acceder a cada interfaz de oficina. Su

implementación debe ser óptima ya que en su totalidad es cableado estructurado.
(Ver anexo 9).

4.5 Implantación de la Red en el Edificio de la Ilustre Municipalidad del Cantón Valencia

4.5.1. Especificaciones Técnicas de Diseño e Instalación del Cableado Estructurado en el Municipio de Valencia

Información general

Valencia está ubicada al Norte de la Provincia de los Ríos con una extensión de 1000 Km², se constituye en uno de los cantones más grandes de la provincia y como una de las tierras más fértiles del Litoral Ecuatoriano cultivada en su totalidad, este es el verdadero granero del País con grandes plantaciones de banano, palma africana, cacao, café, cítricos, arroz maíz soya tabaco bosques de madera, ganadería lo que convierten a valencia en un cantón eminentemente agrícola.

El Municipio de Valencia cuenta con diferentes departamentos los que se encuentran en el edificio Municipal, considerando el notable crecimiento de usuarios (abonados, empleados) que necesitan disponer de una red de cableado estructurado y una red activa para optimizar los recursos que actualmente disponen, además compartir información entre los equipos de usuarios que

laboran en el cabildo; por lo que se requiere instalar una red de datos y voz para estas oficinas.

Descripción General

Las oficinas del Municipio de Valencia, se encuentran en la avenida Av. 13 de Diciembre y Dos de Agosto. El diseño de la red de cableado estructurado, se lo ha realizado para todo el edificio municipal como se muestran en los planos del anexo 1, 2 y 3 se tendrá un distribuidor principal. (Rack) al cual accederán todas las terminales de telecomunicaciones y estará ubicado en el Departamento Financiero. En donde se ubicara los switches para la red de datos, conjuntamente con la central telefónica

Alcance de los Trabajos

General

El alcance del proyecto comprende diseño e instalación, puesta en servicio de todos los elementos requeridos para el sistema de cableado estructurado; así como también la red activa de datos y voz para las oficinas.

Específico

El distribuidor principal, estará ubicado en el departamento financiero de acuerdo al esquema de la propuesta.

El cableado horizontal de datos y voz se lo realizará desde el distribuidor principal hacia los distintos departamentos (terminales) existentes en el Edificio Municipal.

La instalación de los elementos para el enrutamiento del cableado horizontal (pasivo categoría 5e) hasta las áreas de trabajo como son: canaletas, cable, jacks, cajas sobrepuestas y demás accesorios que garanticen el manejo y enrutamiento adecuado del cableado de acuerdo a las normas internacionales.

Se proporcionará documentación y certificación internacional del 100% del cableado instalado. Para lo cual se certificará con un técnico CISCO de cableado estructurado. Todos los elementos que se utilicen en el cableado horizontal serán categoría 5e, según normas de ANSI/EIA/TIA.

Normas

Las normas a utilizar para el diseño e instalación serán:

TIA/EIA 568-A.

TIA/EIA 569.

TIA/EIA 606.

TIA/EIA 607.

TIA/EIA TSB-67.

ISO/IEC 11801 Código Eléctrico Nacional.

Parámetros de Servicios

El objetivo fundamental de este proyecto es el de proporcionar a los usuarios un medio físico adecuado y versátil para la integración de los servicios brindados por los diferentes sistemas de telecomunicaciones (datos, voz), independientemente de tipo de equipos que los conforman y adaptables a nuevas tecnologías.

La red de cableado estructurado, brindará una infraestructura confiable, segura y con capacidad de habilitar a todas las estaciones de trabajo los diferentes servicios de telecomunicaciones (datos, voz) previstos en la entidad.

Esta red cumplirá con los conceptos de red de cableado estructurado propuestos por la ANSI/TIA /EIA permitiendo en forma fácil, sencilla y rápida efectuar cambio de reubicación de equipos de cómputo.

Descripción General del Sistema de Cableado Estructurado

El sistema de cableado estructurado básicamente consiste en lo siguiente:

- El cableado horizontal se instalará desde las terminales de voz y datos hacia el distribuidor principal mediante la utilización de cable UTP Cat 5E de 4 pares.

- Existirá un distribuidor principal (MC) al cual se conectarán o enlazarán las áreas de trabajo acuerdo a la distribución de los planos.

- En cada área de trabajo se dispondrán de tomas terminales de datos y/o voz de acuerdo al diseño presentado en los planos.
- Una red de cable de par trenzado categoría 5e para el cableado horizontal de voz y datos, distribuida a través de una Bandeja Central (Canaleta 60 X 40 2MT), desde distribuidor principal hasta la entrada a las áreas de trabajo. Bandeja Secundaria (Canaletas 40 X 25 2MT y Canaleta 30 X 12 2MT), desde la entrada a las áreas de trabajo hasta lugares donde se encuentran los terminales o salidas de telecomunicaciones.

Consideración de Instalación

A continuación se presentan algunos comentarios, sugerencias respecto a determinados puntos específicos para la instalación del cableado estructurado.

- Las canaletas según su localización y uso deberán cumplir con los siguientes requerimientos:
- **Bandeja Principal.-** Para el armado de esta bandeja se utilizaran canaletas 60 X 40.
- **Bandeja Secundaria.-** Para el armado esta bandeja se utilizarán canaletas 40 X 25 y canaletas 30 X 12.

- En las áreas de trabajo, las tomas de comunicaciones estarán separados mínimos 10 cm. de las tomas eléctricas para evitar la interferencia electromagnética.

Descripción de los Sistemas de la Red de Cableado Estructurado

Área de Trabajo

Los patch cords que conectan el equipo terminal de datos (Computador) y al equipo terminal de voz (teléfono) a la salida de telecomunicaciones, serán conectores RJ45 con cable UTP categoría 5e de 7 pies y conectores RJ11 con cable telefónico de 2 Pares respectivamente.

Cableado Horizontal

El cableado horizontal, se lo realizara mediante el tendido del cable desde el distribuidor principal hasta las salidas de telecomunicaciones (voz, datos) en el área de trabajo.

El cable que se utilizará para el cableado horizontal es el UTP categoría 5e de 4 pares.

Las salidas de telecomunicaciones (voz, datos) estarán conformadas por los jacks o puertos RJ-45 categoría 5e, con sus respectivas cajas sobrepuestas y face plates.

En la siguiente tabla se indica el número de puntos de voz y de datos a ser instalados de acuerdo a los equipos con los que cuenta el cabildo municipal y a las necesidades de los empleados que allí laboran como se muestra en los planos adjunto.

| TERMINALES DE TELECOMUNICACIONES | | |
|---|--------------------|----------------------|
| | PUNTOS. VOZ | PUNTOS. DATOS |
| Planta Baja | 3 | 4 |
| Primer Piso | 6 | 9 |
| Segundo Piso | 3 | 6 |
| Total | 12 | 19 |

Tabla 4.1. Número de Terminales de Datos y Voz.

Los módulos de las salidas de información (jacks o conectores RJ45 hembra) serán categoría 5e de 8 contactos para cada uno y los 8 hilos trenzados, con facilidad para etiquetación y dispondrán de iconos que diferencien los puntos de voz (rojo) y datos (azul) , se deberá incluir las etiquetas autoaheribles.

Las placas frontales de las salidas de información, serán de montaje superficial, por las facilidades de instalación en las áreas de trabajo, para lo cual utilizaremos los face plate o wall plate.

La conducción de cables desde distribuidor principal hasta la toma de información se hará de la siguiente manera:

- Desde distribuidor principal se llevaran los cables a través de canaletas plásticas decorativas cuyo tamaño serán de la medida antes mencionada. En las que se incluirá los respectivos accesorios para garantizar el radio de curvatura.

Distribuidor principal

Al distribuidor principal llegaran los puntos de voz y datos de acuerdo al diseño de los planos para el que se empleará UTP categoría 5e de 4 pares. Dispondrá de los equipos activos para la red de datos y voz del Municipio.

El distribuidor principal tiene los siguientes requerimientos:

- Rack. Para el montaje de todos los equipos
- En el distribuidor principal se tendrán un Rack de piso de 5p.
- Patch Panels.

En el distribuidor principal se tendrán un patch panels de 48 puertos RJ 45 cat 5e, tanto para aplicaciones de voz como de datos, a los cuales llegan los cables desde el área de trabajo.

El patch panel deberá permitir la inserción del cable y deberán ser de material retardante al fuego.

- Adicionalmente a los patch panel de interconexión, se incluirá unos organizadores verticales y Horizontales tanto para salida de los puertos del patch panel así como los del switch.
- Las conexiones cruzadas y las conexiones desde los puntos de los patch panels hacia los equipos activos se harán con patch cords UTP cat.5e de 3 pies.

Especificaciones Técnicas de los Elementos del Cableado Estructurado

Racks

Se dispóné de un rack abierto de piso, de 5 pies, en el cual se insertó tres manejadores horizontales y un vertical para organizar los cables, adicionalmente se colocó dos switches y una bandeja para soporte de equipos activos de comunicación “central telefónica” (Ver anexo 13).

Patch Panels

El patch panel que se utilizó es de 48 puertos RJ-45 Cat 5E el cual se encuentra adherido al rack.

Organizador de Cableado

Estos organizadores permiten la correcta conexión, organización y administración del cable de los diferentes puertos del patch panel y switch y PBX.

Los organizadores se encuentran instalados en el rack, son un vertical doble y tres organizadores horizontales simples de color negro.

Patch cords

Los patch cords son de cable UTP categoría 5e multifilar flexible de cobre que aseguren larga vida con un adecuado grado de flexibilidad y mecánicamente resistentes a la manipulación de tal forma que no se presente desconexión de los pares en los conectores, la longitud de los patch cords, son 3p, 7p, 10p.

Salidas de Telecomunicaciones (Datos, Voz)

Las salidas de telecomunicaciones son RJ-45 categoría 5e, de acuerdo a la distribución que se junta en los planos. El ponchado se lo realizó utilizando la norma 568B. Los tipos de conectores son: Jacks o conector hembra RJ-45 y posee S110 en la parte posterior.

Cable UTP categoría 5e. Compatible con el estándar de administración EIA/TIA-606 y con especificaciones de la norma EIA/TIA-40A para atenuación, pérdida por retorno y NEXT para cualquier par en 100 Mhz.

Ducterías

El diseño e instalación se utilizó canaletas decorativas con su respectiva tapa, que están instalados en diferentes oficinas dentro de las instalaciones del Municipio. Se tiene básicamente los siguientes tipos de ducterías.

Bandeja Principal

- Bandeja Principal.- Distribuirá horizontalmente el cableado con canaletas 60 X 40 2MT. Desde el distribuidor principal hasta la entrada a las áreas de trabajo de acuerdo a los planos.

Bandeja Secundaria

- Bandeja Secundaria Distribuirá horizontalmente el cableado con Canaletas 40 x 25 2MT y Canaletas 30 x 12 2MT), desde la entrada a las áreas de trabajo hasta lugares donde se encuentran los terminales (salidas de telecomunicaciones voz datos)

Cable de par trenzado UTP

El cable UTP que se utilizó tanto para el cableado horizontal y vertical de voz y datos, es categoría 5e.

A continuación se listan las características mínimas que debe cumplir el cable para cableado horizontal y vertical:

Cable Par trenzado certificado en la norma ISO/IEC 11801

| CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Diámetro del conector | Cobre sólido 0.5 mm/AWG 24 |
| Número de pares | 4 |
| Aislante | Polyolefin (PE) |
| Carcaza | PVC, Gris |
| Diámetro de curvatura mínimo | 8 x diámetro total |
| Rango de temperatura | -20C a 60C |
| Código de color | IEC |
| Diámetro exterior (UTP) | Máximo 5.4 mm |

Tabla 4.2. Características Mecánicas.

| CARACTERÍSTICAS ELECTRICAS | |
|--------------------------------------|---------------------|
| Resistencia DC | 93.8 / Km |
| Resistencia DC, desbalanceada | Máximo 3 % |
| Capacidad aislante | 3400 pF/Km |
| Impedancia | 100 +/- 15 |
| Atenuación a 20 C | 22dB/100m |
| Velocidad de propagación | Mínimo 0.65c |
| NEXT a 100 MHz | 32 dB / 100m |

Tabla 4.3. Características Eléctricas

Etiquetas

Las etiquetas se utilizó para identificar todos los elementos empleados en la instalación como son: cajas de conexión, cables, canaletas, panel de distribución, etc. Las etiquetas son de papel metalizado autoahderible y de impresión térmica.

Equipos Activos - Características

Switch Serie Des-1008D. 101GD

- 16 Puertos – fast Ethernet switching full duplex 10/100 (Auto detect), Standard IEEE 802.3u
- Tamaño Desktop.

Pruebas de Certificación

Una vez concluida la etapa de instalación de la red de cableado estructurado se procedió a la certificación de 100% de cableado.

En el proceso de certificación del sistema de cableado en su totalidad los instaladores utilizamos un tester de polaridad y un equipo de prueba Lan- Tester, para verificar, punto por punto el cumplimiento total de las normas del sistema de cableado estructurado categoría 5e.

Las mediciones que se efectuaron para la certificación del sistema se lo realizó con el apoyo del Fluke 4100, para la verificación de continuidad y secuencia, distancia entre el centro del cableado y las salidas de telecomunicaciones (datos,

voz), la disminución de amplitud de la señal por resistencia de cable u otra causa externa. Adicionalmente se deberán medir otros parámetros como capacitancia, diafonía y además parámetros para la certificación del cableado.

Las pruebas para cableado estructurado red de datos y voz categoría 5e se ejecutó en todos y cada uno de los pares de cada punto a ser instalados son:

| TEST | DESCRIPCIÓN | LÍMITE |
|------------------------|---|----------------------|
| Line map | Correspondencia de pines entre jacks del panel y de la toma del área de trabajo. La secuencia que se respetará | ----- |
| Loop resistance | Valor óhmico de resistencia | Máx.20 ohmios |
| Next | Diafonía con el par cercano | Min.27.1dB a 100 Mhz |
| Atenuación | Perdida de señal en el enlace, por pares | Máx.23.6dB a 100 Mhz |
| Length | Longitud de enlace por pares | Máx. |
| Capacitance | Capacitancia mutua en cada par, en el enlace | Máx.56 pF/m |
| ACR | Relación entre diafonía y atenuación | Mim.7dB. |

Tabla 4.4. Pruebas de Certificación

Todas las pruebas que se realizó, quedarán documentadas tanto en papel como digitalizada ;así como también los registros de la red ; con la finalidad de poder identificar plenamente cada elemento del sistema como son: terminales (voz ,datos) , cables, canaletas, patch panels y PBX.

Durante la certificación del cableado, se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

- Las pruebas de campo de la diafonía se analizó en los dos extremos.
- Si se realizará un cambio en cualquier componente del enlace, el mismo debe ser probado de nuevo.
- Los patch cords de cada estación que se usarón en las pruebas de canal son mismos que se asignó a esa área de trabajo.
- Si un canal cumple con los requisitos de transmisión, el cable debe ser utilizado solo en ese canal.
- En el caso de enlaces cortos (menos de 15 mt) puede presentarse una diafonía adicional, haciendo que la prueba resulte en falla, para lo cuál será necesario realizar los siguientes procedimientos.Inspeccionar la instalación de los componentes.
- Inspeccionar los cables del equipo.
- Verificar que las fallas de diafonía sólo ocurren en enlaces cortos.

Reporte de Datos y Precisión

Longitud

El criterio de “Falla” o “Pasa” está basado en la longitud máxima más la incertidumbre de 10% en el valor nominal de la velocidad de propagación.

Atenuación

Se debe reportar el valor y la frecuencia en el punto de la falla.

Cuando la condición es de pasa se reportó el valor más alto.

Next

Se debe reportar el peor caso de margen y la frecuencia en el punto de “Falla”

Cuando la condición es “Pasa” también se reportó el peor caso.

Pruebas de Funcionalidad

Los instaladores entregamos una copia de todos los registros, hojas de datos, tablas resultados y cualquier información obtenida durante la ejecución de las pruebas de certificación del 100% de cableado.

Planos y Especificaciones

Los trabajos se ejecutaron de acuerdo con los planos y las especificaciones (Ver anexos 10,11 y 12).

Los planos y especificaciones son complementarios de tal manera que cualquier punto que se configure en los planos deben ser los más adecuados para el uso, ya que están destinadas a considerar su funcionalidad, resistencia y durabilidad.

4.5.1. Pasos para la Instalación de la Red

En primera instancia se procede a armar la bandeja principal desde el distribuidor principal hasta las entradas al área de trabajo, para lo cual se utilizó la canaleta 60 X 40, esto se lo hizo de acuerdo al esquema propuesto en los planos. Para adherir la canaleta a la pared se utilizó tornillos y tacos f6.



Figura 4.1. Colocación de Canaletas

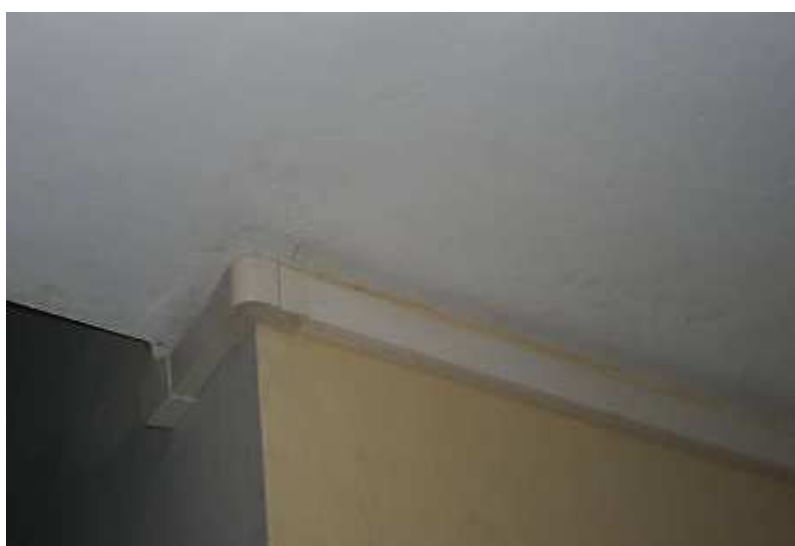


Figura 4.2. Colocación de Canaletas

A continuación se armó la bandeja secundaria, desde las entradas al área de trabajo, hasta los terminales para lo cual se utilizó las canaletas 40 X 25 y 30 X 12, esto se lo hizo de acuerdo al esquema propuesto en los planos.

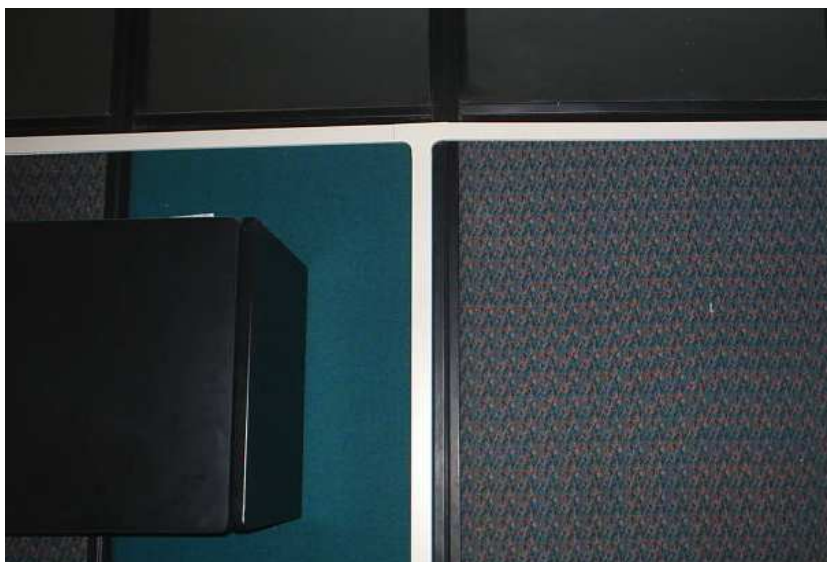


Figura 4.3. Armado de canaletas.

Seguidamente se colocó la caja sobrepuesta al final de la canaleta donde se pondrá el punto de red.



Figura 4.4. Caja Sobrepuesta

Luego se calculó la distancia de cable UTP para enlazar el distribuidor principal hasta la terminal, basados en los planos, a este se le agregó un 25% por la tasa de error (por si falte). Seguidamente se le enumeró con la finalidad de no confundirnos con el cable al instante de conectar los jacks y al patch panel, finalmente se lo cortó.



Figura 4.5. Cortado de Cable UTP

Seguidamente se ruteó los cables por la bandeja primaria canaletas (60 X 40) bandeja secundaria canaletas (40 X 25 y 30 X 12).



Figura 4.6. Ruteo de Cable.

Se procedió al armado e instalación del rack en el distribuidor principal (Departamento Financiero), donde se ubicó el cuarto de equipos.



Figura 4.7. Armado del Rack.

Seguidamente se colocó en el rack el patch panel, los organizadores de cables (vertical, horizontal), la bandeja de soporte de equipos y los switches.



Figura 4.8. Armado de Patch panel, organizadores

Luego se procedió al peinado de los cables (arreglo).



Figura 4.9. Peinado de Cable UTP (arreglo)

Luego se insertó los pares del cable UTP a los módulos del patch panel basados en la Norma ANSI/TIA/EIA 568B para lo cual empleó la ponchadora.



Figura 4.10. Inserción del cable UTP al Patch Panel.

Una vez terminado el ponchado, etiquetamos los cables del patch panel, conectados de acuerdo a la numeración establecida en un principio.



Figura 4.11. Etiquetado del Cable al Patch Panel

Seguidamente se conecta el cable UTP a los jacks de acuerdo a la Norma ANSI/TIA/EIA T 568B para lo cual utilizaremos la ponchadora.



Figura 4.12. Inserción del Cable UTP en los Jacks.

Posteriormente se le insertó los jacks en el face plate, los jacks de datos al lado derecha y de voz al lado izquierdo.



Figura 4.13. Inserción de los Jacks en los Face Plate.

Seguidamente se los aseguró con los tornillos y finalmente se etiquetó las faces plates con la nomenclatura del patch panel.



Figura 4.14. Colocación de los Face Plate.



Figura 4.15. Etiquetado de los Puntos de Red.

Finalmente se procedió a la construcción de los patch cords para el enlace de los equipos de telecomunicaciones (voz y datos).

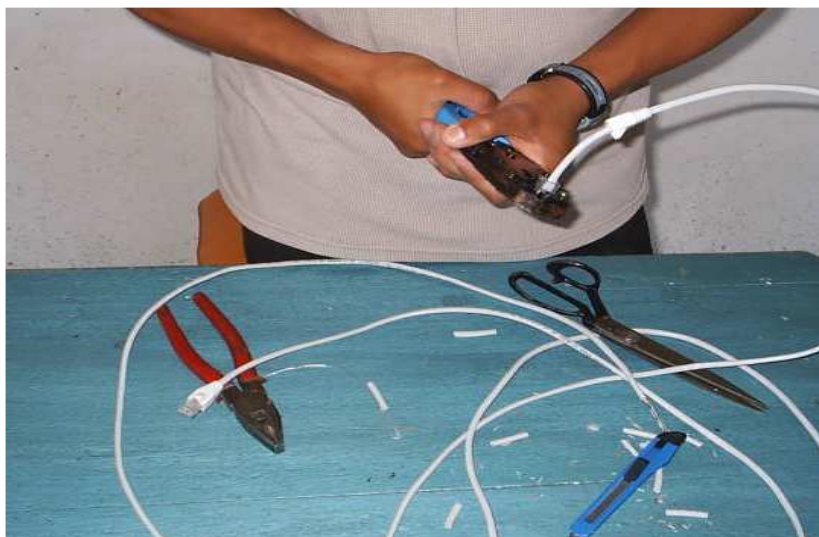


Figura 4.16. Construcción de Patch Cords.

Una vez terminada la etapa de instalación del cableado se procedió a la certificación del 100% del mismo, tanto en el master como en el remoto para lo

cual utilizó en primer lugar un tester de polaridad y luego el fluke para verificar punto a punto el cumplimiento de las normas del sistema cableado estructurado.



Figura 4.17. Certificación de puntos de red (Master).



Figura 4.18. Certificación puntos de Datos (Remoto)

Para concluir la implementación conectamos los elementos pasivos y activos.



Figura 4.19. Conexión de los elementos pasivos y activos (Terminal).



Figura 4.20. Conexión de elementos activos y pasivos (principal)

4.6. Instalación y configuración del Sistema operativo Windows 2000 Server

Instalación del sistema operativo de red

Windows 2000 Server

Microsoft ha posicionado tradicionalmente a Windows NT como el sistema operativo más conveniente para el ambiente corporativo. Sin embargo Windows NT 4 nunca compartió la popularidad de sus hermanos menores Windows 95 y 98, incluso como sistema operativo cliente de redes.

Con la aparición de Windows 2000 todo esto cambió radicalmente; a las fortalezas tradicionales de Windows NT (estabilidad, confiabilidad y seguridad) hay que agregar lo mejor de Windows 98, especialmente en el soporte y configuración de hardware, más unas ciertas mejoras tanto en funcionalidad como en la interfase.

Windows 2000 Server. Sucesor de NT Server. Soporta hasta 4 procesadores y está destinado a ser el servidor de aplicaciones, de impresión, de archivos e incluso Web de una empresa pequeña y mediana.

Características

Bajo Costo de Propiedad

La reducción del costo total de propiedad se lleva a cabo por medio de un sistema de instalación y actualización de aplicaciones automatizadas, y simplificando la

instalación y configuración de las máquinas cliente, de manera local y/o remota. La interfase de Windows 98 que por lo general es intuitiva representa una baja curva en el nivel de aprendizaje, sin descontar los asistentes y la amplia ayuda contextual.

Seguridad

Autenticación de los usuarios antes de que tengan acceso a los recursos o datos de una computadora de la red.

Servicios de Directorio

Almacenan información de recursos de red tales como usuario, cuentas, aplicaciones, recursos de impresión e información de seguridad. Windows 2000 Server almacena y administra información de Active Directory, el servicio de directorio de Windows 2000.

Performance y escalabilidad

Soporta multiprocesamiento simétrico en computadoras con más de un microprocesador y multitarea para procesos y programas

Servicios de red y comunicaciones

Soporte para los protocolos de red más populares. Suministra conectividad con NetWare, Unix y AppleTalk. Posee Acceso telefónico a redes y Servidor Telefónico.

Integración con Internet

Los usuarios pueden navegar tanto por la red, intranet o Internet en busca de usuarios, recursos, etc, usando la misma interfase.

Windows 2000 Server viene con Internet Information Services, una plataforma para servidor Web seguro, con soporte para los protocolos HTTP, SMTP y FTP.

Herramientas de administración integrada

Mediante MMC, el administrador puede centralizar las herramientas de administración local y remota en una misma interfase, así como crear combinaciones personalizadas que pueden incluir herramientas de terceros.

Soporte de Hardware

Soporte de Hardware Plug and Play, que Windows 2000 detecta e instala y los configura automáticamente incluyendo las nuevas tecnologías USB.

Instalación.

Para satisfacer todos los requerimientos y planificar el adecuado funcionamiento de la red es necesario llevar algunas tareas básicas antes de instalar el sistema operativo.

- Identificar los requerimientos de instalación de Windows 2000.
- Determinar si el hardware figura dentro de la lista de compatibilidad de hardware (HLC), lo mismo con el software.

- Determinar la manera en que se va a particionar el disco en el que se va a instalar Windows 2000.
- Elegir un sistema de archivos para cada partición.
- Elegir el modo de licenciamiento para la computadora encargada de correr Windows 2000 Server.
- Identificar si la computadora se va a unir o será servidora de un dominio o grupo de trabajo.
- Windows 2000 tiene un mejor reconocimiento de hardware, ya que su tecnología plug and play registra más de 4000 dispositivos, descontando la capacidad de obrar sobre los discos de los fabricantes de dispositivos o instalando controladores genéricos.

Requerimientos

Los requerimientos detallados a continuación hacen que la instalación del sistema operativo funcione de manera adecuada y con una cierta velocidad aceptable, por lo que cabe señalar que una computadora que posea menor potencia en cuanto al hardware también puede hacer correr el sistema operativo pero con ciertas deficiencias en cuanto a performance.

Sin dudas que una PC que ejecute NT 4 debe ser capaz de correr Windows 2000 pero esto no asegura la potencialidad operativa que brindan los equipos de hoy día.

Componentes recomendados

- CPU Pentium II o superior
- RAM 128 Mb o más
- Espacio en Disco para la partición que va a tener el sistema de archivos. 1 GB.
- Lectora de CD-ROM (en caso de instalar desde CD) 12x como mínimo.
- Placa de red (para interconexión); puede soportar varias al mismo tiempo.
- Monitor y placa VGA Recomendado SVGA 800 x 600, 16 bits.

Desde el CD-ROM

La instalación en una máquina autónoma se inserta el CD en la lectora, si existe algún sistema Windows instalado probablemente el programa de instalación arranque automáticamente.

Si no posee ningún sistema operativo puede arrancar directamente desde el CDROM, si el BIOS lo permite.

Desde la red

También puede realizarse la instalación desde otro equipo de la red. Existen semejanzas y diferencias entre el procedimiento que acabamos de tratar y la instalación remota.

En una instalación de red, los archivos de instalación residen en una ubicación compartida llamada Distribution Server. Básicamente se trata de conectar a la red la computadora destino, localizar el servidor y arrancar el programa de instalación, los pasos para tener el sistema de instalación remota son:

- Crear el servidor de instalación. Copie los archivos de la carpeta \I386 en el disco rígido de la computadora, en una carpeta.
- Cree una partición FAT en la computadora destino. Este equipo requiere una partición con un mínimo de 500 MB pero se recomienda 1GB.
- Instalar un cliente de red. El cliente es el software que permite conectar la computadora destino con el servidor de distribución. Para un equipo sin sistema operativo deberá crear un disquete de booteo que contenga los controladores de tarjeta de red y el cliente.

Para comenzar la instalación, debe arrancar la computadora destino y accionar el cliente de red. Luego de conectarse al servidor, tendrá que buscar la carpeta compartida de distribución y en ella ejecutar winnt.exe.

4.7. Instalación y Configuración de Mensajería Interna

Windows 2000 no necesita configurarse más. Sin embargo necesita instalar un servidor de correo electrónico para aprovechar las capacidades de mensajería de Windows 2000

Los pasos que deben seguirse para la instalación dependen de si Exchange Server 5.5 está actualmente instalado en la organización. Si desea integrar nuevos servidores de Exchange 2000 en una organización existente, el diseño y ejecución de la instalación deben incluir los pasos descritos en esta sección. Aunque podría realizar una actualización en contexto del servidor Exchange 5.5, es preferible instalar al menos un servidor Exchange 2000 en la organización para garantizar que el servicio de directorio Microsoft Active Directory® esté correctamente implementado.

Preparar Active Directory

1. Instale el Service Pack 1 (SP1) de Microsoft Windows® 2000, y cualquier revisión necesaria, en todos los controladores de dominio y servidores de catálogo global.
2. Compruebe que DNS funciona correctamente mediante la herramienta **NSLOOKUP**.
3. Compruebe que al menos un dominio del bosque está en modo nativo.
4. Extienda el esquema de Active Directory con las extensiones de esquema del Conector de Active Directory (ADC, *Active Directory Connector*). En el símbolo del sistema, ejecute **Setup /Schemaonly**
5. Espere a que se repliquen las extensiones del esquema en el dominio donde se va a instalar la primera instancia del servicio ADC.
6. Instale la primera instancia del servicio ADC.

7. Extienda el esquema de Active Directory con las extensiones de esquema de Exchange 2000. En el símbolo del sistema, ejecute **Setup /ForestPrep**
8. Espere a que las extensiones del esquema se repliquen en todo el bosque.
9. Compruebe los requisitos previos de **DomainPrep**.
10. Prepare cada uno de los dominios de Active Directory para Exchange 2000. En el símbolo del sistema, ejecute **Setup /DomainPrep**
11. Espere a que se repliquen los datos de **DomainPrep**.
12. Pruebe la replicación de **DomainPrep**: conéctese a un controlador de dominio con **Usuarios y equipos de Active Directory** y busque el contenedor Objetos de sistema de Microsoft Exchange.
13. Cree un acuerdo de conexión de destinatarios en ambos sentidos entre el dominio de Active Directory y el primer sitio Exchange 5.5 que vaya a alojar un servidor Exchange 2000.
14. Cree acuerdos de conexión de destinatarios en un solo sentido o en ambos sentidos entre el dominio de Active Directory y los otros sitios Exchange 5.5 de la organización.

Instalación del servidor Exchange 2000

1. Instale el Service Pack 1 de Windows 2000.
2. Utilice **NLTEST** en el servidor Exchange 2000 propuesto para asegurarse de que Active Directory y DNS se integren correctamente.

3. Ejecute **Setup** para instalar Exchange 2000 en el sitio Exchange 5.5 y se obtiene las siguientes pantallas:

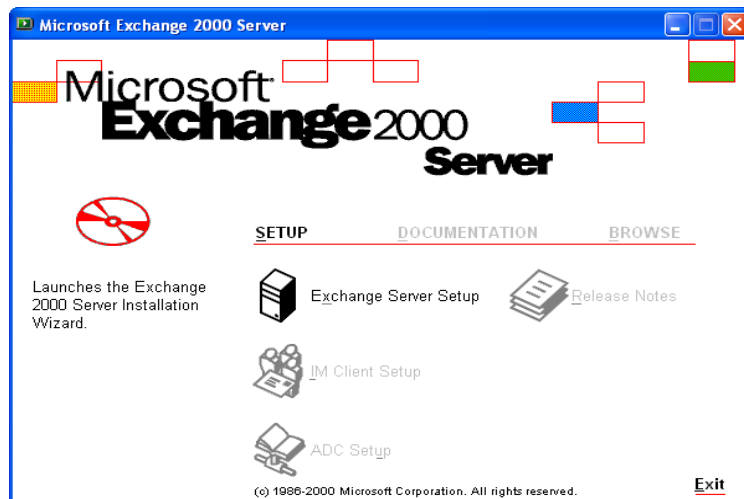


Figura 4.21. Inicio de Instalación



Figura 4.22. Instalación Wizard.

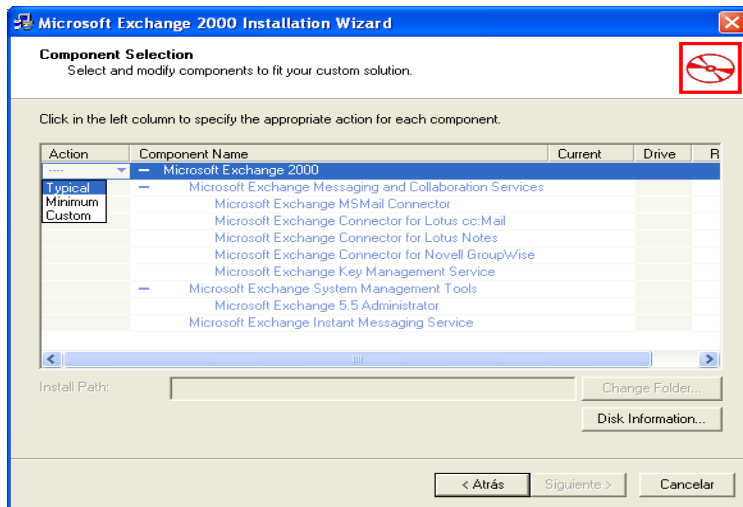


Figura 4.23. Tipo de Instalación.

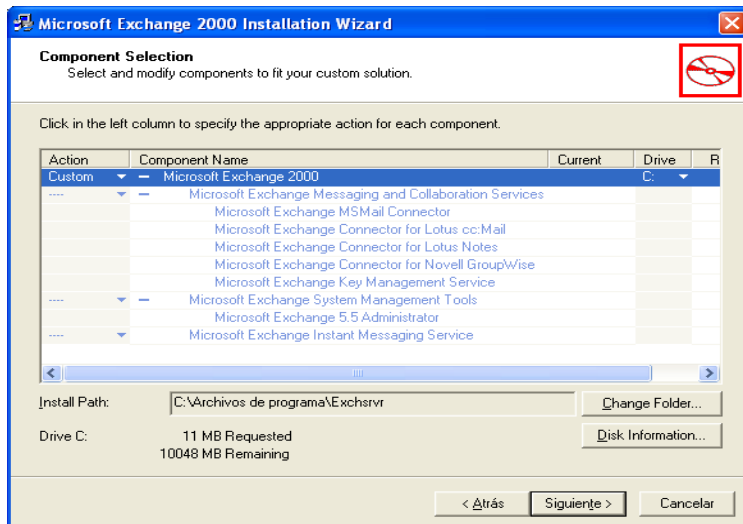


Figura 4.24. Selección de Componentes

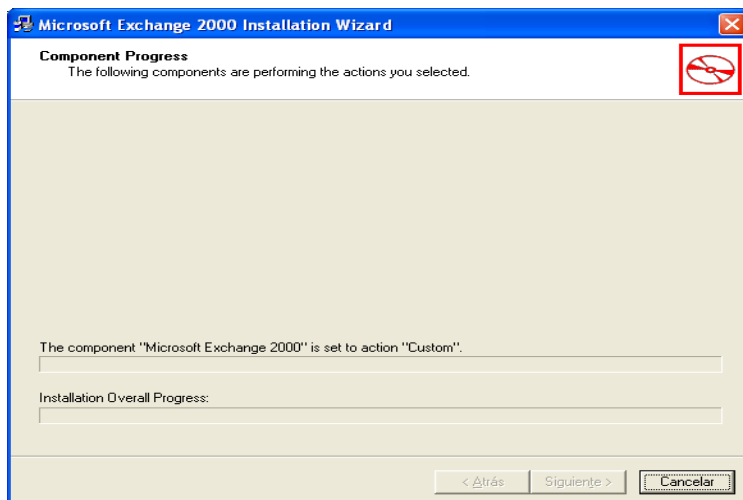


Figura 4.25. Progresión de la Instalación.



Figura 4.26. Finalización de la Instalación.

4. Compruebe la instalación y asegúrese de que no hay errores.
5. Mueva a los usuarios al nuevo servidor e instale servidores Exchange 2000 adicionales si es necesario.

Nota: Esta instalación se lo hizo tomando los discos respectivos de Windows 2000 server, Exchange y outlook de Microsoft.

4.6.1. Configuración de Mensajería en cada Terminal

1. Hacer clic en Inicio/panel de control.
2. Hacer doble clic en correo

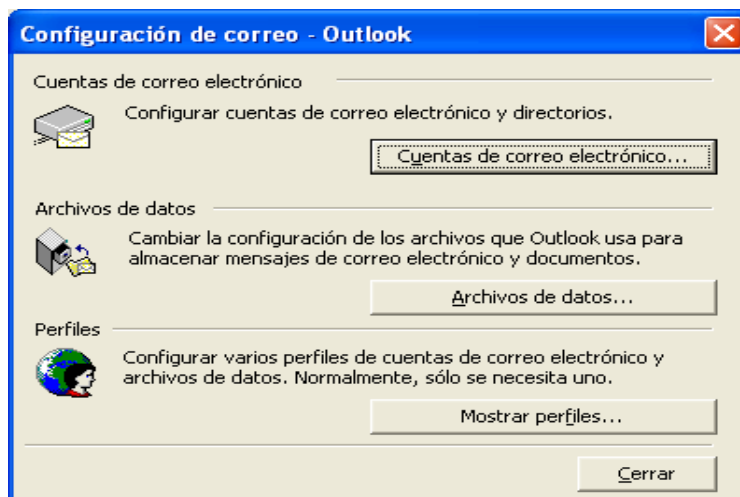


Figura 4.26. Configuración de Correo.

3. Seleccionar la opción de agregar correo electrónico

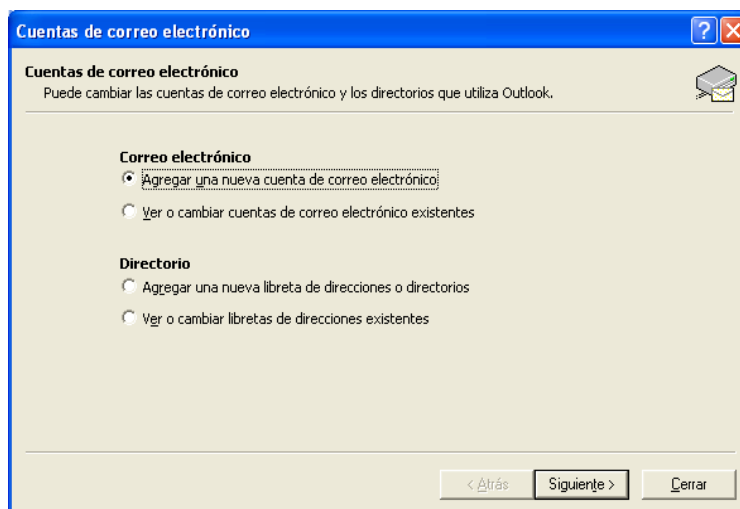


Figura 4.27. Cuentas de Correo.

6. Para finalizar, si esta bien configurado el correo interno nos indica la siguiente pantalla:

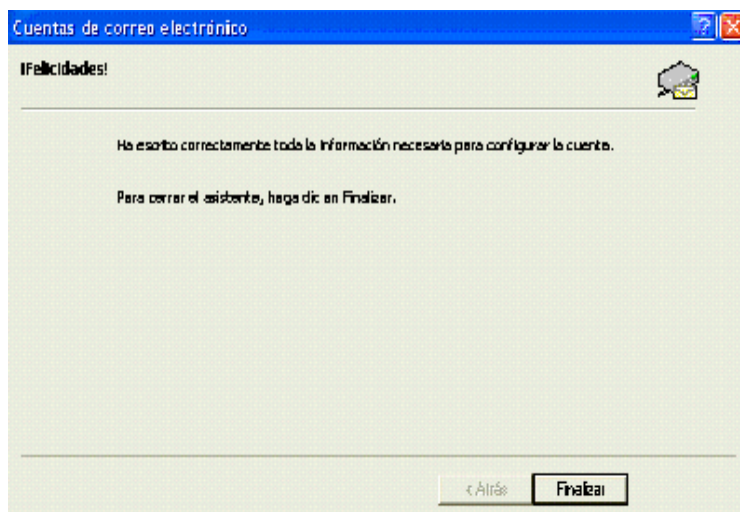


Figura 4.29. Finalización de Configuración.

4.7. Pruebas

Terminada la instalación de los equipos activos y pasivos de la red de datos y voz, se procede a realizar de pruebas, en primer lugar se probó con un lan tester de polaridad, para luego realizar las pruebas con el certificador de cableado “Fluke” el mismo que despliega la información de todo el cableado y sus dispositivos (Ver anexo 14 y 15).

Luego se instaló y configuró (Windows 2000) en la maquina asignada como servidor de la red, seguidamente (Exchange Server) servidor de correo electrónico en la misma computadora, y posteriormente se configuró la herramienta de Correo (Outlook) en los terminales de la red.

Finalmente se configuró los terminales con su respectivos IPs de red, se activó los switches, y se realizó las pruebas respectivas de funcionamiento en su totalidad mediante la ejecución de un ping o una búsqueda de equipos en la red a todos direccionamientos de las maquinas y para terminar se hizo las pruebas de intercambio de mensajería interna entre los distintos usuarios de las red se verificó su total funcionamiento.

4.8. Comprobación funcional.

Una vez realizadas las pruebas de funcionalidad en las respectivas terminales de datos, voz y correo interno se ha comprobado su funcionamiento correcto. Como lo demuestra la certificación enviada por el Alcalde del Municipio de Valencia (ver anexo 16).

VERIFICACIÓN DE OBJETIVOS

El problema que existía en la Ilustre Municipalidad del Cantón Valencia ha sido resuelto, gracias a la Implantación de la Red de Datos y Voz lo cual permite optimizar los recursos existentes en dicha Institución.

Los objetivos han sido cumplidos en su totalidad, lo que permitió el diseño, instalación de la red y su funcionamiento correcto.

CONCLUSIONES

- La implementación de una red Lan en las empresas posibilita compartir información y recursos entre las distintas áreas de trabajo de esta manera se obtiene una reducción de costos y aumento de productividad.
- El cableado estructurado, provee el movimiento, adición y la eliminación de puntos en la red de forma más sencilla, rápida y segura. Se puede interconectar diferentes topologías y tecnologías sin mucha dificultad. Es más fácil la administración y el diagnóstico de fallas y errores en la red.
- El cableado estructurado, es importante porque permite la integración de los servicios de telecomunicaciones tales como datos voz video y control.
- El protocolo TCP/IP de red es independiente del nivel físico que soporta múltiples sesiones entre múltiples ordenadores, ya que esta construido en capas, lo que permite adaptarlo a nuevas tecnologías y requerimientos sin necesidad de modificar el conjunto, es de arquitectura abierta ya que permite construir sobre los protocolos de aplicación.
- La documentación técnica es un componente de máxima importancia para la operación y el mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones,

resulta importante poder disponer, en todo momento de la documentación actualizada, de los cambios que sufre constantemente el cableado, así como también la incorporación de nuevos servicios y expansión de los existentes.

RECOMENDACIONES

- Antes de instalar una red es preciso realizar un análisis previo del lugar donde se va a instalar la red de manera que se pueda determinar el enrutamiento mas adecuado del cableado.
- Todo el cableado debe ir canalizado por conducciones adecuadas mediante la utilización de canaletas decorativas o tubería plástica las mismas que protegerán contra agentes externos y roedores, la ruta del cableado debe tener el menor número de curvas posibles.
- Para que el cableado estructurado funcione eficazmente se debe aplicar todas las normas y estándares propuestas por la ANSI/TIA/EIA en la instalación.
- Para el manejo de los distintos equipos de comunicación es necesario la capacitación y adiestramiento al personal que va ha estar a cargo de estos, tanto en hardware y software que se utilizó en la red.
