

**DISEÑO, ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE
LA RED DE COMPUTADORES Y EL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA
COMUNICACIÓN DE VOZ, DATOS Y VIDEO DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE
FLORIDABLANCA**

**JOSÉ DIMITRI LAGUNA APARICIO
OSCAR MAURICIO ARDILA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA
2005**

**DISEÑO, ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE
LA RED DE COMPUTADORES Y EL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA
COMUNICACIÓN DE VOZ, DATOS Y VIDEO DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE
FLORIDABLANCA**

**JOSÉ DIMITRI LAGUNA APARICIO
OSCAR MAURICIO ARDILA**

Informe final de práctica empresarial para optar el título de ingeniero electrónico

**Director de la práctica
Ing. Samuel Pinzon**

**Asesor del Hospital San Juan de Dios de Floridablanca
Ing. Jorge Acuña**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
ESCUELA DE INGENIERÍAS ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES
BUCARAMANGA
2005**

A Dios,
Manantial de ciencia y sabiduría.
A mis padres, hermanos y a Adriana
Quienes con su cariño incondicional me
apoyaron en todo momento.

Dimitri.

A Dios,
A mis padres, por su amor y colaboración ilimitada,
para que sus hijos surgieran por medio de la educación,
el trabajo y las buenas costumbres,
A mis hermanos por su comprensión y amor

Oscar.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Samuel Pinzon y Paola Guzmán, Ingenieros electrónicos y directores de la práctica, por su orientación y apoyo durante el desarrollo de la misma.

Maria del Carmen Rivera, Subgerente del Hospital San Juan de Dios de Floridablanca por depositar en nosotros su confianza, y por facilitarnos los medios para la realización de esta práctica.

Jorge Acuña, Ingeniero del Hospital San Juan de Dios de Floridablanca por su amable disposición y colaboración para el desarrollo de este proyecto.

A los profesores de la Universidad Industrial de Santander por su conocimiento invaluable, transmitido en el transcurso de nuestra carrera profesional.

CONTENIDO

| | pág. |
|---|------|
| INTRODUCCIÓN | 29 |
| 1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO | 31 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 31 |
| 1.2 JUSTIFICACIÓN | 31 |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA | 34 |
| 2.1 PRESENTACIÓN | 34 |
| 2.2 MISIÓN | 34 |
| 2.3 VISIÓN | 34 |
| 2.4 SERVICIOS | 35 |
| 2.5 RECURSOS TECNOLÓGICOS Y HUMANOS | 36 |
| 2.6 SITUACIÓN GEOGRÁFICA | 36 |
| 2.7 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO | 37 |
| 2.7.1 Tipos de techos, suelos y canalizaciones existentes. | 38 |
| 3. DISEÑO DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA TELECOMUNICACIONES DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE FLORIDABLANCA (INGENIERÍA BÁSICA) | 39 |
| 3.1 ASPECTOS GENERALES | 39 |
| 3.2 DIFERENTES TIPOS DE TRÁFICO | 39 |
| 3.2.1 Datos. | 40 |
| 3.2.2 Voz. | 40 |
| 3.2.3 Video. | 40 |
| 3.3 SOPORTE | 41 |
| 3.3.1 Características de un canal de comunicaciones. | 41 |
| 3.4 ¿POR QUÉ CABLEADO ESTRUCTURADO? | 44 |

| | | |
|--------|--|----|
| 3.5 | CABLEADO HORIZONTAL | 46 |
| 3.5.1 | Cable. | 47 |
| 3.5.2 | Las canaletas. | 49 |
| 3.6 | ELEMENTOS DE ADMINISTRACIÓN | 50 |
| 3.6.1 | Identificadores de cables. | 50 |
| 3.6.2 | Etiquetas de cables. | 50 |
| 3.6.3 | Registro de datos. | 51 |
| 3.6.4 | Información básica. | 51 |
| 3.7 | CONSIDERACIONES DE ATERRIZAJE | 51 |
| 3.8 | CABLEADO VERTICAL | 52 |
| 3.9 | CUARTO DE TELECOMUNICACIONES | 52 |
| 3.9.1 | Aspectos de diseño. | 52 |
| 3.9.2 | Localización del CT. Debe situarse vigilando. | 52 |
| 3.9.3 | Dimensionamiento. | 53 |
| 3.9.4 | Acondicionamiento. | 54 |
| 3.9.5 | Sistema de tierras. | 57 |
| 3.9.6 | Cargas de piso. | 58 |
| 3.9.7 | Alimentación eléctrica. | 58 |
| 3.9.8 | Trayectorias del cableado principal. | 58 |
| 3.9.9 | Ruido. | 58 |
| 3.10 | ARMARIO DE TELECOMUNICACIONES | 59 |
| 3.10.1 | Descripción del armario de telecomunicaciones. | 60 |
| 3.11 | ENTRADA DE SERVICIOS EXTERNOS | 61 |
| 3.12 | SUBSISTEMA ÁREA DE TRABAJO | 62 |
| 3.12.1 | Salida de conectores para servicios de voz. | 62 |
| 3.12.2 | Conectores para servicio de datos. | 63 |
| 3.13 | SUPRESORES REGULADORES Y UPS | 63 |
| 3.13.1 | Los picos. | 63 |
| 3.13.2 | La sobre tensión. | 63 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 3.13.3 | Determinación del equipo necesario. | 64 |
| 3.14 | PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y/O DE DISEÑO DE CABLEADO ESTRUCTURADO | 65 |
| 4. | ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RED DE COMPUTADORES Y EL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA COMUNICACIÓN DE VOZ, DATOS Y VIDEO (INGENIERÍA DE DETALLE) | 66 |
| 4.1 | CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES | 66 |
| 4.1.1 | Normas técnicas. | 67 |
| 4.2 | CABLEADO | 68 |
| 4.2.1 | Instalación de Cable de Distribución horizontal. | 69 |
| 4.2.2 | Hardware de terminación del cross connect. | 70 |
| 4.2.3 | Tomas. | 71 |
| 4.2.4 | Jacks Modulares. | 74 |
| 4.2.5 | Patch Cord Cable Assemblies. | 74 |
| 4.2.6 | Testeo del Sistema de Cableado | 75 |
| 4.2.7 | Verificación del desempeño. | 76 |
| 4.2.8 | Canaleta metálica perimetral con tapa. | 77 |
| 4.3 | EQUIPOS ACTIVOS. | 78 |
| 4.3.1 | Para comunicación de datos. | 78 |
| 4.3.2 | Para comunicación de voz. | 91 |
| 4.3.3 | Sistema para voice/amplificación de audio. | 96 |
| 4.3.4 | Para comunicación de video. | 97 |
| 4.3.5 | Otros equipos o dispositivos. | 109 |
| 4.4 | ATERRAMIENTO Y ANCLAJE | 111 |
| 4.4.1 | Especificaciones de productos. | 112 |
| 4.4.2 | Instalación del sistema de tierra. | 112 |
| 4.5 | SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN | 112 |
| 4.5.1 | Etiquetado. | 113 |
| 4.6 | PLANOS Y/O ESQUEMAS | 113 |

| | | |
|------|------------------------------------|-----|
| 4.7 | DOCUMENTACIÓN DE TESTEOS | 114 |
| 4.8 | GARANTÍAS Y SERVICIOS | 114 |
| 4.9 | GARANTÍA DE INSTALACIÓN | 114 |
| 4.10 | GARANTÍA DEL SISTEMA DE CABLEADO | 114 |
| 4.11 | MANTENIMIENTO POST-INSTALACIÓN | 115 |
| 4.12 | ACEPTACIÓN DEL SISTEMA DE CABLEADO | 115 |
| 4.13 | VERIFICACIÓN | 115 |
| 4.14 | ACEPTACIÓN FINAL | 116 |
| 4.15 | RÉGIMEN JURÍDICO APLICABLE | 116 |
| 5. | COSTOS | 118 |
| 6. | CONCLUSIONES | 119 |
| 7. | RECOMENDACIONES | 125 |
| | BIBLIOGRAFÍA | 128 |
| | ANEXOS | 130 |

LISTA DE TABLAS

| | pág |
|--|-----|
| Tabla 1. Medios de transmisión más usados en telecomunicaciones. | 43 |
| Tabla 2. Distribución y ubicación de los servicios de telecomunicaciones con su ubicación en los planos. | 65 |
| Tabla 3. Criterios para verificación de desempeño. | 77 |
| Tabla 4. Especificaciones técnicas del switch requerido. | 86 |
| Tabla 5. Características de hardware del servidor Windows NT. | 87 |
| Tabla 6. Descripción general de los equipos de cómputo disponibles. | 88 |
| Tabla 7. Configuración de las estaciones de trabajo. | 89 |
| Tabla 8. Hábitos de uso de los equipos conectados a la red. | 90 |
| Tabla 9. Especificaciones para la tarjeta de red. | 90 |
| Tabla 10. Características de la central telefónica. | 95 |
| Tabla 11. Especificaciones del sistema de administración de video | 103 |
| Tabla 12. Especificaciones para la Tarjeta de video | 104 |
| Tabla 13. Distribución de las cámaras de video de acuerdo al ambiente. | 108 |

| | |
|--|-----|
| Tabla 14. Especificaciones para cámaras fijas. | 108 |
| Tabla 15. Especificaciones para cámaras: ;. | 109 |
| Tabla 16. Requerimientos de potencia del cuarto de telecomunicaciones. | 111 |

LISTA DE FIGURAS

| | pág. |
|---|------|
| Figura 1. Portafolio de servicios ofrecidos por el Hospital | 35 |
| Figura 2. Ubicación actual del Hospital | 36 |
| Figura 3. Organigrama | 37 |
| Figura 4. Estudio comparativo de duración promedio del cableado estructurado frente a otros componentes de la red. | 45 |
| Figura 5. Perspectiva Edificio A, primer y segundo piso. Ubicación de los subsistemas del sistema de cableado en el plano 3D | 46 |
| Figura 6. Componentes del cableado horizontal | 47 |
| Figura 7. Estudio 3D basado en medidas reales de los espacios identificados como 49 y contiguo a ser utilizados como cuarto de telecomunicaciones y apariencia que deben tener para cumplir las especificaciones. | 55 |
| Figura 8. Estudio 3D del cuarto de telecomunicaciones y ubicación sugerida de equipos. | 59 |
| Figura 9. Descripción estructural estándar de un armario de telecomunicaciones | 60 |
| Figura 10. Distribución de equipos en el armario para telecomunicaciones | 61 |
| Figura 11. Red de conmutación. | 79 |

| | |
|--|-----|
| Figura 12. Topología de conexión en Estrella. | 81 |
| Figura 13. Establecimiento del contacto y paso de la información de estación a estación en la conmutación de circuitos. | 92 |
| Figura 14. Sistema de batería central o red en estrella | 95 |
| Figura 15. Conexión de cámaras al sistema de administración central. | 98 |
| Figura 16. Esquema de niveles dentro de un sistema de Videovigilancia. | 99 |
| Figura 17. Ventana desplegada en el monitor del administrador del sistema de Videovigilancia | 100 |
| Figura 18. Balun usado para adaptar impedancia. | 101 |
| Figura 19. Integración del servicio de Videovigilancia al sistema de cableado estructurado mediante la implementación de baluns. | 102 |
| Figura 20. Tarjeta de video para 4 cámaras | 104 |
| Figura 21. Tipos de cámara. a) cámara fija, b) cámara móvil | 106 |
| Figura 22. Función que define el costo (con XD=1) | 118 |

LISTA DE ANEXOS

| | Pag. |
|--|------|
| Anexo A. Estándares en telecomunicaciones. | 107 |
| Anexo B. Planos | |
| Anexo C. Costos | 124 |
| Anexo C-1. Cuadro de cantidades de obra | |
| Anexo D. Base de datos desarrollada para manejar el inventario de equipos de telecomunicaciones. | 130 |

GLOSARIO

DEFINICIONES: se enunciarán los términos técnicos utilizados en el documento con la finalidad de proporcionar claridad en la lectura del presente proyecto.

ACCESORIOS DE CONEXIÓN: dispositivo que proporciona terminación mecánica de un cable.

ADAPTADOR: Dispositivo que permite al menos uno de los siguientes usos:

- ✓ Acoplar conectores de diferentes tipos y medidas con otro diferente.
- ✓ Adaptar un conector que ajuste en la salida de telecomunicaciones.

ADMINISTRACIÓN: el método para etiquetado, identificación, documentación y uso necesario para implantar movimientos, adiciones y cambios al cableado y canalizaciones.

ÁREA DE ACOMETIDA: véase espacio, o cuarto de acometida.

ÁREA DE TRABAJO: oficinas en el edificio, donde los usuarios interactúan con el equipo terminal.

BARRA PRINCIPAL DEL SISTEMA DE TIERRA: punto común de conexión para sistemas de telecomunicaciones y su enlace a tierra, localizado en el cuarto de equipos.

BARRA SECUNDARIA DEL SISTEMA DE TIERRA: punto común de conexión para sistemas de telecomunicaciones y su enlace a tierra, localizado en los cuartos de telecomunicaciones.

BLINDAJE: capa metálica puesta alrededor de un conductor o grupo de conductores o accesorios de conexión.

BLOQUE DE CONEXIÓN: elementos que hacen posible la terminación de cables y su interconexión, principalmente por medio de cordones de parcheo y puentes.

CABLE (CORDÓN) DE EQUIPO: cable o ensamble de cables usado para conectar el equipo al cableado horizontal o principal.

CABLEADO AÉREO: cable de telecomunicaciones instalado en estructuras de soporte aéreo, como escalera porta cables, costados en un edificio u otras estructuras.

CABLE HÍBRIDO: ensamble de dos o más cables del mismo o de diferente tipo o categoría, cubiertos por un mismo forro o cubierta.

CABLE PRINCIPAL DE EDIFICIO: cable que conecta el distribuidor de cables de edificios a un distribuidor de cables de piso. Estos cables también se pueden utilizar para conectar directamente distribuidores de piso en el mismo edificio.

CABLEADO: conjunto de cables, alambres, cordones y elementos de conexión.

CAJA PARA SALIDA DE TELECOMUNICACIONES: caja montada en la pared, usada para sostener los conectores y salidas de telecomunicaciones.

CÁMARA PLENA: espacio creado por los componentes estructurales de un edificio diseñado para el flujo del aire ambiental, por ejemplo espacio arriba de plafón o bajo el piso falso.

CAMPUS: conjunto de edificios o áreas industriales pertenecientes a una misma organización, localizados en una extensión geográfica determinada.

CANAL (REFERIDO O VÍAS Y ACCESOS): apertura, usualmente rectangular a través de una pared, piso o techo para permitir el paso de cables o alambres.

CANAL (REFERIDO A TELECOMUNICACIONES): trayectoria de transmisión de extremo a extremo, al cual se conecta un equipo de aplicación específica.

CANALIZACIÓN: cualquier medio diseño para sostener alambres o cables. Por ejemplo; tuberías, ductos, etc.

CANALIZACIÓN ALTERNA PARA SERVICIOS EXTREMOS: entrada adicional de un edificio, que termina en el espacio o cuarto de acometida, y que utiliza una canalización diferente a la entrada principal de servicios, para proveer un respaldo de servicios.

CANALIZACIÓN PRINCIPAL PARA SERVICIOS EXTREMOS: canalización proveniente del exterior que termina en el espacio o cuarto de acometida y que permite la entrada de los cables que transportan los servicios externos.

CONECTOR MACHO (PLUG): conector de telecomunicaciones macho para cordones o cable. Una clavija modular puede estar codificada o no codificada, con 6 u 8 posiciones de contacto, de las cuales no todas las posiciones necesitan estar equipadas con contactos.

CUARTO DE TELECOMUNICACIONES: espacio cerrado para alojar los equipos de red, terminaciones de cable, cableado de interconexión entre el cableado horizontal y el cableado principal.

COLADO MONOLÍTICO: colado de un piso o columna continua y en una sola pieza.

COLUMNA DE SERVICIOS: vía colocada entre el techo y el piso utilizada en conjunto con el sistema de distribución por platón, para disimular el paso del cableado eléctrico y de telecomunicaciones de techo al área de trabajo.

CONECTOR HEMBRA RJ 45: conector de telecomunicaciones hembra, codificado o no codificado, con 8 posiciones de contacto.

CONEXIÓN A TIERRA: conexión conductiva hacia tierra o hacia algún cuerpo conductivo que haga la función de tierra, para proteger los equipos de telecomunicaciones.

CONEXIÓN DE CRUCE: conexión entre trayectorias de cableado, subsistemas y equipos, empleando cordones de parcheo o puentes que se unen para conectarse en cada extremo.

CONEXIÓN DE CRUCE HORIZONTAL: conexión cruzada entre el cableado horizontal con otro cableado.

CONEXIÓN DE CRUCE PRINCIPAL: conexión cruzada entre el cableado principal del primer nivel, cables de acometida y cables de equipo.

CORDÓN DE ÁREA DE TRABAJO: cable flexible de conductores multifilares para interconectar el equipo de escritorio a la salida del conector de pared.

CORDÓN DE PARCHEO (PATCH CORD): cable multifilar de longitud variable con conectores en ambos extremos, empleado para unir circuitos de telecomunicaciones en los distribuidores de cableado.

CUARTO DE EQUIPOS: espacio destinado para alojar el equipo principal, así como las terminaciones de cables, los distribuidores de cableado de piso, Campus y Edificio.

DERIVACIÓN (BRIDGETAP): conexión en paralelo a varios puntos de un mismo par de cables.

DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN: elemento destinado a proteger el equipo, pudiendo ser un montaje, unidad o módulo.

DISTRIBUIDOR: elemento con terminaciones para conectar permanentemente el cableado de una instalación, de tal manera que pueda efectuar fácilmente una conexión de cruce o una interconexión.

DISTRIBUIDOR DE CABLES DE PISO: distribuidor en el que termina el extremo correspondiente al cable principal de edificio y cables horizontales, que se emplea para

efectuar conexiones entre el cableado horizontal, otros subsistemas de cableado y equipos activos.

DISTRIBUIDOR DE CABLES DE EDIFICIO: distribuidor en el que termina el extremo correspondiente del cable principal de Campus y del edificio, que se emplea para efectuar conexiones con otros subsistemas de cableado y equipos activos.

DISTRIBUIDOR DE CABLES DE CAMPUS: distribuidor principal de un Campus o Área en el que termina un extremo de los cables que interconectan las diferentes áreas de Campus, que se emplea para efectuar conexiones con otros subsistemas de cableado y equipos de telecomunicaciones.

DUCTO: canal cerrado para transportar y proteger cables de datos o alambres de corriente eléctrica generalmente usada para conducirlos bajo tierra o ahogado en concreto.

ELEMENTOS PASIVOS: cables y accesorios de conexión.

ENTRADA DE SERVICIOS EXTERNOS DE TELECOMUNICACIONES: entrada de un edificio para cables de servicios de redes públicas; comprendido desde el punto de entrada en la pared de edificios, y continuando hasta el cuarto o espacio de acometida.

EQUIPO TERMINAL: elementos tales como un teléfono, una computadora personal, una terminal de video, etc.

EQUIPO: equipo electrónico digital de telecomunicaciones utilizado para proporcionar al usuario los servicios de voz, datos y video; por ejemplo: conmutadores de redes de área local, concentradores de datos entre otros.

ESPACIO O CUARTO DE ACOMETIDA: es un espacio, preferentemente de cuarto, donde se efectúa la unión entre el cableado principal de la red de la Institución y el cableado de los servicios externos. Un espacio de acometida también puede alojar equipo electrónico que tenga alguna función de telecomunicaciones.

GABINETE: contenedor para alojar accesorios de conexión, cableado y equipo activo.

GUÍA: alambre colocado dentro de una vía o conducto usado para jalar cable o alambre dentro de la misma.

INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES: conjunto de todos aquellos elementos de canalización que proporcionan el soporte básico para la distribución de todos los cables.

INTERCONEXIÓN: conexión directa de un equipo a un bloque de conexión o panel de parcheo de la red de cableado estructurado, a través de un cordón de parcheo o puente.

LOSA: parte superior de un piso de concreto.

MANGA, APERTURA: usualmente circular a través de una pared, piso o techo para permitir el paso de cables o alambres.

MEDIO DE TRANSMISIÓN: alambre, cable (cobre o fibra óptica) usados para el transporte de los servicios de telecomunicaciones.

MENSAJERO: elemento resistente para soportar los cables de telecomunicaciones en instalaciones aéreas.

MÓDULO DE TRABAJO: área de trabajo confinada, que típicamente incluye divisiones, superficies de trabajo, asientos y espacios de almacenamiento.

OFICINAS ABIERTAS: espacio de piso dividido por muebles o cualquier otro tipo de separación sustituyendo a las paredes de concreto, con el fin de dividir a los empleados que cumplen funciones diferentes en la empresa.

PANEL DE PARCHEO (PATCH PANNEL): conjunto de conectores en un mismo plano o ensamble usados para efectuar la terminación de los cables, facilitando la conexión de cruce y la administración de cableado.

PERFORACIÓN: penetración a través de piso para permitir la instalación de cables eléctricos o de comunicaciones.

PISO FALSO: sistemas de piso especial, formado por módulos removibles e intercambiables, soportados por pedestales o travesaños, que permiten el acceso al área inferior.

PLAFÓN: superficie de material ligero que crea un espacio entre este y el techo también llamado techo falso, falso plafón, techo aparente.

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

PUNTO DE CONSOLIDACIÓN: trayectoria que proporciona conexión directa de un cable a otros de menor número de hilos, sin ningún tipo de cordón de parcheo o puente.

PUNTO DE ENTRADA: punto donde emergen los cables de telecomunicaciones a través de un muro, piso o losa.

REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO: conjunto de elementos pasivos utilizados para el transporte y distribución de servicios de telecomunicaciones.

RELLENO DE CONCRETO: nivel mínimo de concreto colado para proteger un solo nivel de ducto bajo piso. Material utilizado para proteger el conduit de entrada.

SALIDA/CONECTOR DE TELECOMUNICACIONES: dispositivo de conexión en el área de trabajo en el cual termina el cableado horizontal.

SALIDA MULTIUSUARIO: agrupamiento en un punto de varias salidas / conectores de telecomunicaciones.

TELECOMUNICACIONES: servicios de voz, datos y video.

TENSIÓN DE JALADO: esfuerzo pénsil que puede ser aplicado a un cable sin afectar sus características físicas y de transmisión.

TOPOLOGÍA: arreglo físico o lógico de un sistema de telecomunicaciones.

TOPOLOGÍA ESTRELLA: topología en la cual cada salida / conector de telecomunicaciones está directamente cableado a un punto de distribución.

TUBO CONDUIT: canalización de sección transversal circular, del material autorizado para cada uso.

Abreviaturas:

ACR: razón entre la atenuación y la paradiafonía.

ANSI: Instituto Nacional Americano de Estándares (American National Standards institute).

ASTM: Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials).

AT: Área de trabajo.

ATM: protocolo de comunicación basado en modo de transferencia asíncrona. (Asynchronous Transfer Mode).

AWG: Medida para cables estadounidenses (American Wire Gauge).

CE: Cuarto de equipos.

cm. Centímetros.

CT. Cuarto de telecomunicaciones.

dB. Decibel.

dc. Corriente directa.

DPC. Distribuidor de cables de piso.

DCE. Distribuidor de cables de edificio.

EIA. Alianza de Industrias Electrónicas (Electronic Industries Alliance).

FTP. cable con conductores reunidos en grupos de pares trenzados, con una cubierta primaria en forma de pantalla, fabricada de aluminio, y un conductor de drenaje.

Hz. Hertz

IE. Interferencia electromagnética.

ISO. Organización Internacional de Estándares (International Standards Organization).

J. Joule

kHz. Kilohertz.

Km. Kilómetro.

LAN. Red de área local (Local Area Network).

lbf. Fuerza aplicada en libras.

m. Metro.

Mbps. Megabits por segundo.

Mhz. Mega hertz.

mm. Milímetro

μ m. Micrómetro.

NEXT. Pérdida de paradiafonía.

ns. Nanosegundo.

PVC. Cloruro de polivinilo, termoplástico de aplicación general.

PSELFEXT. Pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel y suma de potencia.

PSNEXT. Pérdida de paradiafonía por suma de potencia.

SRL. Pérdida de retorno estructural (Structural Return Loss).

ST. Salida de telecomunicaciones.

TIA. Asociación de Industria de Telecomunicaciones.

TSB. Boletín de Sistemas de Telecomunicaciones (Telecommunications Systems Bulletin).

UL. (Underwriters Laboratorios).

UTP. Par trenzado sin blindar.

Ω. Ohmios.

RESUMEN

TITULO: DISEÑO, ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA RED DE COMPUTADORES Y EL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA COMUNICACIÓN DE VOZ, DATOS Y VIDEO DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE FLORIDABLANCA.*

AUTORES: José Dimitri Laguna Aparicio**
Oscar Mauricio Ardila**

PALABRAS CLAVES: Análisis, Diseño, Especificaciones, Normas, Cableado, telecomunicaciones, red.

DESCRIPCIÓN:

El presente proyecto contiene el diseño del trazado de las rutas para el cableado estructurado que facilitará la implementación de los servicios de telefonía conmutada, amplificación de audio, red LAN cableada, y Videovigilancia (o de comunicación de voz, datos y video respectivamente). También se encuentran descritas las especificaciones técnicas del medio, y los componentes de los subsistemas de cableado, equipos pasivos y activos que de acuerdo con las Normas internacionales y a las necesidades de la empresa garantizarán el adecuado funcionamiento de todos los servicios de telecomunicaciones del HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE FLORIDABLANCA.

Para cumplir los objetivos planteados en el presente proyecto, el trabajo se desarrolló ejecutando una serie de actividades, enmarcadas dentro de un ciclo de etapas, al final de las cuales se generó un informe con los objetivos, logros y conclusiones obtenidos en cada una de ellas. Las fases iniciales involucraron un estudio de la infraestructura instalada actualmente, y un profundo conocimiento de la empresa a nivel estructural y funcional, que permitió investigar su optimización para la prestación de los servicios requeridos. En las siguientes etapas se estudió la normativa aplicable al proyecto, aportando las bases para realizar un diseño de calidad y acorde con los estándares internacionales, diseño que se presenta en las etapas finales, junto con los requerimientos y especificaciones técnicas que deben cumplir los proveedores y equipos de tecnología en telecomunicaciones para soportar el diseño final, que resultará flexible ante las proyecciones de crecimiento de la red, aceptable en cuanto a las expectativas económicas y óptimo por el uso de los recursos existentes.

Adicionalmente se presenta una propuesta general de costos para la actualización y adquisición de los elementos necesarios para la implementación del diseño presentado, que sirva de guía y/o apoyo a la hora de realizar un proceso de contratación directa, teniendo en cuenta la mejor relación costo/efectividad, y el cumplimiento de los requerimientos técnicos y específicos del hospital.

* Proyecto de grado.

** Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. Directora de proyecto Ingeniero Samuel Pinzon.

SUMMARY

TITLE: DESIGN, ANALYSIS OF REQUIREMENTS AND TECHNICAL SPECIFICATIONS OF THE COMPUTER NETWORK AND THE STRUCTURED WIRED FOR COMMUNICATION OF VOICE, DATA AND VIDEO FOR THE SAN JUAN DE DIOS DE FLORIDABLANCA HOSPITAL*

AUTHORS: José Dimitri Laguna Aparicio**
Oscar Mauricio Ardila**

KEY WORDS: Analysis, Design, Specifications, network, telecommunications, Wired.

DESCRIPTION:

The present project contains the design of the layout of the routes for the structured wired which will make easier the implementation of the services of commuted telephony, audio amplification, wired LAN, and Video (or of voice communication, data and video respectively) and so on, it is find out also the description of the technical specifications of the environment and the components of the wired subsystems, passive and active teams in agreement with the international norms and to the necessities of the company will guarantee the appropriate operation of all the services of all the services in telecommunications of the "SAN JUAN DE DIOS DE FLORIDABLANCA" HOSPITAL.

To fulfill the planed goals of this project, the job was developed making several activities, framed inside a cycle of stages, which at the end, it was generated report with the goals, achievements and conclusions obtained in each one of them. The initial phases involved a study of the infrastructure installed at the moment, and a deep knowledge of the company at structural and functional level that allowed the investigation of its optimization for the introducing of the required services. In the next steps the study of the applicable normative to the project was made it, giving the bases to realize a quality design and in agreement with the international standards, design which is presented in the end of the final stages, together with the requirements and technical specifications which must be fulfill by the suppliers and technology teams on telecommunications to support the final design, which will be flexible toward the projections of network growth acceptable as for the economic and good expectations for the use of the existent resources.

Additionally a general proposal of costs is presented for the upgrade and acquisition of the necessary elements for the implementation of the presented design that serves as guide and/or support when carrying out a process of direct contract, keeping in mind the best relation cost/effectiveness, and the fulfillness of the technological and specific requirements of the hospital.

* Final Document of industrial Practice.

** Facultad de ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingenierías Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones. Project Director Engineer Samuel Pinzon.

INTRODUCCIÓN

Al hablar de telecomunicaciones, nos referimos al conjunto de medios técnicos que permiten la comunicación a distancia. En los años 3500 AC solo había comunicación a partir de **signos abstractos** dibujados en papel hecho de hojas de árboles. El antiguo imperio Romano poseía muy buenos sistemas de transmisión de mensajes a distancia con **señales de fuego**, hacia los años 500 AC dos ingenieros de Alejandría (Kleoxenos y Demokleitos) usaban un sistema de recepción y transmisión de información nocturno, que constaba de dos caminos separados por una colina, dependiendo de cuantas antorchas y como fueran acomodadas en la colina el mensaje podía ser leído (para el mensaje "One hundred Cretans have deserted" fueron utilizadas 173 antorchas y la transmisión duró cerca de 1 hora y media). Uno de los primeros intentos de transmisión de información a largas distancias fue **la maratón**, en la que se llevaba un mensaje de un sitio a otro corriendo a través de kilómetros de distancia (En los años 490 AC la victoria de Atenas sobre Grecia fue dada por un hombre con las frases "Be glad! We are the winners!" y luego de decirlo murió tras correr tantos kilómetros).

En áreas selváticas donde se dificulta obtener línea de vista para transmisión de información desde sitios altos, fueron desarrollados los **telégrafos de tambor**, la idea era transmitir información a través de sonidos que emanaban de un tambor hecho con madera especial muy fuerte, ahuecado y vibrante: el Maguaré¹, en Colombia especialmente los indígenas Huitotos, Sionas y Kofanes, ubicados en el territorio comprendido entre los ríos Putumayo y Caquetá, utilizaron este ingenioso aparato como medio de comunicación, golpeando los bordes de las hendiduras con dos mazos de madera revestidos de caucho, se logra que su sonido sea percibido a muchas leguas de distancia; en general, las comunicaciones fueron facilitando la evolución del hombre y de la sociedad².

¹ Patronato Colombiano de Artes y Ciencias, Fundación Joaquín Piñeros Corpas, Junta Nacional de Folclor: Instrumentos musicales indígenas de Colombia. <http://museo@colsubsidio.com> .

² ORTEGA B. Homero. Ensayo: El profesor de ingeniería frente a la formación científica. http://usuarios.tripod.es/uis_telecom.

Cada salto de una sociedad en otra, implicó un cambio acelerado en el tiempo de transformación y estuvo ligado a un cambio radical en la forma de comunicación. Actualmente para transmitir información sonora (voz, música), o visual (fotografías, video o TV.) la línea de transmisión utilizada puede ser una línea telefónica (cable de cobre, fibra óptica, etc.), un enlace por microondas (ondas electromagnéticas a través del aire), un satélite de comunicaciones o cualquier combinación de estos sistemas y a diferencia de telégrafos de tambor, los dispositivos utilizados pueden ser computadoras, terminales (dispositivos que transmiten y reciben información) o periféricos, ejemplo, una impresora. La información se puede transmitir de forma analógica, digital o mixta, realizándose en forma transparente al usuario.

La globalización exige hoy día que las empresas modernas así como el Hospital San Juan de Dios de Floridablanca por ser una empresa social del estado que trabaja prudentemente en la búsqueda interminable de nuevos retos de desarrollo y perfeccionamiento institucional y del talento humano, sean competitivas y para ello requiere de un eficiente sistema de telecomunicaciones. En las telecomunicaciones es esencial el sistema de cableado estructurado, debido a que permite instalaciones y actualizaciones posteriores independientes del tipo de tecnología, el tipo de equipos y los servidores instalados en este. Además, evitará la inversión de tiempo y dinero en futuras ampliaciones del sistema, ofreciendo solidez y confiabilidad a través de los años.

Se diseñan las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones con el fin de incrementar el rendimiento de las tareas del manejo de la información por parte de los empleados, simplificando operaciones y reduciendo el tiempo general de sus actividades, asegurando la calidad y funcionalidad en todos sus servicios; utilizando un solo tipo de cable para los servicios de voz, datos y video, y centralizando el sistema de cableado para facilitar su administración y mantenimiento previendo detectar y aislar fácilmente los problemas de comunicaciones o cableado sin influir en el resto de la red.

1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El **Hospital San Juan de Dios de Floridablanca**, que trabaja prudentemente en la búsqueda interminable de nuevos retos de desarrollo y perfeccionamiento institucional y del talento humano, brindando a la población la posibilidad de mejorar sus condiciones de salud y su calidad de vida, presenta actualmente en su red de computadores algunos inconvenientes considerables, como lo son el no poseer un cableado estructurado adecuado de acuerdo a los estándares y la normatividad, no contar con la infraestructura que le permita soportar un mayor número de equipos, llegando muchas veces al colapso de la red; La falta de planificación en el diseño y crecimiento de la red actual, no le ha permitido avanzar al ritmo del desarrollo y crecimiento del hospital, que requiere que estén interconectadas las diferentes áreas de trabajo: Directiva, atención al usuario, logística (gerencia, consultorios, farmacia, facturación, urgencias, rayos x, maternidad, estaciones de enfermería, almacén, etc.)

La expectativa en este momento es contar con una red estructurada de forma tal que permita centralizar la información, almacenar, manejar y compartir recursos, especialmente datos y paquetes de software, soportar aplicaciones sobre voz (telefonía), datos, video (vídeo vigilancia) y otras aplicaciones, proveyendo la confiabilidad (más de una fuente para los recursos) y la escalabilidad de los recursos computacionales.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La tecnología es actualmente una de las piezas claves de los sistemas de salud, teniendo implicaciones importantes en el costo y la calidad de los servicios. Es por esto que las organizaciones de salud están interesadas en fórmulas que les permitan mejorar los servicios y en lo posible reducir los costos.

A nivel de las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud (IPS) se requiere una planeación en tecnología mediante un proceso racional de adquisición y utilización que beneficie a éstas, a los usuarios y al sistema en general.

El sorprendente avance de la tecnología ha hecho que hoy sea posible disponer de servicios que eran inimaginables pocos años atrás. En lo referente a electrónica, informática y telecomunicaciones, resulta posible utilizar hoy servicios de vídeo conferencia, consultar bases de datos remotas, transferir en forma instantánea documentos de un computador a otro ubicados en lugares remotos, correo electrónico, para mencionar solamente algunos de los servicios de aparición más creciente, que coexisten con otros ya tradicionales, como la telefonía, FAX, etc. Sin embargo, para poder disponer de estas prestaciones desde todos los puestos de trabajo ubicados en un edificio de oficinas como el hospital, se hace necesario disponer, además del equipamiento (hardware y software), de las instalaciones físicas (sistemas de cableado) necesarias, que soporten la mayor cantidad de servicios (existentes y futuros) y que tengan una vida útil de varios años (mas de 10 años).

Para completar el panorama, se debe tener en cuenta que la magnitud de la obra requerida para lograr la interconexión de cada uno de los puestos de trabajo de una planta física como la del hospital, que esta dividida en tres edificios: A, B, C de dos plantas y construcciones especiales, es considerable, implicando un costo nada despreciable en materiales y mano de obra. Además, dado que el edificio se encuentra ya ocupado, se deben tener en cuenta además las alteraciones y molestias ocasionadas a los ocupantes del mismo.

Debido a los avances tecnológicos y a la visión de utilización de tecnología de punta, el hospital necesita actualizarse con un sistema de cableado estructurado, siendo este una solución en la era de la autopista informática que soporte diferentes aplicaciones y que cumpla los requerimientos, las especificaciones técnicas y la normatividad de acuerdo a los estándares internacionales.

Para dar una solución a las anteriores consideraciones se desarrolló el proyecto “DISEÑO, ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA RED DE COMPUTADORES Y EL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA COMUNICACIÓN DE VOZ, DATOS Y VIDEO DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE FLORIDABLANCA”.

Directrices de política. Abordar el tema sobre el evidente rezago tecnológico y científico de la mayoría de las instituciones públicas que prestan servicios de salud en el país, no es nada novedoso. Desde 1990 cuando la Misión de Ciencia y Tecnología, encargada de presentar una propuesta a largo plazo para el desarrollo científico y tecnológico del país, se reconoce que en el sector existe un divorcio entre el cultivo de la ciencia y el uso de la tecnología en salud, en razón al marginamiento de muchas instituciones de la actividad científica y su carencia de tecnología moderna. La propuesta de la Misión para el sector, consistente en fortalecer la infraestructura científica y tecnológica, el desarrollo de la capacidad innovadora, y la creación de condiciones favorables para el impulso de programas de investigación, se integró a la de otros sectores, para constituirse posteriormente en la base del documento Conpes No. 2739³.

Con la puesta en marcha de la estrategia para desarrollar el sistema de seguridad social, se busca fomentar la capacidad resolutive de los hospitales públicos para situarlos en condiciones de competencia con las Instituciones Prestadoras de Servicios privadas dentro del Sistema de Seguridad Social. En este sentido la Ley 100 asigna al Ministerio de Salud la responsabilidad de establecer los requerimientos de dotación para las IPS en cualquier nivel de atención, así como también ejercer el control técnico sobre el equipamiento en tales entidades. Además de definir la importancia de la tecnología biomédica en el campo de la calidad y costos de los servicios de salud, la Ley 100 define las responsabilidades y competencias de las instituciones relacionadas con el uso y control de recursos tecnológicos.

³ **Documento Conpes No. 2739 “Política Nacional de Ciencia y Tecnología”.** Plantea la política para el gobierno en lo referente al fomento del desarrollo científico y tecnológico como elemento clave de internacionalización de la economía.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1 PRESENTACIÓN

LA Empresa Social del Estado (E.S.E). HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE FLORIDABLANCA ofrece programas para la atención de niveles 1 y 2 en cuanto a educación-prevención y atención en las áreas de Hospitalización, programas ambulatorios, servicios complementarios, asistencia en rehabilitación y capacitación del recurso humano para una gran franja de la población y su área de influencia utilizando el recurso técnico humano y científico para el beneficio de la comunidad vulnerable que contiene el espectro del sistema socioeconómico de la estructura social de este país⁴.

2.2 MISIÓN

La Empresa Social del Estado Hospital San Juan de Dios de Floridablanca, es una Institución Pública de orden Departamental que brinda atención de Primer y Segundo Nivel de complejidad según su infraestructura física, en forma continua y oportuna a las personas que lo soliciten, participando activamente en el Desarrollo social y en el mejoramiento de los niveles de salud, para el Municipio de Floridablanca y su área de influencia, para lo cual se requieren los mejores recursos tecnológicos y científicos que permitan hacer la Prevención, Diagnóstico, y Tratamiento de la enfermedad, obteniendo el mejoramiento de las condiciones de salud de la población.

2.3 VISIÓN

La E.S.E. Hospital San Juan de Dios de Floridablanca busca el mejoramiento y bienestar a través del constante liderazgo en tecnología y servicios, asociados para satisfacer las

⁴ El establecimiento de disposiciones, normas y reglamentos que comprometen a todas las instituciones contratantes y prestadoras de servicios de la Salud son el resultado de acciones emanadas de la ley 100, emitida en procura de mejorar el sistema de Seguridad Social y generar agresivamente situaciones de competencia en la prestación de servicios.

necesidades de la comunidad. Será la expresión de un sano equilibrio entre el balance social y económico los que darán la solidez estructural necesaria para adaptarse a los cambios del medio.

Busca ser una entidad reconocida a nivel Departamental y Nacional por la integralidad en servicios humanizados de Prevención, Curación y Rehabilitación, permitiendo un continuo desarrollo e innovación, apoyado siempre en gente idónea con profundo sentido humano y ético.

2.4 SERVICIOS

Dentro de su portafolio de servicios, el hospital ofrece los siguientes:

- Consulta Externa
- Urgencias
- Cirugía
- Imaginología
- Laboratorio Clínico
- Odontología
- Saneamiento Ambiental
- Programas Especiales
- Lactancia Materna
- Hospitalización
- Capacitación en Salud Oral
- SIAU (Servicio de Información y Atención al Usuario)

Figura 1. Portafolio de servicios ofrecidos por el Hospital



Fuente: www.hospiflorida.gov.co.

2.5 RECURSOS TECNOLÓGICOS Y HUMANOS

El hospital cuenta con recursos tecnológicos suficientes y de buena calidad para satisfacer la demanda en los diferentes servicios de salud de Primero y Segundo Nivel de Atención, contando con el personal Profesional y Auxiliar, idóneo para la prestación de servicios de alta pertinencia técnica y científica. Funcionalmente está compuesto por tres áreas (ver figura 3) para desarrollar sus actividades:

- Área directiva
- Área de atención al usuario
- Área logística

2.6 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

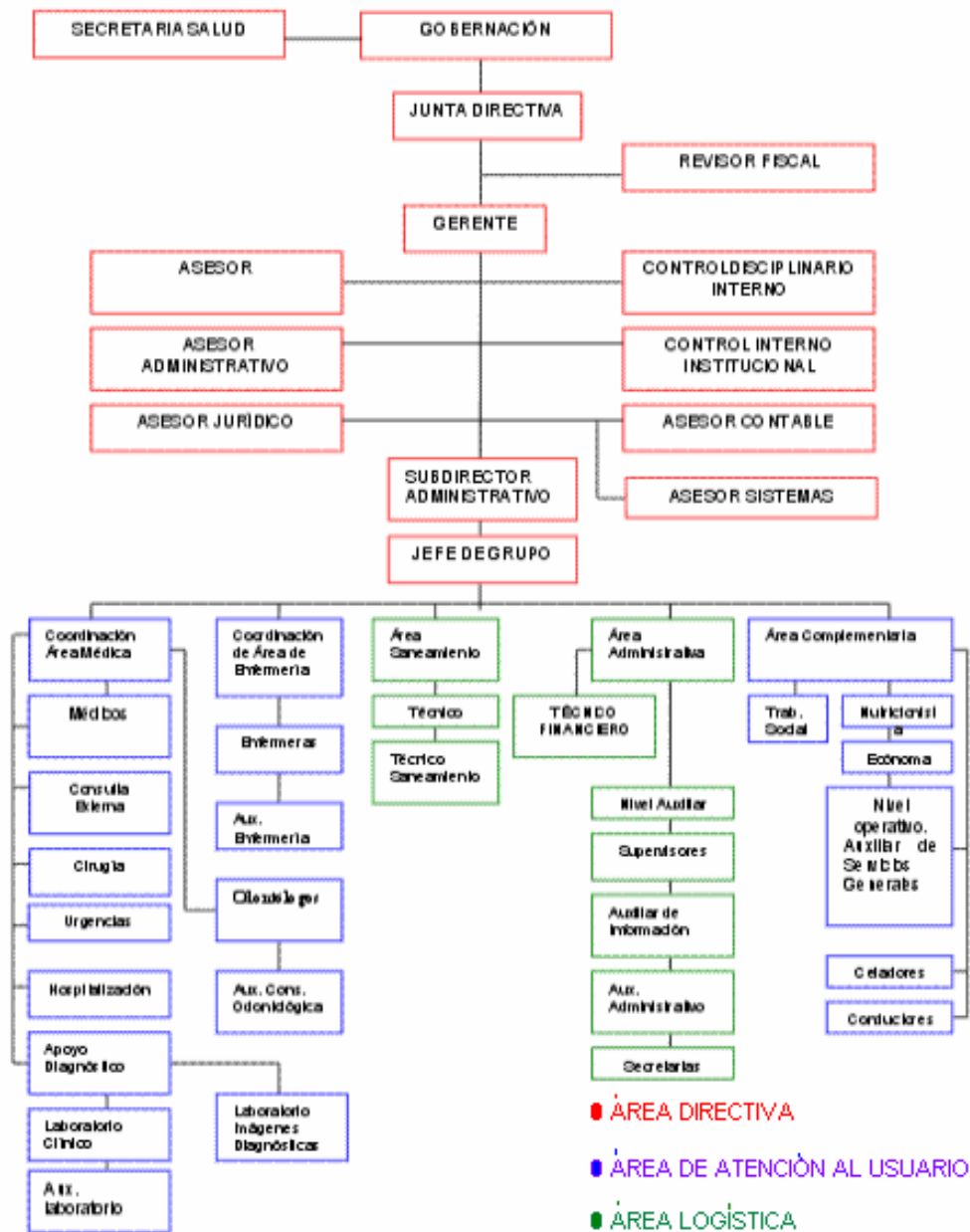
El Hospital San Juan de Dios del Municipio de Floridablanca, se encuentra localizado sobre la vía principal que de Floridablanca conduce a Bucaramanga por la carretera antigua, en la Cra. 8 No. 3-30. Desde 1817 había funcionado una casa de salud exclusiva para ancianos que se mantenía con caridad de los habitantes del Municipio.

Figura 2. Ubicación actual del Hospital



Fuente: www.hospiflorida.gov.co.

Figura 3. Organigrama



Fuente: www.hospiflorida.gov.co.

2.7 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL EDIFICIO

La planta física del Hospital está dividida en tres edificios, que para efectos de ubicación y descripción, serán denominados edificio A, edificio B, y edificio C, de dos plantas cada uno, con un área aproximada de 2448 m² en total, en los cuales se encuentran

distribuidos las oficinas, consultorios, cuartos y dependencias de las diferentes áreas de trabajo.

2.7.1 Tipos de techos, suelos y canalizaciones existentes.

CONTRAPISOS: De hormigón pobre (Utiliza como agregado grueso cascotes de ladrillos cerámicos provenientes de las demoliciones de la misma obra).

PISOS: Carpeta de cemento sobre contrapiso. El acabado final del piso es loseta de cerámica 20 x 20 centímetros.

MUROS: Los muros se clasifican en 3 tipos: muro de carga, muro divisorio y muro de conexión. Sus materiales de construcción son: tabique rojo recocido de 7x14x28 cm., bloque de concreto hueco de 20 cm de espesor por 20 de altura y 40 de largo.

COLUMNAS: de concreto.

CANALIZACIONES: El cableado de la red de computadores del Hospital, solo cuenta con canalizaciones a tramos (*recorridos especificados en planos adjuntos*), con canaleta plástica formato 40X22 mm sin división, en PVC autoextinguible, color blanco con capacidad para 12 cables UTP.

Las canalizaciones de la red eléctrica, y de acueducto y alcantarillado se encuentran disponibles en los respectivos planos del Hospital, y fueron consultados en la etapa de diseño, para evitar tender el cableado estructurado haciendo interferencia con éstas.

3. DISEÑO DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA TELECOMUNICACIONES DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE FLORIDABLANCA (INGENIERÍA BÁSICA)

3.1 ASPECTOS GENERALES

Telecomunicaciones es el conjunto de medios técnicos que permiten la comunicación a distancia. Normalmente para transmitir información sonora (voz, música), visual (fotografías, video o Tv.) o datos, de forma analógica, digital o mixta, realizándose en forma transparente al usuario, en forma de impulsos o señales electrónicas o electromagnéticas a través del aire, vacío, cable de cobre, fibra óptica, etc., la línea de transmisión utilizada puede ser una línea telefónica normal, un enlace por microondas, un satélite de comunicaciones o cualquier combinación de estos sistemas, desarrollados para cubrir los siguientes objetivos:

- ✓ Reducir tiempo y esfuerzo.
- ✓ Capturar datos en su propia fuente.
- ✓ Centralizar el control.
- ✓ Aumentar la velocidad de entrega de la información.
- ✓ Reducir costos de operación y de captura de datos.
- ✓ Aumentar la capacidad de las organizaciones, a un costo incremental razonable.
- ✓ Aumentar la calidad y la cantidad de la información.
- ✓ Mejorar el sistema administrativo.

3.2 DIFERENTES TIPOS DE TRÁFICO

La transmisión de cualquier tipo de información se realiza cada vez con mayor frecuencia de forma digital, por eso es importante conocer los diferentes tipos de tráfico y sus características, con el fin de determinar mejor las necesidades en materia de velocidad de transmisión y de calidad.

3.2.1 Datos. Se pueden distinguir los datos de tipo informático (control de proceso), de los datos de tipo ofimático (tratamiento de textos, mensajería...). Este tráfico es de tipo asíncrono, es decir, los datos generalmente llegan de forma irregular, pero no constituyen una variedad demasiado amplia y los flujos que se manejan para las transmisiones de datos pueden situarse entre algunas decenas de bits por segundo y el Megabit por segundo. De forma esquemática, se pueden diferenciar dos tipos de tráfico de datos:

- Tráfico de datos interactivo: tráfico esporádico caracterizado por el envío de pequeñas cantidades de información separadas por silencios.
- Tráfico masivo: caracterizado por el envío de grandes cantidades de información.

Particularmente estos tipos de tráfico no requieren gran capacidad de flujo, pero si precisan bastante fiabilidad.

3.2.2 Voz. La palabra origina un tráfico síncrono que necesita una capacidad de flujo garantizado. En cambio, se trata de un tráfico que no necesita control de errores: los intentos de recuperación serían incluso más perjudiciales para el transporte de voz. El tráfico vocal representa una parte importante del tráfico global de información, ya que la voz digitalizada necesita una banda de paso ancha. La voz telefónica genera un tráfico de 64 Kbits/s mediante la codificación MIC (Modulación por impulsos y código).

Existen otros códigos que permiten reducir este volumen de tráfico, sin embargo, necesitan equipos costosos (CODEC), viéndose, incluso, mermada la calidad.

3.2.3 Video. Este tipo de tráfico necesita gran banda de paso y, si se considera la imagen animada, es un tráfico que además es en tiempo real, por tanto, necesita un flujo garantizado. Dependiendo de la calidad requerida y los codificadores disponibles, los flujos varían entre los siguientes márgenes:

- 35 Mbits/s para una señal de televisión después de su compresión
- 70 Mbits/s para una señal de alta definición después de su compresión
- 100 Kbits/s a 100 Mbits/s para la televigilancia.

3.3 SOPORTE

Al hablar de soporte, se hace referencia al canal de comunicaciones o trayectoria de transmisión de extremo a extremo, al cual se conecta un equipo de aplicación específica.

3.3.1 Características de un canal de comunicaciones

- **Ancho de banda.** Es la diferencia entre la frecuencia superior e inferior que se pueden transmitir con atenuaciones pero sin distorsión por un medio físico empleado como canal de comunicaciones. El ancho de banda de un canal no solamente está limitado por el medio de transmisión, también lo está por los dispositivos conectados a él. Del mismo modo, la respuesta en frecuencias del medio no es la única causa de distorsión de una señal, pueden influir muchos otros factores.
- **Velocidad de transmisión.** La información puede ser transmitida por un cable variando alguna propiedad de la corriente eléctrica que circula por él, por ejemplo su voltaje. Podemos definir la velocidad de modulación como el número de veces por segundo que la señal cambia ese valor en la línea o medio de transmisión. Esta velocidad se mide en baudios. El número de baudios determina la cantidad de cambios de estado por segundo que se produce en una transmisión. Cuantos más estados, más cantidad de bits por segundo se podrán transmitir.
- **Capacidad del canal.** Es la velocidad a la que se pueden transmitir los datos en un canal de comunicación de datos. La velocidad de los datos es la velocidad expresada en bits por segundo a la que se pueden transmitir los datos. El ancho de banda es aquel ancho de banda de la señal transmitida y que está limitado por el transmisor y por la naturaleza del medio de transmisión (en hertzios).

El tipo de aplicaciones soportadas por la red influye en la elección del medio o soporte (Tabla 1); de este modo, mientras ciertas aplicaciones necesitan una gran banda de paso, otras requieren mayor seguridad. El cable coaxial permite transportar importantes flujos binarios (del orden de los 140 Mbits/s). Sin embargo, no solo serán siempre inferiores a los ofrecidos por la fibra óptica, sino que al realizar el tendido, los cables coaxiales

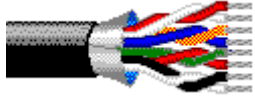





además de ocupar mas espacio carecen de la flexibilidad de la fibra. Otros factores a favor de la fibra óptica son su inmunidad a los ruidos e interferencias electromagnéticas y su reducido tamaño, que se traduce en una importante ventaja a la hora de su instalación. Sin embargo, las conexiones y empalmes de la fibra óptica son más caros y más delicados de realizar que los de los cables convencionales, además requieren personal especializado. En la actualidad los dos principales protagonistas a nivel de soporte son los pares trenzados y la fibra óptica.

Últimamente se observa un gran auge en la utilización del par trenzado (UTP), que presenta la solución más económica en sistemas de cableado estructurado con una instalación menos costosa y más simple que la basada en cable coaxial o fibra óptica, permitiendo reconfigurar, mantener y hacer evolucionar la red de una forma relativamente más simple. Cuando el tráfico deseado sobrepasa las posibilidades de par trenzado, o el grado de seguridad es un factor importante, los sistemas de cableado adoptan la fibra óptica.

El concepto de cableado estructurado es tender cables de señal en un edificio de manera tal que cualquier servicio de voz, datos, vídeo, audio, tráfico de Internet, seguridad, control y monitoreo este disponible desde y hacia cualquier salida de conexión (Outlet) del edificio. Esto es posible distribuyendo cada servicio a través del edificio por medio de un cableado estructurado estándar con cables de cobre o fibra óptica.

Esta infraestructura es diseñada para maximizar la velocidad, eficiencia y seguridad de la red. Con una infraestructura de cableado flexible, el sistema de cableado estructurado soporta multitud de aplicaciones como voz, datos y vídeo independientemente del fabricante de las mismas. No importa cuánto llegará a crecer una red a lo largo de su ciclo de vida, un cableado fiable y flexible se adaptará a las crecientes necesidades futuras.

Tabla 1. Medios de transmisión más usados en telecomunicaciones.

| | Medio | Características | Ventajas y desventajas | Aplicaciones |
|------------|---|--|--|---|
| GUIADOS |  <p>UTP (Unshielded twisted pair)</p> | <p>Medio más común. 8 Hilos, 4 pares trenzados. Impedancia: 100 Ω Conector frecuente: RJ45, RJ11.</p> | <p>Susceptible a ruido e interferencia. Ancho de banda limitado (100MHz). Distancia limitada. Bajo costo</p> | <p>Red telefónica. LANs 10 Mbps a 100 Mbps. Transmisiones analógicas y tráfico digital a menor velocidad.</p> |
| |  <p>Coaxial</p> | <p>Dos conductores separados por material dieléctrico. Impedancia: 50 Ω Conector frecuente: RG 11, RG 58</p> | <p>Menos susceptible a interferencias. Mayor distancia y velocidades de transmisión. Susceptible a ruido térmico Y atenuación, Demasiado rígido.</p> | <p>T.V, telefonía larga distancia, LANs. Transmisiones analógicas y digitales.</p> |
| |  <p>Fibra óptica</p> | <p>Hecha de cristal (Silicio). Transmite señales de naturaleza óptica.. Conector frecuente: ST, SC.</p> | <p>Costo elevado. Difícil maniobrabilidad. Mayor capacidad de transmisión y mayores distancias. Inmunidad al ruido.</p> | <p>Telefonía, redes locales de alta velocidad.</p> |
| NO GUIADOS |  <p>Microondas terrestres</p> | <p>Disco parabólico Haz focalizado Línea de vista.</p> | <p>Frecuencias superiores permiten tasas de envío mas elevadas. La separación entre repetidores depende de la altura de las torres.</p> | <p>Telefonía móvil, TV.</p> |
| |  <p>Microondas satelitales</p> | <p>El satélite es un relevo (transceiver), requiere órbita geoestacionaria.</p> | <p>Elevado costo. Hace falta licencia. Mayor cobertura.</p> | <p>Televisión, telefonía larga distancia, redes privadas.</p> |
| |  <p>Radio</p> | <p>Omnidireccional. Línea de vista alineación física entre el emisor y el receptor.</p> | <p>Comunicación grandes distancias. Atravesan bien los edificios. Interferencia multivia.</p> | <p>FM radio, HF y VHF, wireles LAN.</p> |

3.4 ¿POR QUÉ CABLEADO ESTRUCTURADO?

Uno de los factores lo define el costo del tiempo improductivo, un sistema típico se avería en promedio 23 veces al año y se mantiene abajo durante un promedio de 5 horas, estas horas representan un costo grande para aquellas compañías que dependen totalmente de la información actualizada. Resulta obvio que al evitar el tiempo improductivo se puede ahorrar una cantidad significativa de dinero. Hasta un 70% de todo el tiempo improductivo de una red es causado por problemas resultantes de sistemas de cableado de mala calidad⁵. Esto hace que la selección de una compañía para instalar el sistema de cableado estructurado sea crítica; un sistema de cableado efectivo se traduce en ahorros, tanto de tiempo como de dinero.

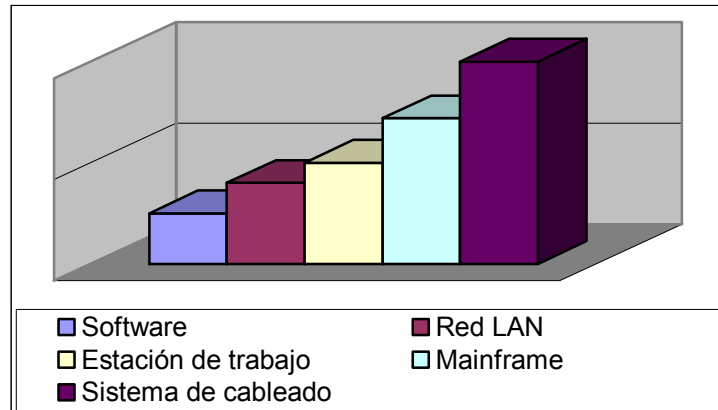
El 40% de empleados que trabajan en un edificio se mudan cada año, los traslados, agregados y cambios en un sistema de cableado no estructurado pueden causar trastornos serios en el flujo de trabajo. Un sistema de cableado estructurado ofrece la simplicidad de la interconexión temporal para realizar estas tareas rápidamente, en vez de necesitar la instalación de cables adicionales. Ninguna inversión en tecnología dura más que el sistema de cableado y ningún otro componente de la red tiene un ciclo de vida útil tan largo (figura 4), siendo esta la base sobre la cuál las demás tecnologías operarán; debido a este hecho, la elección de un sistema apropiado de cableado es un aspecto crítico del diseño de una red.

Un sistema de cableado no estructurado hará que los costos se escalen continuamente, porque necesitará que se lo actualice regularmente. Un sistema de cableado estructurado requerirá menores actualizaciones y, por ende, mantendrá los costos controlados.

El costo inicial de un sistema estructurado puede resultar un poco más alto, pero este hará ahorrar dinero durante la vida del sistema.

⁵ FLAX, B.M: Intelligent Building, IEEE Communications Magazine, pp. 24-27, Abril de 1999.

Figura 4. Estudio comparativo de duración promedio del cableado estructurado frente a otros componentes de la red.



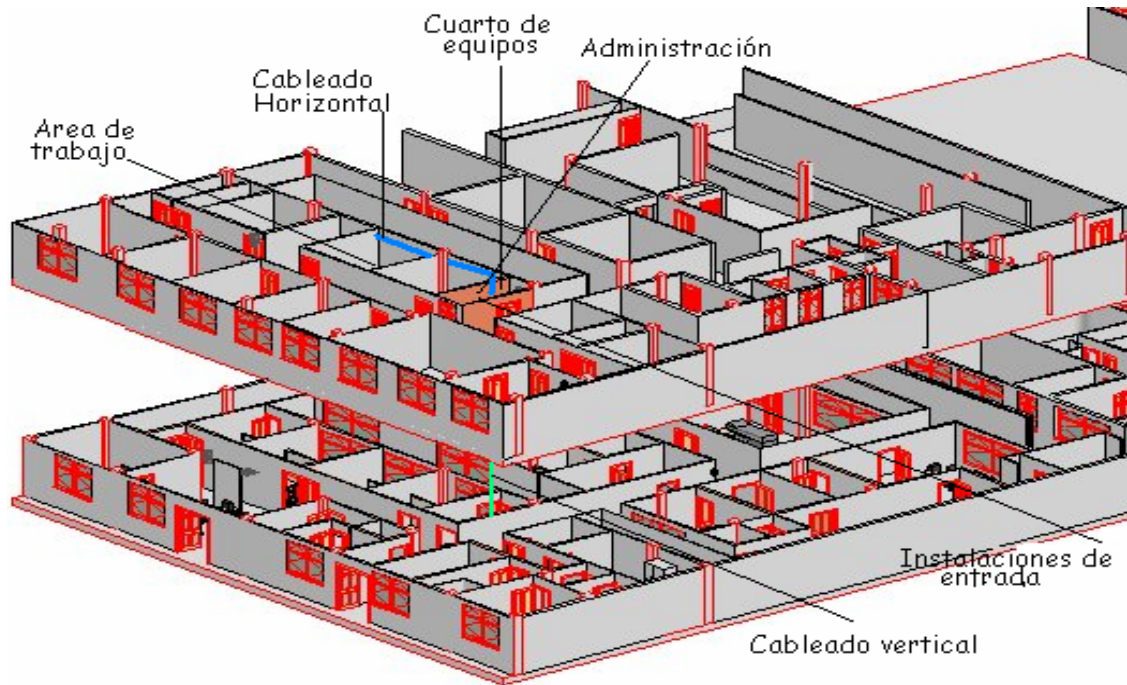
Fuente: FLAX, B.M: Intelligent Building, IEEE Communications Magazine

Para definir el sistema de cableado apropiado para la realización del proyecto, se consideraron las diferentes normas establecidas para tal fin, específicamente adoptaremos la **norma 568-B (ANEXO A)** la cual permite diseñar e instalar el cableado de telecomunicaciones contando con poca información acerca de los productos de telecomunicaciones que posteriormente se instalarán.

Como medio físico se utilizará el cable UTP categoría 5E, ya que este permite mayor rapidez en el manejo de información y es el más utilizado y recomendado en el mercado. Se tendrá una longitud máxima de 100 m, y los sistemas de cableado estarán divididos en los siguientes subsistemas, que se pueden ubicar e identificar en un plano 3D desarrollado con funciones didácticas para dicho objetivo (Figura 5):

- Cableado Horizontal
- Cableado vertical o Backbone
- Área de trabajo
- Armario de Telecomunicaciones
- Cuarto de equipos
- Instalaciones de entrada
- Administración

Figura 5. Perspectiva Edificio A, primer y segundo piso. Ubicación de los subsistemas del sistema de cableado en el plano 3D

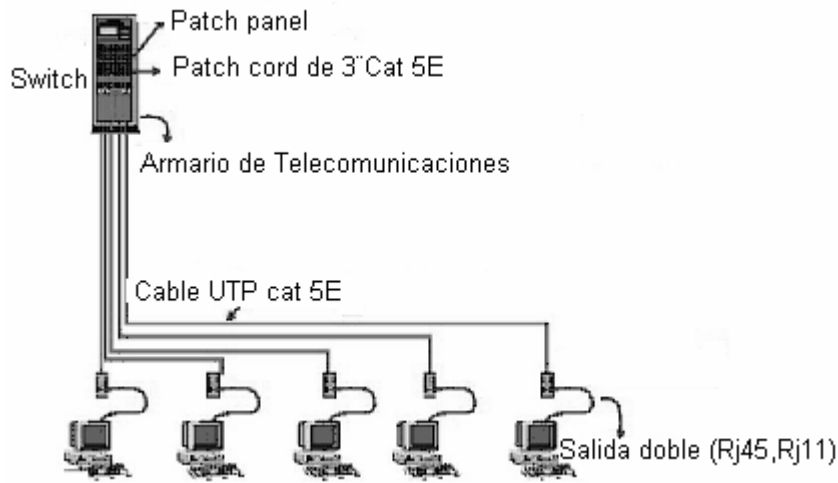


El diseño del recorrido del cableado (ver anexo B – planos) se planificó evitando posibles interferencias producidas por agentes externos tales como corrientes eléctricas, humedad, roedores, etc., además va a permitir disminuir la cantidad de canaleta y cable a utilizar. Es conveniente recordar que cuantos más cortos sean los cables mejor la calidad de la señal.

3.5 CABLEADO HORIZONTAL

El cableado horizontal esta formado por los cables que se extienden de manera horizontal a través de los pisos y techos, desde el cuarto donde se hará la administración del piso (ubicado en el área del cuarto identificado en los planos con el número 49 del edificio A), y que será nuestro cuarto de telecomunicaciones, hasta cada subsistema de estaciones de trabajo (Figura 6).

Figura 6. Componentes del cableado horizontal



Fuente: Shwartz. M. Cableado de redes, segunda Edición, Paraninfo

Aquí se definen las rutas mas adecuadas para distribuir la totalidad del cableado a lo largo de un piso, y que debe ceñirse estrictamente a las distancias definidas por las normas con respecto a las distancias máximas de cable aceptadas para cada aplicación, igualmente se determina el tipo de elemento a utilizar para transportar el cable (bandejas o canaletas de aluminio o de lamina, tuberías y ductos metálicos, o en mampostería, zócalos de divisiones o ventanas y muebles, canaletas perimetrales o por cielo raso, entre otros) de manera segura y confiable, con la capacidad suficiente y con el espacio requerido para crecimientos futuros.

En la instalación de estos elementos, se debe tener en cuenta diferentes aspectos descritos en las normas respectivas, especialmente lo relacionado con la capacidad de los materiales, curvaturas máximas, cantidad de cajas de paso, entre otros.

3.5.1 Cable. Teniendo en cuenta la eficiencia del sistema, el flujo de información, las aplicaciones que corren en los diferentes servidores, las características de las estaciones de trabajo, el ancho de banda asociado a la velocidad de transferencia de información se opto por la utilización de cable UTP categoría 5E. Se obtendrán mejores características usando fibra óptica pero por su elevado costo no lo tendremos en cuenta.

El cable UTP (par trenzado no apantallado) formado por 4 pares trenzados individuales de cable de cobre de calibre AWG 24, de 100 Ω de impedancia y aislamiento de polietileno cumple con las exigencias anteriormente descritas y su costo es bastante accesible a los intereses de la empresa.

Se deben cumplir las siguientes especificaciones:

- Cumplir con las normas **UL 444** Communications cables y **EIA/TIA 568-A** Commercial Building Telecommunications Category Standard.
- La distancia entre los cables de red y los de la corriente eléctrica deben ser superior a 30 cm. Si tiene que cruzarse, deberán hacerlo en ángulo recto par evitar el acoplamiento.
- En caso de no poder evitar el que estén en paralelo cables de corriente eléctrica junto con cables de transmisión de datos, habrá que tener en cuenta que:
 - ✓ La separación mínima será de 2 cm. para recorridos en paralelo menores de 2.5 m.
 - ✓ La separación mínima será de 4 cm. para recorridos en paralelo menores de 10 m.
 - ✓ Se debe evitar pasar cerca de tomas de agua, fuentes de humedad así como de zonas de alta temperatura.
 - ✓ Deben de estar al menos a 1.2 metros de aires acondicionados, ventiladores y calentadores.
- Los cables de conexión de patch panel y de usuario no pueden, en conjunto, superar los 10 metros. El tendido y conectorización de estos cables debe ser efectuado por personal especializado, conocedor de la normativa y certificado como integrador autorizado.
- Los cables de conexión (patch cord) son un elemento muy importante en la instalación, permitiendo asignar los recursos de voz datos y video a cada línea de salida. Usualmente tienen diámetros entre 0.5 y 2 metros y no son del mismo tipo de cable de la instalación, sino de cable flexible. Terminan en conector macho Rj-45.
- Los patch cord unirán los servicios que vienen del área de trabajo con el equipo activo.

- Una vez que el cableado es terminado en ambos extremos, se deberá probar con herramientas altamente confiables que certifiquen el buen funcionamiento del cableado.
- Todos los cables de cobre deben cumplir un exigente control de calidad y estar certificados por un laboratorio independiente como categoría 5e, para su uso en aplicaciones hasta 100 Mbps.

3.5.2 Las canaletas. Son utilizadas para distribuir y soportar el cableado horizontal y conectar hardware entre la salida del área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Cada punto terminal de conexión está conectado al Patch Panel del cuarto de telecomunicaciones. El cableado horizontal del edificio debe cumplir con la máxima distancia horizontal permitida entre el Patch Panel y el terminal de conexión que es de 90 metros; y con la longitud máxima del punto terminal hasta la estación de trabajo que es de 3 metros.

Los cables irán dentro de las canaletas y las escaleras porta cables teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

- Deben estar al menos a 30 cm. de distancia de las luces fluorescentes.
- Buscar recorridos comunes para compartir la canaleta.
- Cuidar el aspecto estético. intentar pasar las canaletas por sitios lo menos visibles posible.
- Las canaletas y las escaleras porta cables de distribución no deberán ocuparse mas de un 60%.
- No deberán estar en lugares demasiado accesibles por cuestiones de seguridad, ni en lugares de difícil acceso para facilitar el montaje y el mantenimiento.
- El trazado de las canaletas debe respetar las condiciones requeridas por el cableado a instalar, curvatura de los cables, paso por zonas no permitidas, conducciones eléctricas, etc.
- El tendido del cable UTP se realiza a través de ducteria metálica (bandeja de tubo). La canaleta deberá ser metálica en cold rolle calibre 22, pintada al horno con pintura electrostática y con tratamientos de desfosfatización y anticorrosión.

- La canaleta se utiliza a nivel del guarda escoba y como bajante desde el techo al gabinete se utiliza la escalera porta cables.
- La distribución de la canaleta y la tubería será de manera como los planos lo indican, en el optimizamos los recorridos y conservamos la estética de la empresa.
- La totalidad de la ducteria deberá ser aterrizada mediante un conductor desnudo multifilar no inferior al calibre 8 AWG.
- Las canaletas deben fijarse a la parte superior de las paredes, con el fin de evitar tensiones mecánicas sobre los cables de telecomunicaciones. No se permite fijar las canaletas a la pared a través de adhesivos o pegamentos.

3.6 ELEMENTOS DE ADMINISTRACIÓN

La administración del sistema cableado puede ser facilitada tremendamente mediante el uso de cables de color y el hardware al que se los conecta, si tienen iconos o identificación mediante colores. Una instalación de cableado estructurado debe estar totalmente identificada de acuerdo con las normas.

3.6.1 Identificadores de cables. A cada cable se le debe asignar un único identificador, el cual servirá como enlace hacia el registro de cable correspondiente. Este identificador debe ser marcado en las etiquetas del cable. Cuando se empalmen los cables de la misma característica, deben ser considerados y administrados como un solo cable.

3.6.2 Etiquetas de cables. Los cables de los diferentes subsistemas de cableado deben ser etiquetados en cada uno de sus extremos. Para una administración completa, se deben colocar etiquetas en el cable en localizaciones intermedias tales como en extremos de tuberías, puntos de empalme en el cableado principal, registros subterráneos convencionales y en cajas de registro. Cuando se empalman cables de diferentes capacidades en pares, se deben administrar como cables separados e independientes. En caso de que un cable sea enrutado a través de múltiples segmentos de canalizaciones diferentes, el campo de vínculo de registro de canalización debe contener referencias de todos los segmentos de canalización utilizados.

3.6.3 Registro de datos. Los registros de datos de los cables de telecomunicaciones deben contener al menos los campos de información básica, y Vínculos básicos.

3.6.4 Información básica:

- Identificador de cable
- Especificaciones de cable
- Longitud del cable
- Numero de pares/conductores dañados.
- Numero de pares/conductores disponibles.

El campo de información correspondiente al tipo de cable también debe incluir datos como, fabricante y numero de parte. La fecha de instalación del cable puede ser registrada como información opcional.

El campo de información de la posición de terminación de **vínculos básicos** es utilizado para documentar las posiciones de terminación de cada par/conductor o conjunto de bloques de conexión o terminación que contienen una o mas posiciones para terminación de pares /conductores de un cable. Cada par/ conductor o conjunto de pares/conductores tiene vínculos a los registros a dos registros de datos de posición de terminación.

Dentro de la documentación se debe elaborar para un sistema de cableado están los diagramas de conexión de cada armario, los planos de cada piso con la ubicación final de cada salida de información y el plano de distribuidor vertical dentro del edificio. Toda esta información será la herramienta de trabajo con la cual el administrador del sistema realizar las modificaciones o ajustes del sistema así como su actualización.

3.7 CONSIDERACIONES DE ATERRIZAJE

Todos los componentes metálicos tanto de la estructura (tuberías y canaletas entre otros) como del mismo cableado (blindaje paneles y equipo) deben ser debidamente llevados a tierra para evitar descargas por acumulación de estática.

Todas las salidas eléctricas para computadores deben ser polarizadas y llevadas a una tierra común.

3.8 CABLEADO VERTICAL

La función de cableado vertebral o vertebral backbone es la de proporcionar interconexiones entre los armarios de telecomunicaciones, los cuartos de equipos y las instalaciones de entrada en un sistema de cableado estructurado de telecomunicaciones. Como se justificará mas adelante, no es necesario incluir dos cuartos de telecomunicaciones en el presente diseño, por tanto, en este sistema de cableado estructurado se omitirá el subsistema de cableado vertical como tal, y solo se utilizará el subsistema de cableado horizontal.

3.9 CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

3.9.1 Aspectos de diseño. El espacio del cuarto de telecomunicaciones debe ser utilizado exclusivamente para funciones de telecomunicaciones y servicios auxiliares relacionados con estos, y por ningún motivo debe ser compartido con instalaciones eléctricas diferentes a las requeridas por los equipos. El presente diseño considera, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como Videovigilancia y audio.

3.9.2 Localización del CT. Debe situarse vigilando:

- Que las distancias del cableado horizontal sean en promedio las más cortas (46 m o menos con un máximo de 90 m).
- Que no estén cerca de lugares que se pueden inundar, como cerca de baños, o lugares que puedan tener fugas de agua.
- Lejos de fuentes de vapor, excesiva humedad y ambientes corrosivos que dañen los equipos o conexiones.
- Debe estar alejado por lo menos 3 metros, de toda fuente de interferencia electromagnética (EMI). El cuarto debe estar separado de las fuentes de interferencia

electromagnética. Por ningún motivo, el cuarto de equipos debe quedar cerca de transformadores eléctricos, motores y generadores de corriente alterna, equipos de rayos x, transmisores de radar o radio, u otros equipos que generan alta inducción.

Para el presente diseño, y teniendo en cuenta las especificaciones mencionadas, el área donde funcionará el cuarto de telecomunicaciones está ubicada en la zona identificada con el número 49 del edificio A, debido a que se considera que ese sitio es estratégico en cuanto a la seguridad que brinda a los equipos de comunicación de la red; además, en esa dependencia labora personal capacitado para solventar algún tipo de problema que pueda presentarse con éstos.

No se justifica incluir dos cuartos de telecomunicaciones por que la distancia del cable horizontal que transporta los servicios al área de trabajo más lejana no supera los 70 metros.

Se consideró también, como factor influyente a la hora de definir éste como sitio de ubicación para el cuarto de telecomunicaciones, el hecho de que allí se cuenta con un punto de acometida de servicios externos, como lo es la red de telefonía pública, reduciendo la cantidad de cable para llevar este servicio hasta el gabinete de telecomunicaciones. Uno de los factores mas importantes al considerar esta zona como cuarto de comunicaciones, es que la mayoría de estaciones de trabajo se encuentran concentrados en el edificio A segundo piso, y previniendo que a cada una de estas se debe llegar con un único cable, el factor costo/efectividad es de gran peso.

3.9.3 Dimensionamiento. El cuarto de equipos debe ser dimensionado para satisfacer los requerimientos de espacio conocidos para la instalación de los equipos. Esta información puede ser obtenida de los fabricantes de los equipos.

Se recomienda que el cuarto de equipos tenga una altura mínima de 2.44 metros, sin obstrucción alguna.

Un mínimo de tres paredes del cuarto de telecomunicaciones deben estar preparadas para permitir la instalación de equipo sobrepuesto.

De las etapas previamente desarrolladas de diagnóstico y descripción arquitectónica del edificio, se pudieron reconocer algunos espacios utilizables como cuarto de telecomunicaciones; específicamente se puede recomendar la zona identificada en los planos con el número 49 y la zona posterior a esta (ver anexo B), por razones de localización, y por que aportan con algunas modificaciones y acondicionamiento las cualidades para albergar los servicios de telecomunicaciones.

El espacio señalado son dos cuartos contiguos, cada uno de 1.53m de ancho, 1.7m de profundidad, y 2.50m de altura, separados por una pared, que debe ser derrumbada para darle al cuarto las magnitudes necesarias para que cumpla las especificaciones de dimensionamiento.

Para facilitar a los funcionarios del hospital la visualización del cuarto de telecomunicaciones, se ha hecho un estudio arquitectónico con el software 3Dstudiomax⁶. En la figura 7 se puede observar un estudio 3D de la apariencia que debe tener el cuarto de telecomunicaciones después de realizar las reformas señaladas.

3.9.4 Acondicionamiento.

- **Acabados interiores.** Las paredes, pisos y techos deben estar sellados para reducir la acumulación del polvo. Los acabados deben ser colores tenues para mejorar la iluminación en el interior. Para el piso se debe seleccionar materiales con propiedad antiestática.
- **Iluminación.** La iluminación debe tener un valor mínimo de 50 candelas (540 luxes) medida a 1metro arriba del piso. La iluminación debe ser controlada mediante uno o más interruptores localizados cerca de las puertas de entrada al cuarto de equipos. Se recomienda que las instalaciones de iluminación no se controlen con el mismo tablero de distribución eléctrica para los equipos ubicados en el cuarto de equipos.

⁶ Software usado bajo términos y condiciones del fabricante (3Dstudiomax[®]) licencia KY985962.

Figura 7. Estudio 3D basado en medidas reales de los espacios identificados como 49 y contiguo a ser utilizados como cuarto de telecomunicaciones y apariencia que deben tener para cumplir las especificaciones.



- **Acceso.** La puerta del cuarto debe tener dimensiones mínimas de 0.91 m de ancho y 2 m de altura, con abatimiento hacia el exterior o deslizable lado a lado, y con una cerradura de seguridad. Si se tiene contemplado para un futuro la instalación de equipos mas grandes, se recomienda utilizar una puerta doble de 1.82 m e ancho por 2.28 m de altura.

- **Capacidad de carga.** La capacidad de carga en el piso del cuarto de equipos debe ser suficiente, para soportar las cargas distribuidas y concentradas de los equipos que están instalados en su interior.
- **Filtración de humedad.** El cuarto debe estar localizado en un área que se encuentre en un nivel que impida la filtración e inundación de agua. Para el interior del cuarto de equipos no deben existir tuberías de agua, o concentración de agua, diferentes a las requeridas para la operación de los sistemas auxiliares de los equipos.
- **Consideraciones Ambientales (Sistemas de aire acondicionado).** Como en el cuarto de telecomunicaciones se encuentran todos los equipos, se recomienda que tenga un sistema de aire acondicionado, con el fin de mantener en su interior la temperatura y condiciones adecuadas para la operación de los equipos.

El sistema de aire acondicionado debe estar diseñado para operar continuamente durante las 24 horas y los 364 días del año. La temperatura y humedad en el interior del cuarto de telecomunicaciones debe ser controlada para proporcionar rangos de operación continua de 18° C a 24° C con 30% a 55% de humedad relativa. Dependiendo de las condiciones ambientales locales del sitio, se puede requerir que el sistema de aire acondicionado tenga la facilidad de humidificación y deshumidificación del ambiente. La temperatura ambiente y humedad deben medirse a una distancia de 1.5 metros sobre el nivel del piso, en cualquier punto a lo largo del pasillo y cuando los equipos estén en operación.

Si se utiliza baterías para el respaldo de la alimentación eléctrica de los equipos, en caso de una falla de la energía eléctrica primaria, se debe tener una adecuada ventilación en el interior del cuarto de equipos, de tal forma que impida la concentración de gases tóxicos.

- **Seguridad Y protección contra incendio.** El cuarto de telecomunicaciones debe localizarse en un área de fácil acceso. En situaciones donde se requiera instalar irrigadores de agua como parte del sistema contra incendio del edificio, las cabezas deben ser protegidas con jaulas de alambre para evitar accidentes de operación. Además se deben colocar canales de desagüe debajo de las tuberías de agua de los

irrigadores, para prevenir la posibilidad de que alguna fuga de agua vierta liquido sobre los equipos.

En el interior del cuarto de equipos debe existir al menos un extinguidor de fuegos portátil adecuado, el cual debe estar colocado cerca del acceso al cuarto de equipos.

- **Recomendaciones para los equipos.** Los sistemas auxiliares para la operación de los equipos, tales como tableros para alimentación eléctrica, equipos de aire acondicionado, y unidades de energía ininterrumpible de hasta 100KVA, pueden instalarse en el interior del cuarto de equipos. Las unidades de suministro de energía ininterrumpible mayores de 100KVA se recomienda se instalen en un lugar separado al cuarto de equipos.
- **Distribución de equipos.** La distribución final de los equipos en el interior del cuarto debe ser verificada con los proveedores de los equipos, para revisar aspectos relacionados con limitaciones de peso y distancia entre gabinetes. Las puertas que proveen acceso a otras áreas del edificio a travez del cuarto de equipos, se recomienda eliminarlas para limpiar el acceso a este cuarto, y para tener un mayor control de acceso al mismo.

Los armarios (racks) deben contar con al menos 82 cm de espacio de trabajo libre alrededor (al frente y detrás) de los equipos y paneles de telecomunicaciones. De acuerdo al **NEC, NFPA-70** artículo 110-16., debe haber un mínimo de 1 m de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento. Todos los armarios y gabinetes deben cumplir con las especificaciones de **ANSI/EIA-310**.

3.9.5 Sistema de tierras. En el cuarto de telecomunicaciones, debe existir al menos una barra de cobre para poner a tierra los equipos, gabinetes o herrajes metálicos de los distribuidores de cableado, y las canalizaciones metálicas. El sistema de tierra debe cumplir con las especificaciones proporcionadas en el estándar **ANSI/TIA/EIA-607 (anexo A)** o equivalente. El valor ohmico del sistema de tierra en cualquiera de sus puntos de conexión debe ser menor a 5 Ω , el encargado del proyecto debe solicitar al proveedor o

prestador de servicio, que entregue el valor ohmico requerido en los cuartos de telecomunicaciones donde sea indispensable.

3.9.6 Cargas de piso. El cuarto de telecomunicaciones debe ser localizado en áreas diseñadas para una carga mínima de piso de 2.4 KPa (50lb/ft²). Para concentraciones de equipos que excedan el límite de carga permitido, se consultó al responsable de la construcción del inmueble, quien garantizó el cumplimiento de esta especificación.

3.9.7 Alimentación eléctrica. Un circuito de alimentación eléctrica independiente se debe utilizar para el cuarto de equipos, el cual debe ser terminado en su propio tablero eléctrico. En la etapa siguiente se especificarán datos sobre potencia eléctrica para cuarto de equipos, y consumo en general de todos los computadores y equipos de red que sean instalados en su interior.

3.9.8 Trayectorias del cableado principal. El cuarto de equipos debe estar intercomunicado con las canalizaciones del cableado principal del edificio.

3.9.9 Ruido. Los equipos ruidosos deben instalarse fuera del cuarto de telecomunicaciones.

El cuarto de telecomunicaciones administrará y controlará toda la red del Edificio (ver figura 8) En ese cuarto estará presente el siguiente hardware:

- Switch de 16 puertos 10/100 base tx sin slot para fibra óptica marca planet.
- Switch de 24 puertos 10/100 base tx sin slot para fibra óptica marca planet
- Una planta telefónica marca Panasonic, con accesibilidad para 6 líneas directas y 16 extensiones.
- Dos Patch Pannel's de 24 puertos
- Organizadores de cable.
- Montado todo sobre Un Rack de piso (armario de telecomunicaciones).
- Una UPS.

Figura 8. Estudio 3D del cuarto de telecomunicaciones y ubicación sugerida de equipos.



3.10 ARMARIO DE TELECOMUNICACIONES

El armario debe ser diseñado y equipado de acuerdo con ANSI/TIA/569 (figura VI) y cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA-310; mediante una administración de cable bien diseñada se impedirá el esfuerzo del cable proveniente de curvaturas muy apretadas, amarres de cable, ganchos; en igual forma, la tensión del cable se evitará mediante una administración bien organizada del mismo, empleando accesorios de conexión que cumplan las normas.

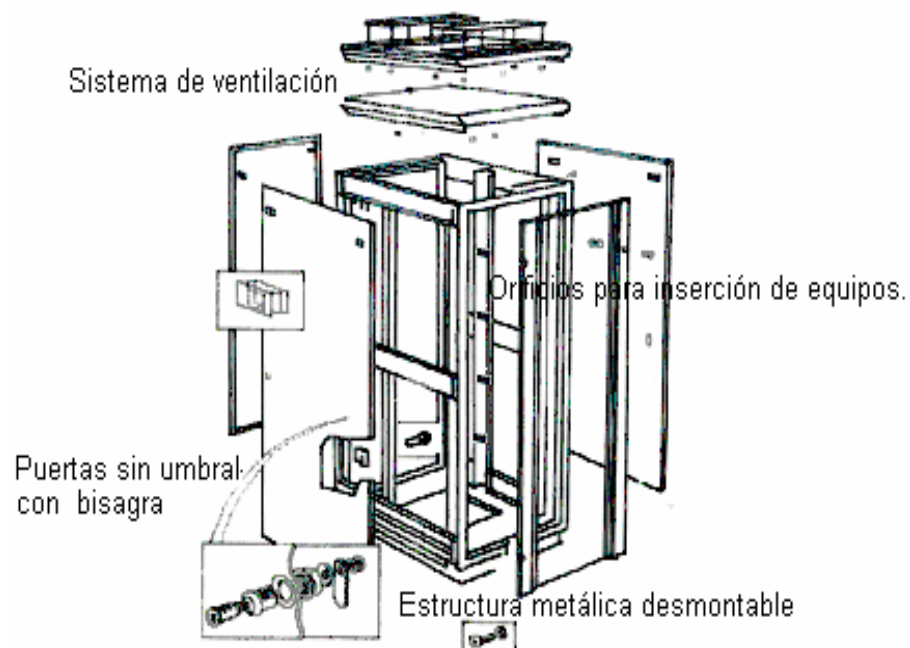
Los cables y cordones usados para equipo activo se hallan por fuera del ámbito de la norma (10m total permitido para colas de empalme de interconexión, cables de equipo y cables de área de trabajo para cada enlace).

3.10.1 Descripción del armario de telecomunicaciones. Rack (Soporte Metálico) en estructura de metal muy resistente, generalmente de forma cuadrada de aproximadamente 6 pies (1.80mtrs de Alto) Ancho 22,5", Profundidad 32", en este se colocarán los equipos regeneradores de señal y los Patch-Panels, estos son ajustados al Rack sobre sus orificios laterales mediante tornillos (figura 9).

Debe estar acondicionado eléctrica y ambientalmente para los equipos a instalar y acceder al sistema de toma a tierra de telecomunicaciones según lo especificado por la ANSI/EIA/TIA 607.

Deben tener puertas sin umbral, con bisagras que permitan abrirla hacia afuera, o deslizarla de un lado a otro, o desmontarla, y provista con una cerradura para seguridad.

Figura 9. Descripción estructural estándar de un armario de telecomunicaciones.



Fuente: Estrada, H. Redes de computadores. <http://www-net.cs.umass.edu/>

Debe poseer espacio suficiente para albergar todos los paneles y equipos necesarios (figura 10).

Debe tener fácil acceso para el personal de mantenimiento de los cables y equipos.

Figura 10. Distribución de equipos en el armario para telecomunicaciones



3.11 ENTRADA DE SERVICIOS EXTERNOS

A esta sección llegan los servicios de telefonía y conexiones eléctricas que suministran las entidades a cargo de estos servicios, a esta sección también llegan los cables provenientes de los equipos que transportan los servicios de datos de todas las oficinas. Su ubicación es el espacio identificado con el numero 49 en los planos (ver anexo B)

3.12 SUBSISTEMA ÁREA DE TRABAJO

Los cables de extensión del área de trabajo deben ser como máximo de 3 m de longitud categoría 5e el cual debe ser del tipo UTP stranded (multifilar-flexible) doblemente conectorizado con plug RJ45 certificados para categoría 5E.

Los ductos a las salidas de área de trabajo deben prever la capacidad de manejar la cantidad de cables especificados más un mínimo del 25% de reserva de espacio físico. La salida al área de trabajo debe contar con dos conectores o jacks. Los conectores o jacks deben ser del tipo Rj45 bajo el código de colores de cableado T568A.

Adaptaciones comunes en el área de trabajo:

- Un cable especial para adaptar el conector del equipo (computador, terminal, teléfono) al conector de salida de telecomunicaciones.
- Un adaptador en “Y” para proporcionar dos servicios en un solo cable multipar (ej: teléfono con dos extensiones).
- Un adaptador pasivo utilizado para convertir del cableado del equipo al cableado horizontal.
- Un adaptador activo para conectar dispositivos que utilicen diferentes esquemas de señalización (ej: EIA 232 a EIA 422)

En todas las oficinas se tendrán dos tomas eléctricas y un toma que contiene los servicio de voz y datos por cada computador.

En las dos tomas eléctricas Irán conectados el monitor, la Cpu y la impresora (si la hay).

Las salidas de los conectores de telecomunicaciones deben ser configuradas de la siguiente manera.

3.12.1 Salida de conectores para servicios de voz. El conector para el servicio de voz debe ser RJ-11 hembra, y debe conectarse a un cable de cuatro pares de par trenzado de 100 Ω , categoría 5E (mejorada).

3.12.2 Conectores para servicio de datos. El conector para el servicio de datos puede ser RJ-45 hembra, y debe ser compatible con el cable de cobre de 4 pares trenzado de 100Ω, categoría 5 mejorada.

3.13 SUPRESORES REGULADORES Y UPS

Brindan una protección completa contra todo tipo de problemas de suministro de energía eléctrica.

Evitan que ocurra un corte abrupto de energía eléctrica en los circuitos electrónicos de un PC y al momento de interrumpirse la corriente, la UPS hace uso de batería, de tal manera que durante el tiempo de respaldo pueden salvarse los archivos, salir del programa y apagar el sistema sin ningún peligro de perder la información. De ahí que la mejor inversión para los computadores de el hospital sea un sistema de energía ininterrumpible, incluso la mayoría de UPS cuentan con regulación, supresión y entrada de línea telefónica.

3.13.1 Los picos. Conocidos como impulsos, es un aumento drástico instantáneo en el voltaje. Este puede ingresar en un equipo electrónico a través de la corriente alterna, las líneas de cableado serial o telefónicas de la red y dañar o destruir por completo los componentes. Pueden ser causados por un rayo que cae en una zona aledaña y puede producirse cuando se restaura el suministro eléctrico después de haber sido interrumpido durante una tormenta. Esta falla puede provocar danos en el hardware y perdidas de datos.

3.13.2 La sobre tensión. Es un breve aumento en el voltaje que generalmente dura un mínimo de 1/20 segundos. Este problema es provocado por motores eléctricos que requieren u gran suministro eléctrico, por ejemplo los acondicionadores de aire en zonas cercanas; cuando se desconecta este equipo, el voltaje adicional se disipa a través de la línea eléctrica. Cuando la tensión supera el nivel de tolerancia de algún componente electrónico, todo el equipo puede resultar dañado.

La descarga de un rayo se propaga en un radio de varios Kilómetros, induciendo fuertes sobre tensiones en los cables aéreos. El rayo no es el único causante de sobre tensiones transitorias; también lo son:

- Grandes conmutaciones de compañías eléctricas.
- Conmutaciones de maquinas de gran potencia
- Descargas eléctricas

Para contrarrestar estos problemas y evitar que las computadoras, periféricos, líneas telefónicas, servidores, centro de datos, se vean afectados, es necesario protegerlos. Por lo tanto, se deben conectar los aparatos electrónicos a supresores de picos, reguladores de voltaje y sistema de energía ininterrumpible (UPS).

Vale la pena resaltar que la impresora láser no debe ser conectada a una UPS debido a que los picos de arranque son muy altos. De ser conectada corre el riesgo del no-break, una UPS de tamaño grande se apagará o permanecerá en by-pass (estado latente), pero si es una UPS pequeña, podría hasta quemarse. Las impresoras de inyección de tinta si pueden ser conectadas sin problemas a la UPS.

3.13.3 Determinación del equipo necesario. Para determinar la UPS idónea debe tenerse en cuenta aspectos como: el consumo de la CPU, el monitor y la impresora. A fin de conocer el consumo de energía que tiene el equipo de computo; los PCs cuentan con una placa en la parte trasera de la CPU y del monitor que indica el consumo de energía.

En la compra de sistema de energía ininterrumpible se tiene que tener en cuenta el tiempo de respaldo que se requiere para poder archivar de manera segura los datos, cerrar aplicaciones apagar la computadora. Se recomienda adquirir aquellas que cuenten con regulador, supresor y protección a la línea telefónica.

En la sección de especificaciones técnicas de los equipos, se dan mas detalles acerca de este ítem.

3.14 PLANOS ARQUITECTÓNICOS Y/O DE DISEÑO DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Para la administración de las canalizaciones y espacios de las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones, se elaboraron los planos en el paquete AUTOCAD ultima versión.

Como se anotó con anterioridad, El diseño del recorrido del cableado (anexo B) se planificó evitando posibles interferencias producidas por agentes externos tales como corrientes eléctricas, humedad, roedores, etc., además va a permitir disminuir la cantidad de canaleta y cable a utilizar. Es conveniente recordar que cuantos más cortos sean los cables mejor la calidad de la señal.

Los planos entregados son los siguientes: Plano arquitectónico de la primera y segunda planta con los detalles suficientes para las trayectorias de las canalizaciones, indicando claramente pasos en planta y otros detalles, conjuntamente con la ubicación de cada una de las salidas para datos, voz (telefonía y audio), video (cámaras para Videovigilancia), en la estructural (la distribución detallada de los servicios de voz, datos y video en el plano esta en la tabla 2).

Tabla 2. Distribución y ubicación de los servicios de telecomunicaciones con su ubicación en los planos.

| Servicio | | Ubicación en el plano | Total puntos requeridos |
|----------|-----------|--|-------------------------|
| Voz | Telefonía | 1,3,4,5,10,11,12,13,14,17,18,20,24,31,32,33,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,48,49,50,51,52,54,61,62 | 38 |
| | Audio | 2,,18,38,49,36,61 | 7 |
| | Video | 2, 3, 14, 23, 38,39 (exterior),62. | 7 |
| | Datos | 1,3,10,11,12,13,17,18,24,31,32,33,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,48,49,50,51,52,54,61,62 | 38 |

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RED DE COMPUTADORES Y EL CABLEADO ESTRUCTURADO PARA COMUNICACIÓN DE VOZ, DATOS Y VIDEO (INGENIERÍA DE DETALLE)

En el capítulo tres se presentaron las consideraciones generales de diseño de los tendidos de cableado (ruteo de los cables), así como la definición, ubicación y especificaciones para los subsistemas definidos por la norma ISO/TIA/EIA-568-B presentada en el Anexo A y esquematizadas en el anexo B (planos), proporcionando el criterio mínimo de desempeño que acomodará los requerimientos del usuario en más de diez años (de acuerdo a las garantías mínimas dadas por los fabricantes), interpretando las necesidades actuales, y traduciéndolas a un diseño que las satisface y posibilita la incorporación de tecnologías emergentes; utilizando la misma estructura de cableado y siempre rigiéndose por las normas y estándares antes mencionados.

El presente capítulo proporciona una especificación estándar que servirá de base para las necesidades del Hospital de instalación de un cableado estructurado, presentando las características técnicas de los equipos, y pautas de instalación.

El proveedor que resultare adjudicado alcanzará o excederá todos los requisitos solicitados para el Sistema del Cableado descrito en este documento.

4.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS GENERALES

Las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, interesadas en presentar propuestas para la implementación de un sistema de cableado estructurado para la transmisión de voz, datos y video en el Hospital San Juan de Dios de Floridablanca, deberán basarse en las especificaciones técnicas generales, en las especificaciones y normas detalladas en los numerales 4.1.1 a 4.15, en el plano del anexo B, y en el cuadro de cantidades de obra del anexo C del presente documento.

Las especificaciones técnicas generales se describen a continuación:

El proyecto de infraestructura de Cableado requiere de un Sistema de Cableado Enhanced Category 5 (cat 5E), obedeciendo los requisitos de desempeño de canal y enlace propuestos en la última revisión de la TIA SP-4195 ("Additional Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Enhanced Category 5 Cabling") o, si se hallara publicada, en el Addendum No. 5 de la ANSI/TIA/EIA-568-A.

4.1.1 Normas técnicas. El proponente deberá indicar en la propuesta que se regirá por las normas, especificaciones técnicas y estándares para la implementación de la red de cableado para transmisión de datos, voz y video y comprometerse a implementar el cableado estructurado según las recomendaciones de los siguientes documentos que reglamentan los estándares internacionales de la industria y que se transcriben en su idioma original:

1. Esta especificación técnica y los esquemas asociados.
2. ANSI/TIA/EIA SP-4195 Proposed Addendum No. 5 to TIA/EIA-568-A Additional Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Enhanced Category e5 Cabling (latest revision).
3. ANSI/EIA/TIA-568-A Commercial Building Telecommunications Cabling Standard - October, 1995.
4. ANSI/EIA/TIA-569-A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces - February, 1998.
5. ANSI/EIA/TIA-606 Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings - February, 1993.
6. ANSI/TIA/EIA-607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications - August, 1994.
7. Building Industries Consulting Services, International (BICSI) Telecommunications Distribution Methods Manual (TDMM) – 1996.
8. National Fire Protection Agency (NFPA) - 70, National Electrical Code (NEC) -1993.

“Si existiera un conflicto entre los documentos aplicables, entonces el orden de la lista arriba indicada, dictará el orden de anterioridad para la resolución de conflictos. Este orden de anterioridad se mantendrá a menos que un documento de menor orden fuera adoptado como código en forma local, provincial o federal, y sea por consiguiente ejecutable como ley por una Agencia de Inspección local, provincial o federal. Si este documento o cualquiera de los documentos arriba listados se hallarán en conflicto, entonces será aplicado el requisito más severo. Se tomará como válida la última versión de los documentos arriba listados (los descargos más actuales de los documentos); el fabricante de los productos a instalar es responsable de determinar y adherir sus productos a la última versión cuando se diseñe la propuesta para la instalación”⁷.

4.2 CABLEADO

Las especificaciones para este cableado se deben basar en la última versión del estándar 568 de la TIA/EIA. Todos los componentes involucrados dentro del sistema de cableado estructurado deben estar diseñados para trabajar en conjunto, garantizando el comportamiento de CANAL que exige el estándar para categoría 5E UTP-Solid Non Plenum, de 4 pares Calibre 24 AWG.

Especificaciones eléctricas:

- ✓ Resistencia DC por conductor: 9.38 ohmios /100 m máximo.
- ✓ Impedancia característica: 100 ohmios ~ 15% desde 1 a 100 Mhz.
- ✓ Probados al 100% en cuanto a continuidad y dispondrán de una opción de funda protectora con codificación en colores.
- ✓ Verificados por UL (o equivalente) en cuanto a rendimiento eléctrico TIA/EIA.
- ✓ Listado por UL bajo el número E138034

Se instalará como configuración normal de cada usuario dos circuitos, de los cuales uno es para voz y uno para datos para cada toma. Los dos circuitos de datos a cada toma se proporcionan vía dos cables Enhanced Category 5. Los cables de datos horizontales se

⁷ Traducción literal del texto original en inglés. (Commercial Building Wiring Standard, 1990)

terminarán en Patch Panels Enhanced Category 5 para montaje en bastidor de 19". Los circuitos de datos horizontales se conectarán a la electrónica de LAN dentro del armario para telecomunicaciones. Los circuitos de voz horizontales se conectarán a los Patch Panels que actuarán como espejo del repartidor dentro de cada armario para telecomunicaciones.

4.2.1 Instalación de Cable de Distribución horizontal. El cable se instalará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las mejores prácticas de instalación de la industria.

Las bandejas no serán ocupadas con mayor cantidad de cables que los máximos permitidos por el NEC (National Electrical Code) para cada tipo particular de bandeja. Los cables se instalarán en tendidos continuos desde el origen al destino y no se admitirán puntos de conexión adicionales intermedios a menos que específicamente se indique lo contrario.

En el caso en que se permita la utilización de puntos de conexión adicionales intermedios, ellos se ubicarán en lugares de fácil acceso y en un bastidor pensado y conveniente para tal fin.

No se excederán los radios de curvatura de mínimo de los cables ni las máximas tensiones de tendido.

Los cables de distribución horizontales no podrán agruparse en grupos de más de 40 cables. Las ataduras de más de 40 cables pueden causar deformación de los cables del centro de la atadura.

No se precintarán cables a las grillas del techo suspendido o a los alambres de soporte de las luminarias.

Los cables serán identificados por una etiqueta autoadhesiva de acuerdo con la Sección de Documentación del Sistema de esta especificación. La etiqueta del cable se aplicará al

cable detrás del faceplate en una sección de cable que pueda ser accedida quitando el Faceplate.

Los cables Unshielded Twisted Pair se instalarán de forma tal que no se presenten cambios de dirección que presenten curvaturas menores a cuatro veces el diámetro exterior de los cables (4X O.D. del cable) en ningún punto del recorrido.

La tensión de tendido para los cables UTP de 4 pares no excederá en ningún momento las 25 libras para un solo cable o atadura de cables.

4.2.2 Hardware de terminación del cross connect

- **Cross Connect del Subsistema horizontal.** Las cruzadas para los circuitos de datos y voz se realizarán mediante Patch Cords desde los Patch Panels Enhanced Category 5E del tendido horizontal de datos hacia el Hardware de Networking dentro del mismo rack.

Todos los patch panel obedecerán los lineamientos del FCC Parte 68, Subapartado F, serán de 3.5" de alto proporcionarán 48 ports modulares RJ45, conexiónados según la asignación de colores T568B.

Los patch panels estarán contruidos de aluminio anodizado 0.118" de espesor con numeración de color blanco. Asimismo vendrán configurados con 8 módulos de 6-port cada uno, reemplazables, con etiquetas universales con capacidad de codificación T568A y B.

El frente de cada módulo será capaz de aceptar etiquetas de 9mm a 12mm y proporcionar para la misma un cobertor de policarbonato transparente. Cada port será capaz de aceptar un icono para indicar su función.

Los patch panels terminarán el cableado horizontal del edificio en los bloques de desplazamiento de aislación de tipo 110 de montaje en circuito impreso.

Adicionalmente a todos los standards de performance Category 5 los patch panels deberán cumplir con los requerimientos propuestos en la TIA/EIA-SP-4195, "Additional Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Enhanced Category 5 Cabling", o, si estuviera publicado, con el Addendum No. 5 of TIA/EIA-568-A. Los patch panels deben estar validados por UL bajo el número E81956.

- **Instalación Del Cross-Connect Horizontal.** El hardware de terminación de cobre y hardware de management de cables se instalará de la siguiente manera:

Se acomodarán y se terminarán los cables de acuerdo con las recomendaciones hechas en la TIA/EIA-568-A, las recomendaciones del fabricante y/o buenas artes de la industria. El destrenzado de los pares de los cables Enhanced Category 5 en el área de terminación será el mínimo posible y en ningún caso será superior a media pulgada.

Los radios de curvatura de los cables en el área de realización de la terminación no será menor a 4 veces el diámetro externo del cable.

La vaina del cable se mantendrá tan cerca como sea posible del punto de terminación.

Los mazos de cables se precintarán y acomodarán en forma prolija a sus respectivos patch panels. Cada patch panel será alimentado por un mazo de cables individualmente separado, acomodado y precintado hasta el punto de entrada al rack.

Cada cable se etiquetará claramente en la vaina, detrás del patch panel en una ubicación que pueda verse sin quitar los precintos de sujeción del mazo. No se aceptarán cables cuya identificación no sea claramente visible o se encuentre oculta dentro del mazo de cables.

4.2.3 Tomas. Se permitirá el uso de bastidores de 4 ports del tipo 110Connect faceplates. Los mismos estarán contruidos de compuesto moldeado ABS y serán de un tamaño de 4.53" X 2.77" X .60". Cada faceplate contendrá dos jacks modulares Enhanced Category 5 (para telefonía, voiceo, datos o video según se especifique) montadas en cajas rectangulares simples con las especificaciones dadas a continuación.

- ✓ Dos Jack modulares, para terminar 4 pares de cable de cobre UTP 24-AWG. Cada Jack debe estar diseñado con un mecanismo integral de bloqueo que, después de que ha sido insertado el conector, provee protección para no ser extraídos de forma accidental.
- ✓ Deben tener la identificación que evidencie la categoría utilizada.
- ✓ Deberán acoplarse en el face plate.
- ✓ Las aperturas de salida que no estén llenas con Jack deben ser cubiertas utilizando cubiertas para el polvo.
- ✓ Adicionalmente, para las tomas de video se requiere disponer de conversores de video coaxial/utp o adaptadores de impedancia (baluns) para incorporar el sistema de video que funciona bajo cable Coaxial RJ59 al cableado estructurado soportado por cableado UTP cat 5E.

En estas terminarán dos cables Enhanced Category 5 como se indica a continuación.

- **Tomas de oficina:**

- Tomas de voz. Cada toma de voz, estará compuesta de un cable Enhanced Category 5 terminada en un conector hembra modular RJ11 Enhanced Category 5, 8 posiciones/8conductores de acuerdo al código de colores T568B.
- Tomas de Datos. Cada toma de datos, a menos que se indique lo contrario, estará compuesta de un cable Enhanced Category 5. Cada cable Enhanced Category 5 se terminará en un conector hembra modular RJ45 Enhanced Category 5, 8 posiciones/8conductores de acuerdo al código de colores T568B.

- **Tomas de voiceo y video:**

- Tomas de voiceo. Cada toma de voiceo (amplificación de audio), estará compuesta de un cable Enhanced Category 5 terminada en un conector hembra modular RJ11 Enhanced Category 5, 8 posiciones/8conductores de acuerdo al código de colores T568B.
- Tomas de Video. Cada toma de video, estará compuesta de un cable Enhanced Category 5. Cada cable Enhanced Category 5 se terminará en un conector hembra

modular RJ45 Enhanced Category 5, 8 posiciones/8conductores de acuerdo al código de colores T568B, y un conversor de video coaxial/utp o adaptador de impedancia (balun).

A cada port se le proporcionará un icono para indicar su función (voz, voiceo, datos o video). Los faceplates deberán tener la capacidad de acomodar dos etiquetas y proporcionar un cobertor de policarbonato transparente. Los faceplates serán de color tal que combine con el mobiliario (blanco).

▪ **Instalación de Tomas.** Todas las tomas se instalarán de la manera siguiente:

- ✓ El exceso de cable se enrollará en las cajas de distribución o en las cajas de montaje superficial teniendo presente que al alojar el rollo del cable no se deben exceder los radios de curvatura del fabricante.
- ✓ Los cables se terminarán de acuerdo con las recomendaciones hechas en la TIA/EIA-568-A y/o las recomendaciones del fabricante y/o mejores prácticas de instalación de la industria.
- ✓ El destrenzado de los pares de los cables Enhanced Category 5 en el área de terminación será el mínimo posible y en ningún caso será superior a media pulgada.
- ✓ Los radios de curvatura de los cables en el área de realización de la terminación no será menor a 4 veces el diámetro externo del cable.
- ✓ La vaina del cable se mantendrá tan cerca como sea posible del punto de terminación.
- ✓ Los jacks modulares RJ45 de datos ocuparán las posiciones superiores del faceplates. Los jack modulares de datos ubicados en faceplates orientados en forma horizontal o en las cajas de montaje superficial ocuparán la posición más a la izquierda disponible.

▪ **Face Plate.** Especificaciones técnicas para todas las tapas o face plates:

- ✓ Deberán tener tiras de designación que permitan escribir sobre ellas para identificar los circuitos, junto con una cubierta transparente de plástico. Deberán estar disponibles en configuraciones sencilla y doble.

- ✓ Deberán tener como mínimo los colores estándar negro, blanco, gris, marfil y marfil claro.
- ✓ Deberán disponer de adaptadores opcionales de mobiliario modular.
- ✓ Deberán tener cajas de montaje en superficie y anillos espaciadores disponibles para las placas tanto sencillas como dobles.
- ✓ Deberán estar manufacturadas por un fabricante certificado por ISO 9001

4.2.4 Jacks Modulares. Todos los jacks modulares obedecerán a los lineamientos de la FCC Parte 68, Subapartado F, se conectarán de acuerdo a la asignación de colores T568B, se construirán con un housing de óxido de polifenileno, valorado 94V-0, y deberán terminarse usando un conector estilo 110 para montaje en circuito impreso (realizado en policarbonato valorado 94V-0), con etiqueta de codificación de colores para T568A y T568B. Asimismo el conector tipo 110 deberá aceptar conductores sólidos de 22-24 AWG, con un diámetro de aislamiento máxima de 0.050 pulgadas. Los jacks modulares serán compatibles con un panel de montaje de espesor entre 0.058" - 0.063" y abertura de 0.790" X 0.582". Los jacks modulares serán listados bajo el número UL E81956. Los jacks modulares Enhanced Category 5 deberán ser non-keyed, de 4-pares y deberán exceder todos los requerimientos standards de performance EIA/TIA Category 5. Adicionalmente, los jacks modulares deberán cumplir con los requerimientos de performance propuestos en la TIA/EIA-SP-4195, "Additional Transmission Performance Specifications for 4-Pair 100 Ohm Enhanced Category 5 Cabling", o, si estuviera publicado, con el "Addendum No. 5 of TIA/EIA-568-A".

4.2.5 Patch Cord Cable Assemblies. Los patch cords utilizados en el rack y en la estación de trabajo deben ser Enhanced Category 5, 24 AWG, 4-pares. Los patch cords deben ser ensamblados y testeados en fábrica por el fabricante del sistema de cableado. Cada estación de trabajo contará con un patch cord Enhanced Category 5 de 8 pies.

El patch cord para el teléfono será el provisto conjuntamente con los aparatos telefónicos. El patch cord usado para las cámaras de Videovigilancia será el provisto con las cámaras, que corresponde a un cable coaxial con terminal RJ59, conectado al cableado estructurado con un adaptador de impedancia coaxial/UTP.

El patch cord para el los parlantes del sistema de voceo, será el provisto conjuntamente con los parlantes.

Dentro del Cuarto de telecomunicaciones se utilizarán patch cords Enhanced Category 5 de: 2 - 4 - 6 - 8 pies para realizar la conexión entre los patch panels y el hardware de red. Deberán emplear enchufes modulares que superen las especificaciones de FCC CFR 47 parte 68 subparte F e IEC 60603-7, y tendrán 50 u-pulgadas de enchapado de oro sobre los contactos de níquel.

Deberán ser resistentes a la corrosión causada por la humedad, temperaturas extremas, y contaminantes contenidos en el aire. Deberán estar disponibles en varios colores con o sin fundas protectoras.

Deberán ser manufacturados por un fabricante certificado por ISO 9001 y 14001.

Se proveerá un patch cord por boca de datos y un patch cord por boca de voz instalada.

4.2.6 Testeo del Sistema de Cableado. Todos los cables y materiales de terminación deben ser 100% testeados de defectos en la instalación y para verificar el performance del cable bajo las condiciones de instalación.

Todos los conductores de cada cable instalado deben ser verificados previamente a la aceptación del sistema. Cualquier defecto en el sistema de cableado incluyendo, pero no limitado a conectores, couplers, patch panels y bloques de conexión debe ser reparado o cambiado para asegurar un 100% de utilidad de todos los conductores de todos los cables instalados.

Todos los cables deben ser testeados de acuerdo a este documento y las mejores prácticas de instalación.

- **Cobre.** En cada cable debe verificarse la continuidad en todos sus pares y conductores. Para los cables UTP de voz y de datos debe verificarse continuidad, pares reversos, cortos y extremos abiertos utilizando un tester tipo secuenciador.

- **Continuidad.** Cada par de cada cable instalado debe ser verificado utilizando un secuenciador que verifique cortos, extremos abiertos, polaridad y pares reversos.

A los cables del tipo mallado y apantallado se deben verificar con un tester que verifique la malla y/o pantalla de acuerdo a los lineamientos anteriormente descritos. La verificación debe ser almacenada tipo pass/fail de acuerdo con los procedimientos indicados por los fabricantes, y referenciados a la identificación indicada en cada cable y/o numero de circuito o par correspondiente. Cualquier falla en el cableado debe ser corregida y verificada nuevamente antes de su aceptación final.

- **Longitud.** A cada cable instalado se le deberá verificar su longitud utilizando un TDR (Time Domain Reflectometer). El cable debe ser verificado desde el patch panel a patch panel, patch panel a Modular jack RJ45. La longitud del cable deberá respetar la máxima distancia establecida por el standard TIA/EIA-568-A. El largo del mismo deberá ser grabado con la identificación indicada en cada cable y/o numero de circuito o par correspondiente. Para cables multipares la distancia del cable será la distancia del par mas largo.

4.2.7 Verificación del desempeño. El resultado del testeo debe ser evaluado en forma automática por el tester, utilizando el último criterio del standard TIA/EIA (incluyendo de ser posible los requerimientos del Addendum Enhanced Category 5) y si es posible que el resultado mostrado sea del tipo pass/fail.

El equipo de medición automático debe verificar los parámetros anteriormente descritos como continuidad y longitud, además de esto debe proveer y aprobar (tabla 3. criterios para verificación de performance) los siguientes resultados:

- ✓ Near End Crosstalk (NEXT)
- ✓ Atenuación (ATT)
- ✓ Ruido ambiental
- ✓ Pérdidas de retorno (SRL)

Tabla 3. Criterios para verificación de desempeño.

| Elemento | | Frecuencia (mhz) | | | | | | | | Parámetros | |
|----------|------------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------------------|-----|------------------|---|
| | | 1 | 8 | 10 | 16 | 25 | 31 | 62 | 100 | | |
| Cat 5 E | Cables | 62 | 48 | 47 | 44 | 43 | 39 | 35 | 32 | NEXT | Mayor a estos valores en dB. |
| | | 2 | 5.8 | 6.5 | 8.2 | 9.5 | 12 | 16 | 22 | ATT | Menor a estos valores en dB. |
| | | 23 | | 23 | | 23 | | 23 -K ₂ | | SRL | Valores en dB. K ₂ = 10Log (f-20) |
| | | | | | | | | | | R. DC | 9.38 Ω / 100m |
| | Conectores | 65 | 62 | 60 | 56 | 52 | 50 | 44 | 40 | NEXT | Mayor a estos valores en dB. |
| | | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.4 | ATT | Menor a estos valores en dB. |
| | | 23 | | | | | | 14 | | SRL | Mayor a estos valores en dB |
| | | | | | | | | | | R. DC | Entre entrada y salida menor a 3 Ω. |

4.2.8 Canaleta Metálica Perimetral Con Tapa. Para solucionar el problema de ubicación de las distintas salidas y tomas, se propone instalar canaletas que permitan el cableado y ubicación de salidas con polo a tierra para que desde la misma, puedan conectarse los distintos equipos de oficina y los equipos necesarios para mejorar las deficiencias de iluminación en los espacios destinados al trabajo del personal que labora en el Hospital.

Se propone la canaleta construida en lámina con división con el fin de separar el cableado lógico del eléctrico, cold rolled calibre 20 o superior con soporte cada metro y deberá ofrecer la tapa correspondiente, que sea atornillable permitiendo el retiro de la misma y la inspección de los cables para mantenimiento y posible expansión del sistema y cumpliendo con las siguientes dimensiones y características.

- ✓ De 12 cms, por 4 cms o superior.
- ✓ Tapa atornillada.
- ✓ Troqueles sobre las tapas para ubicar los faceplates y las tomas eléctricas.
- ✓ Deberá estar protegida con anticorrosivo para evitar la oxidación.
- ✓ El terminado debe ser en pintura al horno de color blanco.
- ✓ Deberá ir adosada a los muros perimetrales.

En los planos adjuntos (Anexos B), se muestran los recorridos para las canaletas, con las longitudes de los diferentes tramos.

4.3 EQUIPOS ACTIVOS

Designaremos como elementos activos de red a aquellos que tienen algún tipo de circuitería electrónica y por lo tanto tienen alimentación eléctrica.

4.3.1 Para comunicación de datos.

- **Red de Computadores.** Se puede definir una red de datos como un sistema de comunicación que conecta computadores y otros equipos de red entre sí, con la finalidad de compartir información y recursos, permitiendo a los usuarios de los sistemas informáticos de una organización hacer un mejor uso de los mismos, optimizando de este modo el rendimiento global de esta.

Entre las ventajas que supone el tener instalada una red de computadores, pueden citarse las siguientes.

- ✓ Mayor facilidad en la comunicación entre usuarios.
- ✓ Reducción en el presupuesto para software.

- ✓ Reducción en el presupuesto para hardware.
- ✓ Posibilidad de organizar grupos de trabajo.
- ✓ Mejoras en la administración de los equipos y programas.
- ✓ Mejoras en la integridad de los datos.
- ✓ Mayor seguridad para acceder a la información.

Para el funcionamiento de la red de computadores (red de conmutación de paquetes), se analizaron las dimensiones de la tecnología de transmisión, la escala y las diferentes topologías físicas y lógicas, optando por una red de área local (LAN) ethernet, topología en estrella, administrada por dos switches, conectados al cableado estructurado diseñado, al cual a su vez se conectarán dos servidores y 36 estaciones de trabajo.

Este es un sistema fiable ya que se dispone de sistemas de detección y corrección de errores de transmisión y permite desarrollar velocidades de transmisión de datos de 10Mbits/s en las configuraciones habituales pudiendo llegar a ser de 100Mbits/s en las especificaciones Fast Ethernet.

➤ **Red de conmutación de paquetes** (datagramas y circuitos virtuales). Los equipos de la red se conectan a nodos de conmutación (Figura 11) de tal manera que cuando un equipo manda información a otro, primero se lo manda al nodo de conmutación, luego al otro nodo y luego al destino. Hay un tamaño máximo de mensaje si se supera se fragmenta en paquetes.

➤ **Redes de Área Local (LAN).** Una red local es la interconexión de varios computadores y periféricos para intercambiar recursos e información, permitiendo que dos o más máquinas se comuniquen (a distancias restringidas).

El término red local incluye tanto el hardware como el software necesario para la interconexión de los distintos dispositivos y el tratamiento de la información.

Todos los dispositivos pueden comunicarse con el resto aunque también pueden funcionar de forma independiente. Las velocidades de comunicación son elevadas

estando en el orden de varios millones de bits por segundo (Mbps) dependiendo de la topología de red que se use. Es un sistema fiable ya que se dispone de sistemas de detección y corrección de errores de transmisión.

Figura 11. Red de conmutación.



Fuente: Atcom, I. How to make a LAN. <http://www.cybercursos.net>

- ✓ **Topologías utilizadas en las LANs.** Una red de área local presenta 2 tipos de topologías: Física y Lógica. Sin embargo dependiendo del método de acceso al medio utilizado, el funcionamiento lógico de la red corresponderá a determinada topología, pudiendo ser distinta a la topología física.

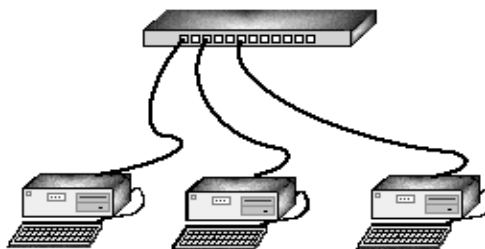
La topología física se refiere a la forma de conectar físicamente las estaciones de trabajo dentro de una red. Cada topología, independientemente de la forma o apariencia geométrica que tenga, cuenta con características propias que definen el material a utilizar como medio de transmisión, distancia máxima entre estaciones, grado de dificultad para realizar el cableado, así como para su mantenimiento, ya que la disposición de las estaciones en la red puede determinar si la falla afecta a uno o más elementos; favorece también determinados métodos de acceso.

Entre las topologías más utilizadas se encuentran: Bus, Anillo, Estrella. Como se indicó con anterioridad, para el presente diseño se optó por una topología en estrella, y por tanto se enfatizará al respecto.

- ✓ **Topología Estrella.** La base de su tecnología es un concentrador de red que se conecta hacia el procesador central. Su instalación es relativamente sencilla pues solo se requiere que cada estación se conecte al concentrador de red, sin embargo requiere mayor cantidad de cable. Si una estación falla no interfiere en el

funcionamiento del resto de la red, sin embargo el número de usuarios de la red está limitado por la capacidad del concentrador utilizado.

Figura 12. Topología de conexión en Estrella.



Fuente: Atcom, I. How to make a LAN. <http://www.cybercursos.net>

Desde el punto de vista de su forma física este tipo de topología es utilizada en redes Ethernet y Token Ring, aunque la topología lógica continúa siendo bus y anillo, respectivamente. 10BASE-T Ethernet y Fast Ethernet son ejemplos de esta topología.

Las topologías LAN más comunes son:

- **Ethernet:** topología de bus lógica y en estrella física o en estrella extendida.
- **Token Ring:** topología de anillo lógica y una topología física en estrella.
- **FDDI:** topología de anillo lógico y topología física de anillo doble.

➤ **Redes Ethernet.** Ethernet es la tecnología de red de área local más extendida en la actualidad. Cada estación de trabajo incluye una parte emisora y una parte receptora para manejar el tráfico de datos que entran y salen. El lado emisor se invoca cuando el usuario desea enviar datos a otro en la red y el receptor, cuando el cable transporta las señales dirigidas a las estaciones de la red. La velocidad de transmisión de datos en Ethernet es de 10Mbps/s en las configuraciones habituales pudiendo llegar a ser de 100Mbps/s en las especificaciones Fast Ethernet.

➤ **Redes Ethernet De 10 Mbps.** Las redes Ethernet de 10 Mbps, presentan las siguientes características:

- **Ancho de Banda:** La red Ethernet posee un ancho de banda de 10 Mbps de naturaleza compartida y en half-duplex. También existen redes Ethernet con un ancho de banda de 100 Mbps, enmarcados dentro de la Tecnología Fast Ethernet (Ethernet Veloz).
- **Acceso: Ethernet/IEEE 802.3,** está diseñado de manera que no se puede transmitir más de una información a la vez (ver anexo A).

El objetivo es que no se pierda ninguna información, y se controla con un sistema conocido como **CSMA/CD** (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection, Detección de Portadora con Acceso Múltiple y Detección de Colisiones), cuyo principio de funcionamiento consiste en que una estación, para transmitir, debe detectar la presencia de una señal portadora y, si existe, comienza a transmitir.

Si dos estaciones empiezan a transmitir al mismo tiempo, se produce una colisión y ambas deben repetir la transmisión, para lo cual esperan un tiempo aleatorio antes de repetir, evitando de este modo una nueva colisión, ya que ambas escogerán un tiempo de espera distinto. Este proceso se repite hasta que se reciba confirmación de que la información ha llegado a su destino.

- **Topología:** En las redes Ethernet se emplean las topologías en bus y en estrella. Las redes Ethernet presentan bajo costo en soluciones para grupos de trabajo, ancho de banda adecuado (10 Mbps), para aplicaciones basadas en caracteres.

➤ **Cables.** existen diferentes medios para transportar información como **10BASE5** (Permiten transportar información a 10 Mbps, usado como el bus principal (backbone) de una red en topología bus, **10 BASE2** (un cable coaxial tipo RG-58 A/U de 50 ohms); con anterioridad se indico que el sistema de cableado estará basado en cable UTP cat 5E, por tanto el estandar usado será **10 BASET:** Llamado también de par trenzado o UTP, es el que más se utiliza en instalaciones nuevas, usado en topología estrella, muy empleado hoy en día en redes de información. Permite una transmisión de 10 Mbps con longitudes máximas del cable de 100 metros.

En otros medios como **10BASE-F**, el cable Ethernet de fibra óptica de 10 Mbps presentan costo elevado, pero soportan velocidades muy altas de transmisión, inmune a interferencias eléctricas, de muy baja relación a error o fallas. Los enlaces de fibra óptica son aplicables para conexiones remotas a la red local.

Dada una red, habrá varios computadores y dispositivos, también habrá usuarios que la quieran utilizar, será necesario ponerse de acuerdo en el lenguaje (que se va a decir, como se va a decir y cuando se va a decir), definiendo las normas que posibilitan que se establezca una comunicación entre varios equipos o dispositivos, ya que estos equipos pueden ser diferentes entre sí.

El protocolo debe definir las reglas, convenios, funciones utilizadas, etc...para la comunicación por medio de red. Cada capa del protocolo le pasa datos a la siguiente capa y ésta le añade datos propios de control y luego pasa el conjunto a la siguiente capa. Por tanto, cada capa forma unidades de datos que contienen los datos tomados de la capa anterior junto a datos propios de esta capa, y al conjunto obtenido se le llama **PDU** (unidad de datos del protocolo).

El Protocolo TCP/IP. Es el protocolo común utilizado por todos los computadores conectados a Internet, de manera que éstos puedan comunicarse entre sí. Hay que tener en cuenta que en Internet se encuentran conectados computadores de clases muy diferentes y con hardware y software incompatibles en muchos casos, además de todos los medios y formas posibles de conexión. TCP/IP es compatible con cualquier sistema operativo y con cualquier tipo de hardware.

TCP/IP no es un único protocolo, sino que es en realidad lo que se conoce con este nombre es un conjunto de protocolos que cubren los distintos niveles del modelo OSI. Los dos protocolos más importantes son el TCP (Transmission Control Protocol) y el IP (Internet Protocol), que son los que dan nombre al conjunto TCP/IP.

Arquitectura de protocolos TCP/IP: No hay un estándar para este modelo (al contrario del OSI), pero generalmente hay estas cinco capas: **Capa física:** (encargada de utilizar el medio de transmisión de datos y de la naturaleza de las señales, velocidad de datos, etc.).

Capa de acceso a la red (responsable del intercambio de datos entre el sistema final y la red a la cual se está conectado), **Capa Internet (IP)** (encargada del encaminamiento a través de varias redes), **Capa de transporte (TCP)** (controla que los datos emanados de las aplicaciones lleguen correctamente y en orden a su destino), **Capa de aplicación** (contiene la lógica necesaria para llevar a cabo las aplicaciones de usuario).

Modelo de referencia OSI. Open Systems Interconnection Reference Model. Tiene siete niveles. En realidad no es una arquitectura particular, porque no especifica los detalles de los niveles, sino que los estándares de ISO existen para cada nivel.

1. Nivel físico. Cuestiones: los voltajes, la duración de un bit, el establecimiento de una conexión, el número de polos en un enchufe, etc.

2. Nivel de enlace. El propósito de este nivel es convertir el medio de transmisión crudo en uno que esté libre de errores de transmisión.

3. Nivel de red. Determina el ruteo de los paquetes desde sus fuentes a sus destinos, manejando la congestión a la vez.

4. Nivel de transporte. Es el primer nivel que se comunica directamente con su par en el destino (los anteriores son de máquina a máquina). Podría abrir conexiones múltiples de red para proveer capacidad alta. Provee el control de flujo entre los hosts.

5. Nivel de sesión. Parecido al nivel de transporte, pero provee servicios adicionales. Por ejemplo, puede manejar tokens (Objetos abstractos y únicos) para controlar las acciones de participantes o puede hacer checkpoints (Puntos de recuerdo) en las transferencias de datos.

6. Nivel de presentación. Provee funciones comunes a muchas aplicaciones tales como traducciones entre juegos de caracteres, códigos de números, etc.

7. Nivel de aplicación. Define los protocolos usados por las aplicaciones individuales, como e-mail, telnet, etc.

→ **Equipos de Red.** Los dispositivos de telecomunicación utilizan hardware, para conectar un dispositivo a la línea de transmisión y software, que permite al dispositivo transmitir información a través de la línea. El hardware consta normalmente de un transmisor y de un cable de interfaz o, si se utiliza una línea telefónica como línea de transmisión, un modulador y un demodulador.

El Hardware de Networking estará administrado por dos switches conectados en cascada, a los cuales se conectarán las estaciones de trabajo y los servidores mediante los patch panels y el cableado horizontal descritos anteriormente.

✓ **Switch.** Similar al concentrador, 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. Además de esto, son equipos que transmiten la información solo al puerto o puertos que requieran de la misma. Un switch puede soportar múltiples conversaciones y permite movilizar mayor tráfico que un hub. Usualmente, por no decir "siempre", los switches trabajan al nivel de la capa 2 del modelo OSI.

Actualmente el Hospital cuenta con un switch de 16 puertos 10/100 base tx sin slot para fibra óptica marca planet que administra las 12 estaciones de trabajo activas.

Ante la necesidad de la empresa de implementar un total de 14 puestos más, y planeando un crecimiento de la red en un 20%, se requiere incluir en el presente diseño un switch de 24 puertos con las características especificadas en la Tabla 4.

Tabla 4. Especificaciones técnicas del switch requerido.

| Características | Descripción/requerimiento |
|--|--|
| Generales. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 24 puertos RJ-45 con Auto detección para conexiones de 10Base-Tx y 100Base-Tx. ▪ Puerto con función UP-LINK ▪ Detección Automática con N-Way para transmisiones de 10/100 Mbps. ▪ Indicadores Led para Power y Link y de Actividad 10/100Mbps para cada puerto. ▪ Puerto Consola para configurar VLAN y funciones de Truncamiento. ▪ Puerto SC/ST para conexión 100Base-Tx SC/ST ▪ Soportes para fijar el Switch en una estantería o en una pared. ▪ Ventilador interno e interruptor de encendido y apagado. |
| Estándares. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ IEEE 802.3 10Base-T Ethernet. ▪ IEEE 802.3u & 802.3x 100Base-TX Fast Ethernet. ▪ ANSI/IEEE estándar 802.3 N-Way auto-negociación. |
| Flujo Máx. de Transmisión y Filtrado. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 14,880 pps a través de 10Base-T ▪ 148,800 pps a través de 100Base-TX |
| Interfaz de Red. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 puerto con función UP-LINK a 10/100 Mbps ▪ 1 puerto consola para configurar VLAN y Truncamiento. ▪ 1 slot para conectar un puerto 100FX SC/ST/MT-RJ/vf-45. |
| Cables de Red soportados. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10Base-Tx: 2-pares UTP Cat. 3,4,5 cable (100m) EIZ/TIZ-568. ▪ 100-ohm STP (100m). ▪ 100Base-Tx: 2-pares UTP Cat. 5 cable (100m) EIZ/TIA-568. ▪ 100-ohm STP (100m). |
| Funciones soportadas. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Configuración de grupos VLAN y de Truncamiento. ▪ Restricción de la velocidad de transmisión de los puertos: 10,100 o 10/100 Mbps. ▪ Protocolos de transmisión de datos CSMA/CD para eliminar congestiones y realizar las transmisiones más seguras. |
| Indicadores LED. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Por Puerto: Led de Actividad/Link, Led de transmisión a 100Mbps, Led de Full Duplex y Colisión. ▪ Por Unidad: ▪ Led de Poder. |
| Normativa Seguridad. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ FCC Clase B / CE |
| Alimentación | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Adaptador Interno de 100V a 240V AC 50-60Hz |
| Dimensiones y Peso | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aproximadamente 440mmx250mmx45mm (LxWxH), no exceder los 1600g |
| Accesorios para conexión y anclaje: | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cable RS-232 para puerto consola. ▪ Cable AC para la toma de corriente. ▪ Guía de Instalación. ▪ Tacos de goma antideslizantes. ▪ Anclajes para montar Switch en un caja o estantería 19". |

- ✓ **Servidor:** Ejecuta el sistema operativo y ofrece los servicios de red a las estaciones de trabajo. El servidor debe ser un sistema fiable con un procesador potente, con discos de alta capacidad y con gran cantidad de memoria RAM. Los servidores que se encuentran en la red son los siguientes:

Para soportar aplicaciones de contabilidad, nómina y facturación en red, se cuenta con un servidor que aloja un software específico para dichas funciones (siagho) y como sistema operativo, Windows NT 4.5 con las características de hardware descritas en la Tabla 5.

Para la administración del sistema de Videovigilancia, se requiere implementar un servidor para cubrir este servicio. La descripción de requerimientos de este equipo, se da en la sección que describe como tal la central de administración de video.

Tabla 5. Características de hardware del servidor Windows NT.

| Características | Requerimiento |
|--|--|
| Procesador Tipo | Pentium IV |
| Numero de procesadores | 2 instalados en la máquina, con capacidad de crecimiento a 4. |
| Velocidad | 1.3 Ghz. -mínimo |
| Memoria Ram | 256. Mb. –mínimo, expandible a 4 Gb. Usando DIMMS tipo estándar. |
| Memoria Cache | 512 Kb. |
| Unidad de Backup | Con capacidad de 4 GB a 16 GB |
| Arquitectura de Bus | PCI |
| Disco duro | 80 GB |
| tarjeta de video | SGVA con 8 Mb de memoria. |
| Tarjeta de red | 10/ 100 Mbps. |
| Ranuras de expansión libres | 7 slots PCI y 3 Slots EISA. |
| Puertos paralelos- seriales | 2 seriales, 1 paralelo. |
| Tipo alimentación eléctrica | 115-220 V. |
| Mouse, Teclado Unidad de disco flexible, Unidad CD-Room | Convencionales. |

- ✓ **Computadores (Estaciones de trabajo).** Cuando un computador se conecta a una red el primero se convierte en un nodo o estación de trabajo de la última.
Para poder hacer esto, la estación de trabajo necesita un interfaz especial que se conecta a una de las ranuras de expansión de la estación, y al que se conecta un cable que lo enlaza con el servidor.
- ✓ **Tarjeta de red.** La tarjeta de red es el dispositivo que nos permite conectar la estación (computador u otro equipo de red) con el medio físico de transmisión (cable). Se le llama tarjeta porque normalmente es una tarjeta que se coloca en uno de los slot libres del PC.

Actualmente, el Hospital cuenta con 26 computadores, discriminados como muestra la tabla 6, y que hace parte del estudio realizado en la etapa 2 del presente proyecto y contenido en el primer informe.

Tabla 6. Descripción general de los equipos de cómputo disponibles.

| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD |
|---|----------|
| Servidores | 1 |
| Estaciones de trabajo (computadores en red) | 10 |
| Computadores fuera de servicio | 3 |
| Total computadores (incluidos estaciones de trabajo y equipos fuera deservicio) | 26 |
| Impresora Láser | 1 |
| Impresora de inyección | 6 |
| Impresora matriz de punto | 5 |

Para satisfacer los requerimientos y necesidades del Hospital (estudiadas en las primeras etapas del proyecto, y consignadas en el segundo informe), se deben adicionar 10 equipos con la configuración descrita en la tabla 7 y adaptar 3 mas, de acuerdo al cuadro de cantidades de obra del anexo C.

Tabla 7. Configuración de las estaciones de trabajo.

| Hardware | Configuración | Observaciones |
|--|--|---|
| CPU. | Un procesador capaz de desarrollar mínimo 1.3 GHz. | Interesa una cpu de prestaciones básicas (ver tabla 8: Hábitos de uso de los equipos conectados a la red) y capaz de desarrollar un gran flujo de entrada/salida. |
| Memoria. | 64 Mbytes o más, dependiendo del sistema operativo. | Para las estaciones de trabajo no exigen altas prestaciones por tanto, las necesidades de memoria pueden estar sobre los 64 Mbytes |
| Discos. | Los discos de las estaciones de trabajo se usarán para paginar (memoria virtual) y contendrán algunos datos de usuario y aplicaciones. Se requiere una capacidad mínima de 30 GB | La capacidad debe ser al menos de un 50% mayor que la que originalmente se crea necesaria para que el sistema no quede obsoleto en poco tiempo. |
| Adaptador de red. | Según el flujo de datos que se prevee se requiere un adaptador Ethernet de velocidades de 100Mbps y superiores con interfase de conexión PCI (Tabla 9). | El adaptador depende del modelo de red elegido: Ethernet. |
| Tipo de alimentación eléctrica | 115-220 V. | |
| Mouse, Teclado Unidad de disco flexible, Unidad CD-Room | Convencionales. | |

Tabla 8. Hábitos de uso de los equipos conectados a la red.








| Ubicación en plano | Equipo/dependencia | Sistema operativo | Software usado con Mas frecuencia | | | | | |
|--------------------|--------------------|-------------------|--|---|---|--|---|--|
| | | |  Microsoft Access |  Microsoft Excel |  Microsoft Outlook |  Microsoft Word |  Internet Explorer |  Siagho |
| 1 | Archivo | Windows XP | | X | | X | | X |
| 1 | Archivo | Windows 95 | | X | | X | | |
| 13 | Caja | Windows 98 | | X | | | | X |
| 13 | Caja | Windows 98 | | X | | | | X |
| 41 | Contabilidad | Windows 98 | X | X | | | | X |
| 51 | Tesorería | Windows XP | X | X | | X | | |
| 52 | Facturación | Windows XP | X | X | | X | | X |
| 32 | Caja Urg. | Windows 98 | | X | | X | | X |
| 31 | Farmacia | Windows 95 | X | | | X | | |

Tabla 9. Especificaciones para la tarjeta de red.

| Características | Descripción/Requerimientos |
|---------------------------------------|---|
| Interfase | <ul style="list-style-type: none"> ▪ PCI |
| Requisitos mínimos del sistema | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cualquiera de los siguientes sistemas operativos: Windows 95/98/Me/NT 4.0/2000/XP, NetWare, DOS ▪ Ranura disponible. ▪ 500K de espacio disponible en el disco duro para la instalación del manejador. ▪ Unidad CD-ROM de 2X o más (para el CD-ROM de instalación). |
| Estándares. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 10BASE-T bidireccional (full-duplex) para norma IEEE 802.3 ▪ FCC Parte 15 ▪ Aprobado por IC ▪ UL/CUL ▪  |
| Consumo de potencia | <ul style="list-style-type: none"> • 400 mA/5V (máximo) |

✓ Otros Equipos

Router: Permite que con una única línea telefónica, y con una sola cuenta de acceso a Internet, puedan conectarse todos los puestos de la LAN a "la red de redes".

Para los computadores locales será totalmente transparente la conexión con Internet, ya que en el momento que necesiten cualquier servicio de ésta, será el router el encargado de provocar una llamada e interconectar nuestra LAN con el resto del mundo. De igual forma cuando pase un tiempo razonable sin que se esté solicitando servicios externos, el propio router desconectará la llamada para gastar sólo el tráfico telefónico necesario.

Concentrador: Existen en el mercado una gran variedad de tipos de concentradores, desde los que sólo hacen funciones de concentración del cableado hasta los que disponen de mayor número de capacidades, como aislamiento de tramos de red, gestión remota, etc. La tendencia del mercado es la de ir incorporando cada vez más funciones dentro de los concentradores

No se incluyen en el presente diseño, ya que no se requiere cubrir un servicio que necesite de este dispositivo para su cubrimiento.

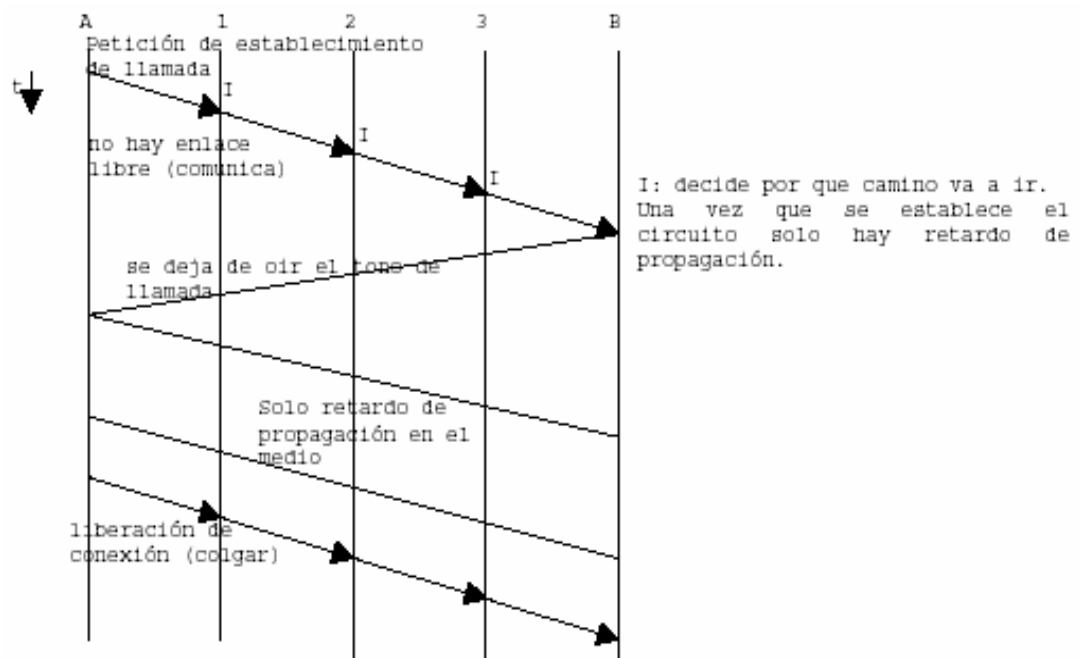
4.3.2 Para comunicación de voz.

- **Red Telefónica Conmutada.** La telefonía es el envío de voz a distancia, generalmente por medios eléctricos. La red telefónica moderna se desarrolló para proporcionar servicio telefónico básico, lo que implica la transmisión de dos canales con señales de voz en tiempo real. En su forma más básica, este servicio implica la transferencia de una señal analógica, de un ancho de banda nominal de 4 Khz., a través de una secuencia de dispositivos de transmisión y conmutación. La capacidad de transmisión digital de este canal de 4 Khz es de alrededor de 45 Kbps, lo que resulta minúsculo en relación con la velocidad de los computadores modernos.

Una conexión telefónica está compuesta básicamente del aparato telefónico, la "línea de abonado" (generalmente un par de hilos de cobre que lo conectan con la "central"), las

líneas que interconectan las centrales y el conjunto de centrales que hacen posible la conexión de un teléfono con otro en la misma o en otra ciudad, o en otro país. Las centrales son los equipos que se encargan de la conmutación. Las redes telefónicas operan basándose en la conmutación de circuitos, en la cual un canal dedicado (o circuito) es establecido durante toda la duración de la transmisión. La red telefónica crea enlaces uniendo segmentos de cables para establecer una llamada telefónica entre dos puntos. Este es un sistema ideal para comunicaciones en tiempo real. Se basa en que haya varios enlaces entre los nodos de conmutación. La comunicación ocurre en tres fases (Figura 13).

Figura 13. Establecimiento del contacto y paso de la información de estación a estación en la conmutación de circuitos.



Fuente: Guillen, J. Redes y comunicación de datos. <http://www.Monografias.com>

Debido a que cada nodo conmutador debe saber organizar el tráfico y las conmutaciones, éstos deben tener la suficiente "inteligencia" como para realizar su labor eficientemente. La conmutación de circuitos suele ser bastante ineficiente ya que los canales están reservados aunque no circulen datos a través de ellos.

Para tráfico de voz, en que suelen circular datos (voz) continuamente, puede ser un método bastante eficaz ya que el único retardo es el establecimiento de la conexión, y luego no hay retardos de nodo en nodo (al estar ya establecido el canal y no tener que procesar ningún nodo ninguna información).

Esta red telefónica conmutada operará con base en la conmutación de circuitos. La función del selector, y la alimentación se encuentran en una central de conmutación telefónica de uso privado (sistema de batería central o red en estrella – figura 14). Los abonados del conmutador reciben el nombre de extensiones, y estos se pueden comunicar entre si a través del conmutador.

Figura 14. Sistema de batería central o red en estrella



Fuente: Guillen, J. Redes y comunicación de datos. <http://www.Monografías.com>

El conmutador se conecta a la red pública por medio de abonados telefónicos, denominados troncales, a través de los cuales puede originar y recibir llamadas. Para recibir llamadas se hace por medio de una operadora, y luego esta comunica la extensión con la llamada recibida. Para originar llamadas a la red pública, se toma una troncal libre y se conecta la extensión como si fuera un abonado de central pública. Esta red está definida dentro de las **Redes para servicios básicos de transmisión** (Anexo A), que se caracterizan por dar servicio sin alterar la información que transmiten.

Adicionalmente con este esquema se consigue economizar recursos debido a que la conmutación centralizada tiene ventajas para la implementación de servicios, pues implica control, instalación y mantenimiento centralizado de la red, y se reducen los órganos de selección y de señalización. La reparación del conmutador, se efectúa dentro de la central y no en cada puesto de trabajo, sin desplazamientos y con menos recurso humano.

➤ **Elementos de la red telefónica.**


- **La línea de transmisión.** Es la parte más extensa de la red telefónica y está formada por el conjunto de las líneas de transmisión que permiten la conexión física de los emisores y receptores. Para el presente proyecto, las líneas de transmisión, estarán conformadas por el cableado estructurado que soporta los servicios de comunicación de voz y datos, y que fue descrito en secciones anteriores. El tipo de conector que especifica este estándar es el RJ-11 y la longitud máxima del cable de par trenzado es de 100 m.

- **Las centrales de conmutación.** Con el fin de proporcionar interconexión entre cualesquiera emisores y receptores, existe una serie de dispositivos encargados de seleccionar de forma automática el camino oportuno. De esta tarea se ocupan las centrales de conmutación telefónica, que tienen como misión la realización de una serie de tareas, de las cuales son notables la **transmisión**, donde las centrales interconectan las líneas de transmisión formando circuitos virtuales y la **señalización**, que proporciona la información necesaria sobre el emisor y los elementos de la red, para poder establecer la conexión o garantizar su correcto funcionamiento. Estos conmutadores deben permitir conexión full-duplex (típica en telefonía).

El sistema de telefonía está administrado por una planta telefónica marca PANASONIC modelo KX TA616 (Tabla 10) a la cual se conectan en su configuración básica 6 líneas directas y 16 extensiones mediante los patch panels y el cableado horizontal descritos anteriormente.

Este equipo soporta el tráfico actual de telefonía, y estaría en capacidad de administrar un crecimiento planeado de la red en un 20% mediante la incorporación al sistema de una tarjeta de expansión disponible para este equipo de 3 líneas directas y 8 extensiones mas, para un total de 24 líneas conmutadas (extensiones).

Tabla 10. Características de la central telefónica.

| Características | Descripción |
|---|--|
| Capacidad Máxima. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 6 CO y 24 Extensiones: 16 Híbridas, 8 Sencillas ▪ puertos (APT o DTMF) para Correo de Voz ▪ 4 Receptores DTMF ▪ 1 Generador DTMF ▪ 2 Vías de Transferencia de Líneas CO. ▪ 1 Puerto de Transferencia de Falla Eléctrica |
| Método de Discado. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Externo: Tono/Pulso (10pps, 20pps) |
| Conversión de Discado. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tono a Pulso o Pulso a Tono |
| Conexiones. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Línea CO: Jack Modular (2 hilos) ▪ Internos: Jack Modular (4 hilos) ▪ SMDR: Interfase RS-232C |
| Fuente de Poder y requerimientos de energía. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ AC 115 – 240 Voltios, 50/60Hz, 58W. |
| Normativa Seguridad. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ FCC Clase B  |
| Funciones soportadas. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Acceso a Funciones Externas. ▪ Capacidad de Mensaje en Ausencia. ▪ Conferencia (3 Personas / 5 Personas) ▪ Consola DSS (Selección Directa de Interno) ▪ Desvío de Llamada (Todas, Ocupada / Sin Respuesta, Sígueme, Hacia fuera). ▪ DISA (Acceso Directo al Sistema Interno) Búsqueda de Interno, Bloqueo de Interno. ▪ Duración de Llamada Limitada (1~32 minutos) ▪ Grupo de Extensiones ▪ Ignorar ▪ Ocupado (Camp-on) ▪ Llamada en espera ▪ Llamada Interna ▪ Llamada de Operador ▪ Música para la retención (BGM) ▪ Mensaje de Bienvenida ▪ Mensaje en Espera |

| | |
|------------------------------|--|
| Funciones soportadas. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Restricción de Llamada ▪ Transferencia de Llamadas (hacia extensiones o líneas) ▪ SMDR. Detalle de Grabación: Fecha, Hora, Número de Extensión, Número de Troncal, Números Marcados, Duración de la Llamada y Código de Cuenta. |
| Interfases. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ RS-232C ▪ Interfase de Batería ▪ Fuente de Música Externa/Voceo Externo |
| Dimensiones y peso. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 284mm x 368mm x 95mm; 2.9 Kg |
| Estándares. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ ITU G.711 ▪ Recomendaciones de transmisión Q.23 de CCITT. |

– **Terminales de la red telefónica.** Los terminales por excelencia de la red telefónica son los teléfonos, aunque se le pueden conectar otros dispositivos con funciones telefónicas como el fax y el MODEM. Los terminales se conectan a la red a través de los interfaces apropiados. Un interfaz es un acoplador entre dos extremos, y en el caso de la red telefónica, un interfaz podría estar constituido por la clavija que conecta el teléfono a la red telefónica.

– **Teléfono propietario.** Es manejado por la operadora, quien distribuye las llamadas a las diferentes extensiones y ocupa una de las 6 líneas directas que administra la central telefónica del sistema de telefonía conmutada e incorporada al sistema de cableado fundamentado en el capítulo 3 y descrito en el capítulo 4 del presente proyecto.

4.3.3 Sistema para voceo/amplificación de audio. El sistema de amplificación de audio (voceo/sonido ambiental) está administrado por un amplificador de audio tipo "monofónico", al cual se conectan en su configuración básica 6 salidas (parlantes genéricos) en paralelo mediante el cableado diseñado, y una base de llamada.

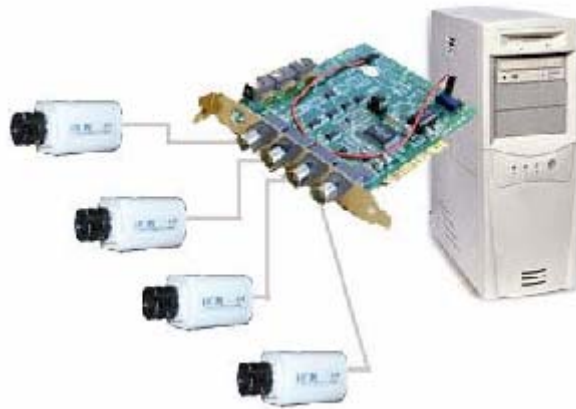
- **Amplificador de audio.** El sistema de amplificación de audio (voceo/sonido ambiental) está administrado por un amplificador de audio P.A (Public adress) marca intervox tipo "monofónico", al cual se conectan en su configuración básica 6 salidas (parlantes genéricos) en paralelo mediante el cableado horizontal descrito anteriormente, y una base de llamada.
- **Base de llamada (micrófono).** La base de llamada funciona con micrófono de tipo electret en cuello de cisne de 43 cm de longitud marca intervox serie B600 con Impedancia de 250Ω y dimensiones 118x80x205 mm. Esta base está provista de una estructura de acero así como de gomas antideslizantes. Permite ser colocada sobre una mesa o empotrada en el mobiliario. Se conecta directamente a la entrada de micrófono del amplificador de audio mediante un cable de conexión XLR 3 puntos de longitud 5m y se usa para hacer los anuncios en el sistema de voceo.
- **Salidas para audio/voceo (parlantes).** Los parlantes están conectados al amplificador de audio y presentan una potencia nominal de 10 W, Impedancia de 8Ω, respuesta en frecuencia: de 200 a 22.500 Hz, presión acústica (P.nominal/1m) de 98dB, y 140x187x115 mm

4.3.4 Para comunicación de video

- **Videovigilancia.** Este termino designa el conjunto de productos basados en las tecnologías informáticas, electrónicas y de telecomunicaciones (integración de software y hardware), que permiten la supervisión y control, desde una central de monitoreo, de una o varias instalaciones técnicamente aisladas o distribuidas geográficamente.

Para cubrir los requerimientos del Hospital se utilizará un **Sistema De CCTV (Circuito Cerrado De Televisión) basado en PC** (Un sistema digital con tarjeta para computador), este es un sistema donde todos los elementos que lo conforman están directamente conectados mediante una red en estrella (figura 15), y la señal de televisión captada por los equipos del sistema es transmitida en un circuito cerrado y almacenada por un posterior y eventual análisis en una central de monitoreo.

Figura 15. Conexión de cámaras al sistema de administración central.



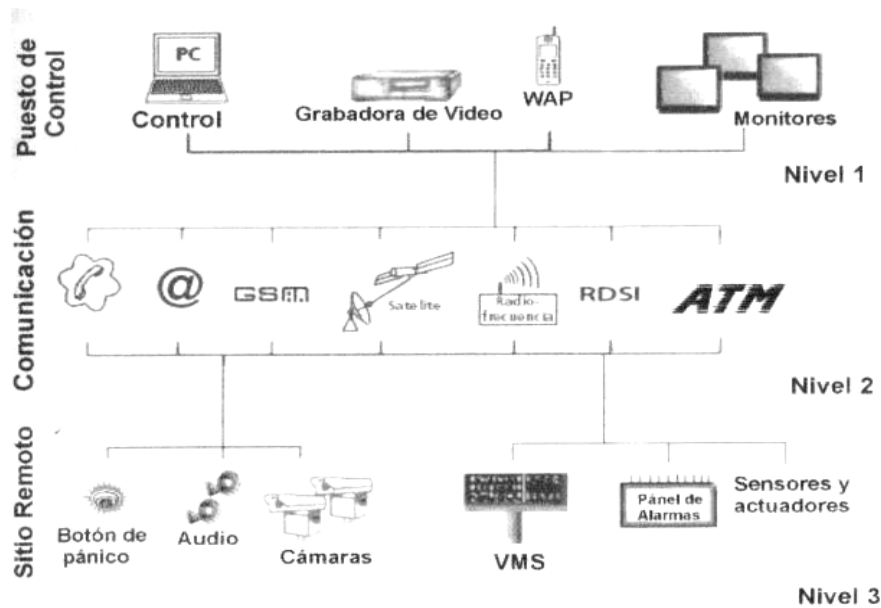
El CCTV es por tanto un sistema de control centralizado que supervisa los puntos vulnerables en una instalación. Es eficaz para verificar alarmas, controlar el acceso del personal, peatones, vehículos y tener un completo registro visual de los acontecimientos internos del área donde esté instalado.

- **Elementos presentes en los sistemas de televigilancia.** Existe gran diversidad de elementos que al unirlos armónicamente se complementan muy eficientemente para cumplir con un determinado objetivo de vigilancia o de control a distancia, dependiendo del ambiente en el cual se trabaja. Las diferentes tecnologías se pueden dividir de acuerdo de acuerdo a la ubicación de estas dentro del sistema de vigilancia (figura 16).

Nivel 3: Sitios remotos a controlar. En estos sitios el principal objetivo es recoger información de eventos, para posteriormente transmitirla a un centro de control. Para la recolección de los datos se deben ubicar elementos diseñados para tal fin (cámaras de video) que permitan obtener una buena información para ejecutar las tareas de control.

Nivel 2: Red de transmisión de datos. La característica común para cualquier tecnología de transmisión, es la de cumplir con los requisitos de ancho de banda, confiabilidad y seguridad que demande el sistema y las señales a transmitir.

Figura 16. Esquema de niveles dentro de un sistema de Videovigilancia.



Nivel 1: Central de monitoreo. Este nivel contiene los elementos de visualización como monitores, grabadoras de video, sistemas de activación de alarmas, y dispositivos que permiten manejar cámaras y demás elementos del sitio remoto.

A diferencia de los sistemas de videoconferencia, la televigilancia en Colombia no tiene ninguna reglamentación ni estandarización.

Este sistema presenta una cantidad adicional de prestaciones de tipo software, que permiten desplegar funciones de respaldo y soporte al personal encargado de la seguridad del Hospital tales como:

- El panel de control es muy sencillo de utilizar y es una ventana que se despliega en la pantalla del computador donde la tarjeta se encuentra instalada (figura 17).
- Control-dial para poder observar y capturar foto a foto lenta o rápidamente, instantes importantes de un video almacenado.
- No necesita de videocintas, la información queda grabada en el disco duro del computador.
- Opciones de menú, fecha y hora en la pantalla.

- Rastreo de eventos por fecha y hora.
- Visualización y control remoto (red de computadores) o por marcación telefónica.

Este sistema usa tecnología de detección de movimiento (sin necesidad de contar con sensores) y puede ser configurado para grabar solo cuando son detectados cambios en las imágenes, estos datos de video son capturados con fecha y hora, digitalizados, comprimidos y conservados en un disco duro para una inspección posterior.

- **Especificación del medio.** Usando cable Coaxial RJ59, cada cámara de CCTV puede ser colocada hasta 180m del computador y hasta a 300m si se usa cable Coaxial RG6.

Figura 17. Ventana desplegada en el monitor del administrador del sistema de Video vigilancia



Fuente: <http://www.videocoop.com>.

Las cámaras tradicionales con conectores coaxiales pueden reacondicionarse con baluns (Figura 18 balanced/unbalanced) que convierten la señal de un cable coaxial (no balanceada) a la del cable de par trenzado (balanceada) para poder ser llevada por el cableado estructurado. Antes de llegar a la tarjeta de video nuevamente utilizamos los baluns para adaptar la señal a cable coaxial, que es manejado por la tarjeta de red.

Figura 18. Balun usado para adaptar impedancia.



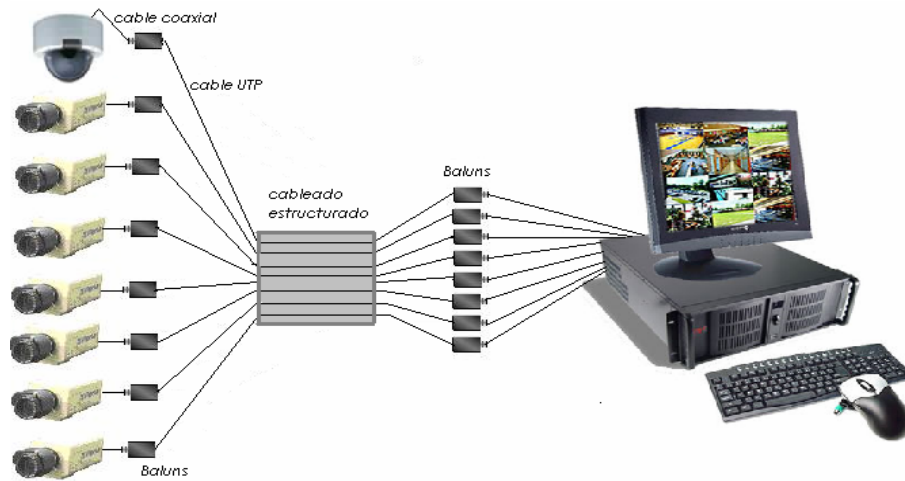
Fuente: <http://www.videocoop.com>.

Puede ser utilizado para las señales video de NTSC o de PAL. Tiene un dispositivo que empareja la impedancia incorporada y un filtro para la transmisión de la señal.

Una señal de video presenta un ancho de banda de máximo 5 MHz (para señales a color), es ampliamente soportada por el cable coaxial, por el cable de par trenzado (hasta 1MHz), o el balun (DC a 15 Mhz), por tanto no se presentará ningún problema en transmisión por la incorporación de este dispositivo a la red (figura 19).

- **Grabación.** Las señales provenientes de las cámaras deben ser almacenadas en dispositivos que permitan su acceso y manipulación ante cualquier eventualidad. Se deben tener en cuenta ciertas características como son el número de entradas de cámara, la capacidad de almacenamiento, el sistema de registro, la resolución y la posibilidad de tener archivos de respaldo de la información almacenada. Existen dos tipos de grabación de las señales de video: Análoga y Digital.

Figura 19. Integración del servicio de Videovigilancia al sistema de cableado estructurado mediante la implementación de baluns.



Fuente: <http://www.videocoop.com>.

- ✓ **Grabación Digital:** Una imagen digital se almacena como un arreglo matricial de dígitos binarios (bits 1 ó 0). En la grabación digital cada campo se divide en puntos o píxeles individuales. Los conversores ADC (Analog Digital Converter) convierten los voltajes que representan el color y el brillo en estos puntos a un número digital binario. Un solo marco de vídeo monocromático necesita 450Kb (kilobytes) de espacio para el almacenamiento y un solo marco de color necesita 650Kb; por lo tanto, para guardar el mismo número de imágenes que se pueden almacenar en una videocinta, sería necesaria una memoria total de 280Gb (gigabytes) para una cámara. Esto es considerablemente más grande que cualquier disco duro disponible; por esto, es necesario reducir la cantidad de espacio requerido sin afectar la calidad de la imagen. La técnica para reducir la cantidad de espacio se denomina generalmente como Comprensión.

El sistema planteado para administrar el servicio de Videovigilancia o de transmisión de video del Hospital San Juan de Dios, se ha planificado de tal modo que se pueda integrar al sistema de cableado estructurado diseñado sobre UTP cat 5E, y que permita la migración de este servicio a nuevas tecnologías, como lo son la transmisión de imágenes sobre IP.

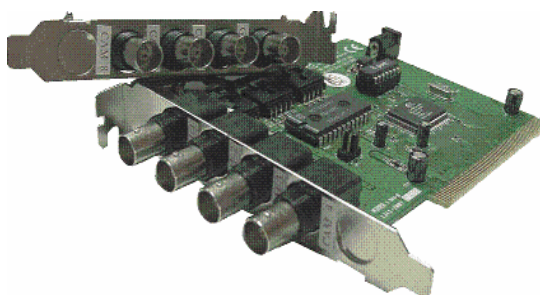
- ✓ **Central de administración de video.** El sistema de CCTV Digital basado en PC estará administrado por un servidor de video (Tabla 14) al cual se conectarán en su configuración proyectada 7 cámaras mediante la red en estrella bajo cableado UTP categoría 5E descrita en la sección 3. Este tipo de cámaras maneja sus salidas con cable tipo BNCI, pero con la adición de baluns (adaptadores de impedancia) para BNC/RJ45, se puede integrar este servicio al Cableado estructurado diseñado.

Tabla 11. Especificaciones del sistema de administración de video

| Características | Descripción/Requerimientos |
|-----------------------------|--|
| Software. | <ul style="list-style-type: none"> • Windows 98 o superior, NT, Linux, Unix o Mac. • Internet Explorer 4.0 o superior o Netscape Navigator 6.0 o superior. • Software de administración del sistema de Videovigilancia que provee el fabricante de la tarjeta de video. |
| Hardware. | <ul style="list-style-type: none"> • Pentium 4, AMD o superior. • Por lo menos 1GB por cámara de espacio libre. • Tarjeta de red fast Ethernet (Tabla 9). • Monitor. • Tarjeta de red 10/100 Mbps • Alimentación eléctrica 115-220 V. • Tarjeta de video (Tabla 12). |
| Soporte de funciones | <ul style="list-style-type: none"> • Control-dial para poder observar y capturar foto a foto lenta o rápidamente, instantes importantes de un video almacenado. • Opciones de menú, fecha y hora en la pantalla. • Rastreo de eventos por fecha y hora. • Visualización y control remoto (red de computadores, Internet) . • Operación simultánea de: Monitoreo, Grabación, Playback, Alerta y Backup |

- ✓ **Tarjeta De Video.** Es el elemento central en el sistema de CCTV basado en PC, es fácil de instalar y permite un potente sistema de Vigilancia en modo Local o Remoto via Internet o Red local. Permite la grabación de eventos, monitoreo en forma local y remota a través de redes IP, LAN y WAN (Figura 20).

Figura 20. Tarjeta de video para 4 cámaras



Fuente: <http://www.videocoop.com>.

Debe ser compatible con sistemas como WINDOWS de Microsoft y permitir sistema NTSC o PAL y soportar unciones adicionales como Monitoreo Local, monitoreo con Acceso Remoto: Red Local, Soporte desde 1 y hasta 8 Canales, Función de Grabación circular, operación simultánea de: Monitoreo, Grabación, Playback, Alerta y Backup entre otras.

Tabla 12. Especificaciones para la Tarjeta de video.

| Características | Descripción/Requerimientos |
|-----------------------------------|---|
| Interfase | <ul style="list-style-type: none">▪ PCI |
| Veloc. de Grabación/Visualización | <ul style="list-style-type: none">▪ 120cps (cuadros por segundo) |
| Entradas de Video | <ul style="list-style-type: none">▪ 8 cámaras |
| Resolución de Grabación | <ul style="list-style-type: none">▪ 640 x 480, 640 x 240, 320 x 240 |
| Compresión | <ul style="list-style-type: none">▪ WAVELET / MPEG 4 |
| Formato de Video/Imágenes | <ul style="list-style-type: none">▪ Archivos AVI / JPG, BMP, TIF |
| Conexiones de Red permitidas | <ul style="list-style-type: none">▪ LAN, TCP/IP, ISDN, PSTN, ADSL |
| Entradas de Audio | <ul style="list-style-type: none">▪ (opcional) |

| | |
|------------------------------|---|
| Estándares. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ En Colombia los estándares vigentes son los avalados por ▪ la EIA, el estándar para señales de video a color es el NTSC. ▪ FCC Clase B / CE. |
| Funciones soportadas. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Monitoreo Local ▪ Monitoreo con Acceso Remoto: Red Local ▪ Soporte desde 1 y hasta 8 Canales ▪ Función de Grabación circular ▪ Soporta control de Pan/Tilt/Zoom ▪ Operación simultánea de: Monitoreo, Grabación, Playback, Alerta y Backup ▪ Grabación ajustable: Desde: 1 a 30 cuadros/segundo ▪ Compatible con Win98 / WinNT / Win2000 / ME / XP ▪ Acepta Cliente con acceso remoto para funciones: Pan/Tilt/Zoom . |

- ✓ **Cámaras para Videovigilancia.** En las etapas iniciales del presente proyecto (Consignadas en el primer informe), se investigaron los peligros a los que está expuesta la estructura, elementos y personal del hospital San Juan de Dios de Floridablanca, así como la vulnerabilidad a sucumbir ante este peligro. Con base en este estudio de riesgos ante el peligro mencionado, se determinó la ubicación de las cámaras descrita en el anexo B (Planos) y en la tabla 12, y dados los diferentes ambientes que se deben proteger mediante el sistema de Videovigilancia, se requieren así mismo diferentes tipos de cámaras para cada uno de estos: cámaras fijas (tabla 13), cámaras con movimiento (tabla 14), y cámaras con protección para exteriores.

Una cámara es un dispositivo electrónico en color o blanco y negro diseñado para capturar la luz reflejada desde o alrededor de cualquier objeto para después ser convertida dentro del dispositivo en una señal eléctrica de 1 Vpp (Voltio pico a pico). Pueden ser fijas o móviles (Figura 21).

Figura 21. Tipos de cámara. a) cámara fija, b) cámara móvil



(a)



(b)

Fuente: <http://www.videocoop.com>.

Las cámaras básicamente están compuestas por una unidad de adquisición de la imagen y una de reproducción de la misma. Existen cuatro parámetros fundamentales que determinan el buen funcionamiento de una cámara dentro de una aplicación específica; éstos son:

- Campo de visión (FOV: Field of View)
- Resolución
- Distancia de trabajo
- Profundidad de Campo (DOF: Depth of Field)

✓ **Lente.** El lente consiste en una o más piezas de cristal óptico o de material similar, diseñadas para captar y enfocar los rayos de luz, con el fin de formar una imagen nítida en la pantalla de proyección. Al contrario del ojo humano el lente es un dispositivo muy limitado, su ángulo de visión es siempre fijo y su área debe ser predeterminada. A continuación se describen los parámetros básicos que determinan el funcionamiento del lente.

Formato Del Lente: Al igual que el sensor CCD, el lente está diseñado con un formato o tamaño específico. Así existen lentes con formato $1/4$ $1/3$, $1/2$ etc. Se puede usar un lente con un formato mayor al de la cámara, pero no al contrario, debido a que la imagen solamente necesita ser por lo menos tan grande como el sensor. Usar un lente más

grande puede traer ventajas. Ofrece mayor profundidad de campo debido a que el área de la imagen usada se toma de la parte central y más plana del lente causando menos distorsión en las esquinas y mejor enfoque.

- ✓ **Housing (Carcasas) Y Monturas}**. Las carcasas son usadas especialmente para proteger las videocámaras de condiciones que dependen del ambiente en el cual han sido instaladas. En algunas instalaciones donde el ambiente es libre de polvo, como en oficinas, bancos, hospitales etc. Se puede prescindir de la carcasa, pero en ambientes interiores con polvo y suciedad se hace necesaria la cubierta para proteger la cámara y el lente. Para exteriores, existen carcasas que protegen la cámara de la lluvia, el polvo, etc. Y para condiciones ambientales extremas se tiene carcasas abiertas especiales. La mayoría de las cámaras soportan temperaturas entre los -10° C hasta $+50^{\circ}$ C.

Para asegurar un correcto funcionamiento de la cámara se debe considerar los siguientes factores para la carcasa:

- ✓ Localización
- ✓ Condiciones ambientales
- ✓ Riesgo vandalismo
- ✓ El peso total de los elementos de la carcasa y del componente (cámara , lente y soporte
- ✓ La carcasa debe tener suficiente espacio físico para soportar la cámara, el lente, el cableado eléctrico y un mantenimiento futuro.
- ✓ Los efectos climáticos

Tabla 13. Distribución de las cámaras de video de acuerdo al ambiente.

| Tipo de cámara | Ubicación en el plano | Descripción del ambiente |
|----------------------------------|--|--|
| Fija | Entrada auxiliar del edificio A, pasillo de la zona 14, | Pasillos, puertas de acceso, puntos de vigilancia fijos, interiores |
| Móvil | Sala de espera (2), entrada al almacén (62), entrada al cuarto de telecomunicaciones (49). | Salas de espera, salones amplios, puntos de convergencia de varios pasillos, interiores. |
| Móvil con housing/carcasa | Muro exterior al espacio identificado como 42, zona de entrada de ambulancias por el edificio C. | Exteriores con amplias zonas de cubrimiento. |

Tabla 14. Especificaciones para cámaras fijas.

| Características | Descripción/Requerimientos |
|-------------------------------|--|
| Formato de cámara | <ul style="list-style-type: none"> 1/3 o 1/4 |
| Resolución mínima | <ul style="list-style-type: none"> CCIR 350TVL, EIA 380 TVL. |
| Soporte de funciones | <ul style="list-style-type: none"> Equilibrio automático del blanco. Compensación de contraluz. |
| Iluminación mínima | <ul style="list-style-type: none"> 0.3 Lux |
| Carcasa | <ul style="list-style-type: none"> De acuerdo a los estándares para el funcionamiento de los cerramientos (cajas) de los equipos eléctricos IEC 529 IP65 (Internacional protection) |
| Relación señal a ruido | <ul style="list-style-type: none"> Mayor a 48 dB. |
| Soporte | <ul style="list-style-type: none"> Soporte encajado y en superficie, o soporte de techo y pared. |
| Entradas de cable | <ul style="list-style-type: none"> Video: BNC. |
| Estándares. | <ul style="list-style-type: none"> Requisitos de EMC: Versiones de Emisión: EN55022 CCIR/PAL Inmunidad: EN50082-1 Versiones de EIA/NTSC Parte 15 de FCC, Clase B/CE. |
| Peso. | <ul style="list-style-type: none"> 0.3 Kg. |
| Fuente de Poder | <ul style="list-style-type: none"> 12 VDC. |

Tabla 15. Especificaciones para cámaras móviles.

| Características | Descripción/requerimientos |
|-------------------------------|---|
| Formato de cámara | ▪ 1/4 |
| Resolución mínima | ▪ CCIR 350TVL, EIA 380 TVL. |
| Soporte de funciones | ▪ Equilibrio automático del blanco. ▪ Compensación de contraluz. ▪ Pan/tilt 3600 /0 a 900 desde el plano horizontal. |
| Iluminación mínima | ▪ El nivel mínimo de iluminación es de 15 lux en interiores y de 0.05 en exteriores. |
| Carcasa | ▪ De acuerdo a los estándares para el funcionamiento de los cerramientos (cajas) de los equipos eléctricos IEC 529 IP65 (Internacional protection) |
| Relación señal a ruido | ▪ Mayor a 48 dB. |
| Soporte | ▪ Soporte encajado y en superficie, o soporte de techo y pared. |
| Entradas de cable | ▪ Video: BNC. |
| Estándares. | ▪ Requisitos de EMC: Versiones de CCIR/PAL Emisión: EN55022 Inmunidad: EN50082-1 Versiones de EIA/NTSC Parte 15 de FCC, Clase B/CE. |
| Peso. | ▪ 5.9 Kg. |
| Fuente de Poder | ▪ 12 VDC. |
| Resolución mínima | ▪ CCIR 350TVL, EIA 380 TVL. |

4.3.5 Otros equipos o dispositivos. Adicionalmente al sistema de cableado estructurado y a los elementos activos descritos en secciones anteriores, se describirán a continuación otros equipos que son los encargados de contrarrestar los problemas de sobre tensiones transitorias debidas a las grandes conmutaciones de la compañía eléctrica o las descargas eléctricas entre otros, que superan el nivel de tolerancia de los componentes electrónicos de la red de telecomunicaciones, ocasionando daños fatales a los equipos.

Algunos equipos y estaciones de trabajo asociados a la red de computadores, están conectados a UPS (sistema de energía ininterrumpible) de prestaciones pequeñas, que cubren los requerimientos de uno o dos equipos.

Para determinar la UPS idónea para el cuarto de telecomunicaciones, se deben tener en cuenta aspectos como el consumo de potencia de las estaciones de trabajo (CPU, monitor, periféricos), servidores, y demás equipos activos contenidos en el rack de telecomunicaciones.

✓ **Características técnicas de la UPS.** En la elección del sistema de energía ininterrumpible se debe considerar la integración al mismo de regulación, supresión de picos y entradas de línea telefónica así como:

- Tiempo de respaldo de la batería.
- Indicador de fallas en el cableado.
- Indicador para sustituir baterías.
- Software de administración y monitoreo de energía.
- Número de enchufes adecuado.
- Tamaño del equipo de acuerdo a la capacidad de carga del cuarto de telecomunicaciones.
- Capacidad de la UPS (En la mayoría de casos indicada en la cantidad de voltiamperios VA).

Para dimensionar la UPS en términos de VA se puede usar la fórmula:

$$P (VA) = V \times I$$

Donde:

***V** = Voltaje en Voltios.

***I** = Corriente en Amperios.

Para dimensionar la UPS en términos de Wattios se puede usar la fórmula:

$$P (WA) = P (VA) \times FP$$

Donde:

* **FP** = Factor de potencia

De acuerdo a las consideraciones anteriores, se puede considerar la selección de una UPS que cubra los requerimientos de potencia consignados en el Tabla 15.

Tabla 16. Requerimientos de potencia del cuarto de telecomunicaciones.

| Equipos | Cantidad | Requerimiento (VA) | Total(VA) |
|------------------------------|-----------------|---------------------------|------------------|
| Servidores | 2 | 600 | 1200 |
| Planta telefónica | 1 | 500 | 500 |
| Switch | 2 | 100 | 200 |
| Amplificador de audio | 1 | 700 | 700 |
| Total | | | 2600 |

Proyectando un crecimiento de la red del 10 %, se involucraría un consumo adicional de potencia de 260 VA que permitiría dimensionar una UPS para 2860 VA; de aquí que la UPS requerida para este cuarto es de 3 KVA.

4.4 ATERRAMIENTO Y ANCLAJE

El punto de entrada debe estar equipado con un cuarto de puesta a tierra (Telecommunications Bonding Backbone). Este Backbone debe ser usado para poner a tierra todos los cables mallados, equipamiento, rack, bandejas y otros equipos asociados que tengan un potencial asociado y que actúe como conductor. El TBB debe ser instalado independientemente de edificios eléctricos y de puesta a tierra, este mismo debe ser diseñado de acuerdo con las recomendaciones descritas en el estándar TIA/EIA-607 (Grounding and Bonding).

El principal punto de entrada/cuarto de equipos en cada edificio debe ser equipado con una barra principal de tierra (TMGB). Cada cuarto de datos debe ser provisto con una barra de puesta a tierra (TGB). El TMGB debe estar conectado al punto de instalación de puesta a tierra del edificio. El propósito de este sistema es de proveer un sistema de

puesta a tierra que tenga el mismo potencial al sistema eléctrico de puesta a tierra del edificio. La entrada principal en cada edificio debe estar equipada con una barra principal de aterramiento para datos (TMGB). La TMGB debe conectarse a la entrada de tierra del edificio. El objetivo de este sistema es proveer un sistema de tierra cuyo potencial es igual a la tierra del edificio. De esta forma se minimizan las corrientes de fuga entre el equipo de datos y el sistema eléctrico al cual son conectados.

4.4.1 Especificaciones de productos. El rack, partes metálicas, mallas de cables, cajas, bandejas etc que se encuentran en el cuarto de telecomunicaciones deben conectarse a la respectiva barra de tierra TGB or TMGB usando como mínimo cable de tierra de #6 AWG y los conectores correspondientes. Si los paneles que se colocan en el rack no poseen suficiente superficie metálica de contacto para lograr una correcta puesta a tierra, entonces deberán vincularse al rack usando como mínimo cable de tierra de #14 AWG copper conductor. El tamaño del conductor de cobre debe incrementarse de acuerdo a la mayor potencia que alimenta cualquier equipo ubicado en el rack. El conductor debe ser continuo y conectarse en forma tipo daisy chain desde el extremo superior hasta el inferior anclado al rack usando los conectores correspondientes.

Todos los cables de puesta a tierra deben identificarse con una aislación verde. Los cables sin aislación deberán identificarse con una cinta adhesiva verde en cada terminación. Todos los cables y barras de aterramiento deberán identificarse y etiquetarse de acuerdo con el Sistema de Documentación especificado.

4.4.2 Instalación del sistema de tierra. La TBB debe seguir las recomendaciones de la TIA/EIA-607 standard, y debe instalarse de acuerdo con las mejores prácticas de la industria. La instalación y terminación del conductor principal de tierra hasta la tierra de la entrada del edificio, como mínimo, deberá ser ejecutada por un contratista eléctrico con licencia.

4.5 SISTEMA DE DOCUMENTACIÓN

La siguiente sección describe la instalación, administración, testeo y documentación requerida para la realización y/o mantenimiento durante la instalación, que debe basarse

en la norma ANSI/EIA/TIA 606 “Administración y marcación de todos los elementos involucrados en la infraestructura del sistema de telecomunicaciones.

4.5.1 Etiquetado. Como mínimo, el sistema de etiquetas debe identificar claramente todos los componentes del sistema: racks, cables, paneles y outlets.

Este sistema debe designar el origen y destino de los cables y una identificación única para cada uno de ellos dentro del sistema. El rack y los paneles deben etiquetarse para identificar su ubicación dentro del sistema de cableado.

Toda la información sobre etiquetas debe documentarse junto con los planos o esquemas del edificio y todos los testeos deben reflejar el esquema de etiquetado utilizado. Todas las etiquetas deben imprimirse con tinta indeleble. Las etiquetas para los cables deben tener la dimensión apropiada según el diámetro externo del cable, y ubicarse de forma tal que puedan visualizarse en los puntos de terminación del cable en cada extremo. Las etiquetas para las cajas de piso y/o pared deben ser las etiquetas que el fabricante provee junto con el producto.

4.6 PLANOS Y/O ESQUEMAS

El instalador debe estar provisto con 2 juegos de planos tamaño D o E al comienzo del proyecto. Un juego estará designado como plano central para documentar toda la información que ocurra durante el proyecto. El juego central será actualizado por el instalador durante los días de instalación. Las variaciones durante el proyecto pueden ser los recorridos de cables y ubicación de los outlets. Al no haber variaciones, esto permitirá ubicar las terminaciones planeadas anteriormente de cables horizontales, además de cables de puesta a tierra.

El contratista debe proveer un juego del plano central al finalizar la obra al Hospital San Juan de Dios de Floridablanca. El plano realizado debe tener exactamente la ubicación de los puestos, ruteo de cables y el etiquetado del sistema de cableado. Además será provista una descripción de las áreas donde se halla encontrado dificultad durante la instalación que pudieron causar problemas al sistema de datos.

4.7 DOCUMENTACIÓN DE TESTEOS

Dentro de la documentación se debe presentar el etiquetado del equipamiento, fabricante, número de modelo y la calibración mas reciente por el fabricante.

La documentación del testeo debe detallar el método de testeo utilizado y la configuración del equipamiento durante el modo de prueba.

4.8 GARANTÍAS Y SERVICIOS

El instalador debe proveer un sistema de garantía que cubra el sistema de cableado instalado en contra de defectos, manipuleo, componentes, performance y proveer soporte después de haber finalizado el proyecto.

4.9 GARANTÍA DE INSTALACIÓN

El instalador garantizara el sistema de cableado en contra de defectos de manipuleo por el lapso de un año desde la fecha de haberse aceptado la finalización de la obra. Dicha garantía cubrirá todos los materiales necesarios para corregir fallas en el sistema y demostrar la performance del mismo luego de haberse reparado. Esta garantía será provista sin costo adicional al Hospital.

4.10 GARANTÍA DEL SISTEMA DE CABLEADO

El instalador deberá dar garantía de performance por el lapso de 15 años entre el fabricante y el Hospital. Una garantía extendida de componentes deberá ser provista en la cual garantice la funcionalidad de todos los componentes utilizados en el sistema de cableado por 15 años, desde la fecha de aceptación de finalización de obra. La garantía de performance garantizara el cableado horizontal de cobre a 100Mhz. Los vínculos de cobre deben ser garantizados con los mínimos requerimientos definidos por la TIA/EIA 568A, TSB-67.

4.11 MANTENIMIENTO POST-INSTALACIÓN

El contratista deberá proveer una tarifa por hora junto con su propuesta. La misma será válida por el período de un año. Esta tarifa se usará cuando se requiera algún tipo de mantenimiento para efectuar movimientos, adiciones y cambios al sistema. Esto no debería modificar la garantía otorgada.

4.12 ACEPTACIÓN DEL SISTEMA DE CABLEADO

El representante técnico del Hospital realizará inspecciones periódicas sobre el estado del proyecto. Una inspección se efectuará cuando se finaliza el tendido de los cables, previamente al cerrado de las canaletas, de forma de verificar el método de tendido y soporte. Una segunda inspección se efectuará cuando se finalice la terminación del cable para verificar que los mismos han sido conectorizados de acuerdo a las especificaciones de la EIA/TIA con respecto al destrenzado de pares y al radio mínimo de curvatura.
Inspección Final.

Una vez finalizado el proyecto se realizará una inspección final de todo el sistema de cableado. Esta inspección se efectuará para verificar que todos los cables correspondientes al tendido han sido instalados de acuerdo a los esquemas y que la instalación cumple con las expectativas del Hospital.

4.13 VERIFICACIÓN

Una vez recibida la documentación de los testeos, el Hospital San Juan de Dios de Floridablanca se reserva el derecho de realizar pruebas al azar de muestras del sistema de cableado para verificar los resultados provistos en la documentación. El Hospital utilizará el mismo método de testeo empleado por el instalador y solo se permitirán muy pequeñas variaciones. Si se encontraran grandes discrepancias, el instalador deberá solucionarlas sin costo adicional para el Hospital.

4.14 ACEPTACIÓN FINAL

La finalización de la instalación, las inspecciones, la recepción de los testeos y documentación y el correcto desempeño del sistema por un periodo de dos semanas constituirán la aceptación final de la obra.

Finalizada la instalación, el Contratista entregará toda la documentación necesaria de acuerdo con los requisitos de garantía del fabricante, y solicitará la garantía en nombre del Hospital San Juan de Dios de Floridablanca.

La garantía cubrirá los componentes y labor asociados con la reparación/reemplazo de cualquier link que fallara, dentro del periodo de la garantía, siempre y cuando el reclamo sea considerado como un reclamo válido.

4.15 RÉGIMEN JURÍDICO APLICABLE

Por ser el Hospital San Juan de Dios de Floridablanca una empresa Social del Estado, son aplicables los principios de la Constitución Política, el Estatuto General de Contratación de la Administración Pública – Ley 80 de 1993 y sus decretos reglamentarios, y en lo no regulado particularmente, las normas civiles y comerciales y las reglas previstas en este documento.

5. COSTOS

Con el fin de guiar al Hospital a la hora de realizar el proceso de compras y /o contratación directa, se presenta a continuación una propuesta general para poder determinar la oferta que brinde la mayor viabilidad con respecto al cumplimiento de los requerimientos técnicos y específicos del hospital para la actualización y adquisición de los elementos necesarios y la implementación del diseño presentado.

Para definir el concepto de “caro” a partir del mercado y los precios ofertados, se sacará una estadística de precios de las propuestas recibidas, de allí se obtiene la media (promedio) del precio P y la desviación estándar del mismo Dp (figura 25). Así pues, será considerada “cara” una propuesta en la que el costo total supere la suma del costo promedio y la desviación estándar del precio, así $P_{max} = P + Dp$. Un precio superior es caro e inaceptable y se calificará con 0.

Sin embargo de ahí hacia atrás, a mayor descuento, más cerca del 5.0 se calificará esta propuesta, con fundamento en la formula descrita a continuación:

$$N(x) = \begin{cases} 2 \frac{x - XD}{XD} & x < XD \\ 5 \left[1 - \exp\left(\ln(5) \frac{(x - XD)}{XD} \right) \right] & x \geq XD \end{cases}$$

P = precio promedio

p= precio de la propuesta

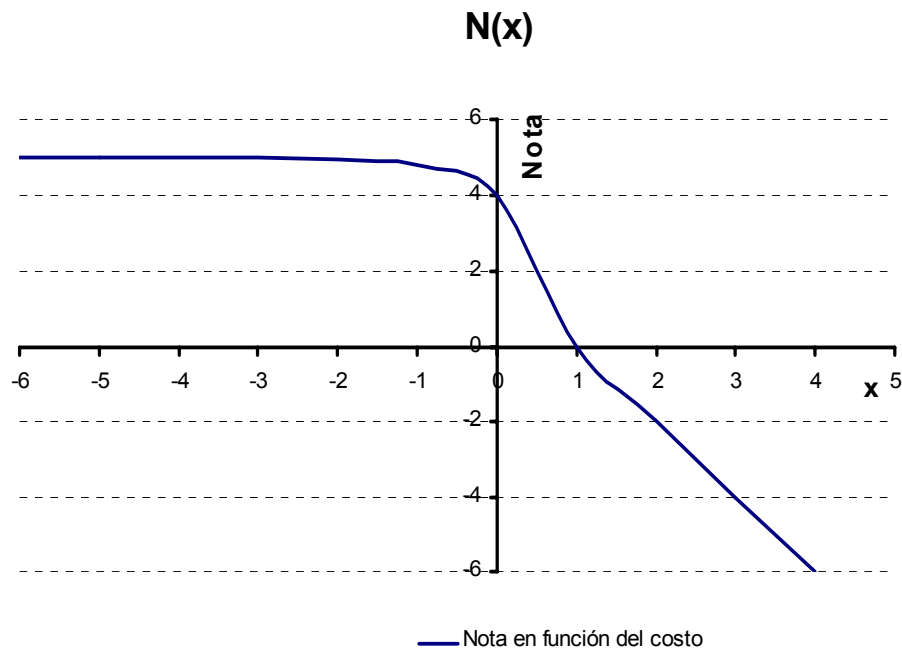
$x = (p - P) / P$ (x es el descuento porcentual con respecto al precio promedio)

$XD = (Dp - P) / P$

N (calificación entre 0 y 5):

Con el fin de unificar el valor base que sirve para este criterio de calificación se tomarán los precios en el Hospital San Juan de Dios de Floridablanca, sin incluir el IVA.

Figura 22. Función que define el costo (con XD=1)



Fuente: Escuela superior de administración pública

Para el desarrollo de la propuesta de costos, investigamos los proveedores más destacados (por la calidad de sus productos, permanencia en el mercado, respaldo, garantía y confiabilidad) en cuanto a equipos para telecomunicaciones y cableado estructurado a nivel local (Bucaramanga): **DAGA y LUMINEX**, así como las páginas Web de proveedores de equipos a nivel nacional.

La base de datos desarrollada en las etapas iniciales del presente proyecto (diagnóstico y análisis de requerimientos), permitió la creación del cuadro de cantidades de obra del anexo C, en el que se detallan los equipos (activos y pasivos) con sus especificaciones, la cantidad de elementos, y la propuesta de costos de estos, que se desarrolló de acuerdo a la investigación señalada en el párrafo anterior.

6. CONCLUSIONES

RESPECTO A LA INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE TELECOMUNICACIONES DEL HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS DE FLORIDABLANCA.

CABLEADO ESTRUCTURADO

Comparando el sistema de cableado existente en el hospital, con el que se plantea en el presente proyecto, basado en el estándar ANSI/TIA/EIA-568, es evidente que el hospital no cuenta con la estructura física (cableado) capaz de soportar los servicios que requiere implementar, tal como se investigó al evaluar los seis subsistemas funcionales planteados en el estándar ANSI/TIA/EIA-568:

Instalación de entrada o acometida: localizada en el cuarto del conmutador, identificado en los planos con el número 49, utilizado por el servicio de red pública de telefonía, no se cuenta con dispositivos de protección eléctrica (para sobrecargas de voltaje, picoprotectores, etc), así como tampoco se cuenta con ningún tipo de identificación para el cableado alojado en este espacio, que tampoco está integrado al sistema de cableado estructurado existente.

Cuarto de Telecomunicaciones: como tal no existe, ya que los equipos directamente relacionados con la infraestructura de telecomunicaciones (PBX, Servidores, switch, etc.), se encuentran distribuidos en diferentes lugares de la planta física del hospital, y no en un lugar destinado para estos.

Gabinete de telecomunicaciones: no existe. Como se señaló en el párrafo anterior, los equipos se encuentran distribuidos y ubicados en lugares poco recomendables para su alojamiento.

Cableado vertebral (Backbone): Al no existir un sistema de cableado estructurado bien definido, no existe backbone, o cables centrales, terminaciones mecánicas, y puentes de interconexión como tales, que proporcionen conectividad flexible.

Cableado horizontal: Para extender los diversos servicios a los usuarios en las tomas o salidas de telecomunicaciones, el cableado horizontal usa una red en estrella con cable de par trenzado sin blindar categoría 5, y con canalización solo en algunos tramos con canaleta plástica y terminaciones deficientes; sin tomas modulares, y conexiones directas al switch, no hay patch pannels, ni ningún tipo de identificación o etiquetado para el cableado (administración).

Estaciones de trabajo: Se encuentran en ubicaciones y distribuciones ineficientes, de tal manera que en espacios reducidos de 8 m² se encuentran hasta cuatro equipos; tal como sucede en la sección distinguida con el numero 52 en el plano; las estaciones de trabajo se encuentran directamente conectadas al switch ya que no hay tomas, y por consiguiente, no hay patch cords.

COMUNICACIÓN DE DATOS (RED DE COMPUTADORES)

Necesita integrarse a un buen sistema de cableado que incluya patch pannel's, organizadores de cable, planos de la red, y en general que permita su eficiente administración y mantenimiento, así como adquirir, actualizar y configurar los equipos activos equipos que soporten sus aplicaciones y demandas.

RESPECTO AL SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE VOZ

SUBSISTEMA DE SONIDO (VOCEO)

Los equipos que cubren esta aplicación se encuentran ineficientemente ubicados, y aunque pueden cubrir los requerimientos actuales del Hospital en este campo, como lo es el lograr que cualquier persona que se encuentre en la planta física del Hospital pueda escuchar claramente los anuncios (voceo) que allí se hacen, no se está aprovechando su capacidad, al contar con una ubicación desfavorable para los parlantes, que debe ser reconsiderada, buscando una mayor cobertura, y una integración de estos equipos al sistema de cableado estructurado.

SUBSISTEMA DE TELEFONÍA

Aunque los equipos existentes pueden manejar la demanda de tráfico de voz (telefonía), necesitan ser reubicados e integrados a un sistema de cableado estructurado que le permita a este servicio acceder a sus prestaciones (modularidad y flexibilidad) y ampliar su cobertura, planificando su futura expansión.

RESPECTO AL SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE VIDEO (VIDEOVIGILANCIA)

Este servicio actualmente no se encuentra implementado en la infraestructura de telecomunicaciones del Hospital, y se planteó como parte de este proyecto ya que es uno de los servicios que complementa el sistema de seguridad soportando visualmente el sistema integral de seguridad del Hospital y puede ser soportado por el sistema cableado estructurado.

RESPECTO AL ATERRIZAJE Y LA PROTECCIÓN ELÉCTRICA

Esta es una de las principales falencias de los sistemas de telecomunicación existentes en el Hospital; ninguno de los equipos activos se encuentra aterrizado de conforme a los requerimientos de la norma EIA/TIA 607, igualmente, no se cuenta con los dispositivos suficientes para protección por sobrevoltaje, como por ejemplo picoprotectores para las líneas telefónicas directas.

RESPECTO AL DISEÑO, ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTEADOS.

SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Se diseñaron las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones que permitirán incrementar el rendimiento de las tareas del manejo de la información por parte de los empleados, simplificando operaciones y reduciendo el tiempo general de sus actividades, asegurando la calidad y funcionalidad en todos sus servicios; proporcionado a los usuarios un medio físico adecuado y versátil para la integración de los servicios brindados

por los diferentes sistemas de telecomunicaciones de la organización, independiente del tipo de equipo que los conforman y adaptables a las nuevas tecnologías, centralizando el sistema de cableado para facilitar su administración y mantenimiento, permitiendo detectar y aislar fácilmente los problemas de telecomunicaciones o cableado sin influir en el resto de la red.

El nuevo diseño proporciona al Hospital un sistema eficiente de acuerdo a sus requerimientos y económico con base en el presupuesto asignado para organizar e integrar sus redes de información.

El sistema se desarrolló siguiendo una serie de normativas de manera modular a efecto de proporcionar una obra física apropiada para el usuario desde el punto de vista de la necesidad de telecomunicaciones presente y proporcionando una buena oportunidad para la expansión futura, la integración de nuevos servicios o la migración a nuevas tecnologías.

RED DE COMPUTADORES

Para el funcionamiento de la red de computadores, se planteó una red de área local (LAN) ethernet, topología en estrella, administrada por dos switches, conectados al cableado estructurado diseñado, al cual a su vez se conectarán dos servidores y 36 estaciones de trabajo. Este es un sistema fiable ya que se dispone de sistemas de detección y corrección de errores de transmisión y permite desarrollar velocidades de transmisión de datos de 10Mbps/s en las configuraciones habituales pudiendo llegar a ser de 100Mbps/s en las especificaciones Fast Ethernet.

COMUNICACIÓN DE VOZ

SISTEMA DE TELEFONÍA

La red telefónica conmutada diseñada, cubrirá las expectativas del hospital en cuanto a modularidad por su integración al sistema de cableado estructurado, y funcionalidad, por el aprovechamiento de las prestaciones que ofrece la centra telefónica que controla la red

en estrella que soporta el tráfico de las 6 líneas telefónicas directas y las dieciséis líneas conmutadas.

SISTEMA DE VOCEO

El sistema de amplificación de audio (voceo/sonido ambiental) está administrado por un amplificador de audio tipo "monofónico", al cual se conectan en su configuración básica 6 salidas (parlantes genéricos) en paralelo mediante el cableado diseñado, y una base de llamada.

COMUNICACIÓN DE VIDEO

El sistema de CCTV Digital basado en PC estará administrado por un servidor de video al cual se conectarán en su configuración proyectada 7 cámaras mediante la red en estrella bajo cableado UTP categoría 5E diseñada. Este tipo de cámaras maneja sus salidas con cable tipo BNC, pero con la adición de baluns (adaptadores de impedancia) para BNC/RJ45, se integró este servicio al Cableado estructurado diseñado.

ATERRIJAJE Y LA PROTECCIÓN ELÉCTRICA

El punto de entrada estará equipado con un cuarto de puesta a tierra. Este Backbone se usará para poner a tierra todos los cables mallados, equipamiento, rack, bandejas y otros equipos asociados con un potencial asociado y que actúe como conductor.

COSTOS

Con el fin de guiar al Hospital a la hora de realizar el proceso de compras y /o contratación directa, se desarrolló una propuesta general para poder determinar la oferta que brinde la mayor viabilidad con respecto al cumplimiento de los requerimientos técnicos y específicos del hospital para la actualización y adquisición de los elementos necesarios y la implementación del diseño presentado.

RESPECTO AL MATERIAL DE APOYO

Para desarrollar el proyecto se actualizaron y elaboraron los planos del Hospital con sus actualizaciones en Autocad (Ver. 2000), a escala de su tamaño real 1:100; siendo de gran apoyo a la hora de trazar el diseño de los tendidos de cableado, y la distribución de los subsistemas del cableado para telecomunicaciones.

El diseño del recorrido del cableado se planificó evitando posibles interferencias producidas por agentes externos tales como corrientes eléctricas, humedad, roedores, etc., disminuyendo los costos por cantidad de canaleta y cable a utilizar; además, cuanto más cortos sean los cables mejor la calidad de la señal.

Para poder llevar un inventario de los equipos existentes en el Hospital, incluyendo especificaciones, numero de inventario y dependencia a la que pertenecen, haciendo uso de las ventajas y facilidades que ofrece el uso de la tecnología, y dejando atrás el uso de un formato de papel, se desarrolló un sistema de base de datos en VISUAL BASIC 6.0, con manejador de Base de Datos MYSQL, utilizando como fuente de datos OBBC myodbc3-test como conexión entre visual Basic y MYSQL, además se utilizo la herramienta MYSQL-FRONT para la implementación y prueba inicial de la Base de Datos (ANEXO D).

7. RECOMENDACIONES

ESCOGENCIA Y ADECUACIÓN DEL CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

Se recomienda destinar para tal, la zona identificada en los planos con el número 49 y la zona posterior a esta (ver anexo A y B), por razones de localización, y por que aportan con algunas modificaciones y acondicionamiento las cualidades para albergar los servicios de telecomunicaciones. El espacio señalado son dos cuartos contiguos, cada uno de 1.53m de ancho, 1.7m de profundidad, y 2.50m de altura, separados por una pared, que debe ser derrumbada para darle al cuarto las magnitudes necesarias para que cumpla las especificaciones de dimensionamiento.

Se considera que ese sitio es estratégico en cuanto a la seguridad que brinda a los equipos de comunicación de la red; además, en esa dependencia labora personal capacitado para solventar algún tipo de problema que pueda presentarse con éstos; también allí se cuenta con un punto de acometida de servicios externos, como lo es la red de telefonía pública, reduciendo la cantidad de cable para llevar este servicio hasta el gabinete de telecomunicaciones además, la mayoría de estaciones de trabajo se encuentran concentrados en el edificio A segundo piso, y previniendo que a cada una de estas se debe llegar con un único cable, el factor costo/efectividad es de gran peso.

No se recomienda incluir dos cuartos de telecomunicaciones por que la distancia del cable horizontal que transporta los servicios al área de trabajo más lejana no supera los 70 metros.

RESPECTO AL SUBSISTEMA DE BACKBONE

El cableado vertebral (Backbone), ofrece conectividad entre los cuartos de telecomunicaciones, puesto que no se recomienda incluir mas de un cuarto de telecomunicaciones, en este sistema de cableado estructurado se omitirá el subsistema de cableado vertical como tal, y solo se utilizará el subsistema de cableado horizontal.

DISTRIBUCIÓN DE ESTACIONES DE TRABAJO

Algunos espacios de oficinas en el Hospital se encuentran subutilizados e ineficientemente distribuidos, de tal modo que hay oficinas muy amplias con solo una estación de trabajo, y en espacios reducidos de 8 m² se encuentran hasta cuatro equipos; tal como sucede en la oficina de facturación; por esto se sugiere asignar las estaciones de trabajo de acuerdo al diseño planteado en este proyecto.

ATERRIJAJE Y PROTECCIÓN ELÉCTRICA

Todos los componentes metálicos tanto de la estructura (tuberías y canaletas entre otros) como del mismo cableado (blindaje paneles y equipo) deben ser debidamente llevados a tierra para evitar descargas por acumulación de estática, así como todas las salidas eléctricas para computadores deben ser polarizadas y llevadas a una tierra común.

El TBB debe ser instalado independientemente de edificios eléctricos y de puesta a tierra, este mismo debe ser diseñado de acuerdo con las recomendaciones descritas en el estándar TIA/EIA-607.

ACEPTACIÓN Y CERTIFICACIÓN DEL SISTEMA

Al implementar el sistema de cableado estructurado para la red de telecomunicaciones se debe hacer un análisis de ingeniería, inherente a la conectividad, atenuación, longitud, relación señal ruido (SNR), tiempo de retardo, secuencia, polarización, adaptabilidad a la red, resistencia DC, impedancia característica, que cumpla con los requerimientos mínimos descritos en esta norma para su aceptación.

Una vez finalizado el proyecto se realizara una inspección final de todo el sistema de cableado. Esta inspección se efectuará para verificar que todos los cables correspondientes al tendido han sido instalados de acuerdo a los esquemas y que la instalación cumple con las expectativas del Hospital.

Se recomienda una vez instalada la infraestructura para telecomunicaciones diseñada, se ponga en marcha un plan de mantenimiento preventivo, así como la capacitación y adiestramiento al personal que va a estar a cargo de los diferentes equipos de telecomunicaciones y administración de la red.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

FONTAINE, M. ; KIBLER, D. Immobilier d'entreprise : partenariat, precablage et mise en oeuvre, Collection Batimation, Primera edición, 1990. p 193.

SHWARTZ, M. Cableado de redes, segunda Edición, Paraninfo ,1999. Pp.20-125.

STALLINGS, W. Comunicaciones y redes de computadores, Quinta Edición, Prentice Hall, 2003. p 661.

TANENBAUM, A. Redes de computadores, cuarta Edición, Prentice Hall, 2003. p 891.

NORMAS NACIONALES E INTERNACIONALES

Especificación de parámetros de transmisión para mediciones en campo de los sistemas de cableado de par trenzado, ANSI/EIA/TIA TS13-67-1995.

Norma para cableados de telecomunicaciones en edificios comerciales, ANSI/EIA/TIA-568A, 1995.

Norma para espacios y canalizaciones de cableados de telecomunicaciones en edificios comerciales, ANSI/EIA/TIA- 569A ,1995.

Cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales-Especificaciones y métodos de prueba, NMX-1-248-1998-NYCE-1998.

Norma para la administración de infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales, ANSI/EIA/TIA-606,1993

Requerimientos de tierra y conexión a tierra en edificios comerciales para telecomunicaciones, ANSI/EIA/TIA-607,1994

Normalización del comité IEEE 802 para redes locales.

EIA. Commercial Building Wiring Standard, proyecto, 1990.

INTERNET

Guillen, J. Redes y comunicación de datos. <http://www.Monografias.com>, 14 Julio 2004

Atcom, I. How to make a LAN. <http://www.cybercursos.net>, 1 Agosto 2004

Estrada, H. Redes de Computadores. <http://www-net.cs.umass.edu/>, 14 Julio 2004.

[http:// www.minsalud.gov.co/](http://www.minsalud.gov.co/), 25 Julio 2004

<http://www.videocoop.com>.

<http://www.hospiflorida.gov.co/>,16 agosto 2004

ARTÍCULOS IEEE

FLAX, B. M. Intelligent Building, IEEE Communications Magazine, Pp. 24-27, Abril de 1999.

FUGIE, S.; MIKAMI, Y. Survey of Intelligent Building concepts, IEEE Communications Magazine, pp. 50-57, Abril de 1991.

KELLEY, J.C.: Can one cable handle all network needs? : IEEE Communications Magazine, pp. 42-48, Abril de 1991.

OTROS.

Documento Conpes No. 2739 “Política Nacional de Ciencia y Tecnología

ANEXO A. Estándares en telecomunicaciones

“Son un conjunto de normas y recomendaciones técnicas que regulan la transmisión en los sistemas de comunicaciones”. Deberán estar documentados, es decir escritos en papel, con objeto que sean difundidos y captados de igual manera por las entidades o personas que los vayan a utilizar.

Tipos De Estándares. Existen tres tipos de estándares: de facto, de jure y los propietarios. Los estándares de facto son aquellos que tienen una alta penetración y aceptación en el mercado, pero aún no son oficiales. Un estándar de jure u oficial, en cambio, es definido por grupos u organizaciones oficiales tales como la ITU, ISO, ANSI, entre otras.

La principal diferencia en cómo se generan los estándares de jure y facto, es que los estándares de jure son promulgados por grupos de gente de diferentes áreas del conocimiento que contribuyen con ideas, recursos y otros elementos para ayudar en el desarrollo y definición de un estándar específico. En cambio los estándares de facto son promulgados por comités "guiados" de una entidad o compañía que quiere sacar al mercado un producto o servicio; si tiene éxito es muy probable que una Organización Oficial lo adopte y se convierta en un estándar de jure.

Por otra parte, también existen los "estándares" propietarios que son propiedad absoluta de una corporación u entidad y su uso todavía no logra una alta penetración en el mercado. Cabe aclarar que existen muchas compañías que trabajan con este esquema sólo para ganar clientes y de alguna manera "atarlos" a los productos que fabrica. Si un estándar propietario tiene éxito⁸, al lograr más penetración en el mercado, puede convertirse en un estándar de facto e inclusive convertirse en un estándar de jure al ser adoptado por un organismo oficial.

⁸Un ejemplo del éxito de un estándar propietario es el conector RS-232, concebido en los años 60's por la EIA (Electronics Industries Association) en Estados Unidos. La amplia utilización de la interfase EIA-232 dio como resultado su adopción por la ITU,

Tipos De Organizaciones De Estándares. Básicamente, existen dos tipos de organizaciones que definen estándares: Las organizaciones oficiales y los consorcios de fabricantes. El primer tipo de organismo está integrado por consultores independientes, integrantes de departamentos o secretarías de estado de diferentes países u otros individuos. Ejemplos de este tipo de organizaciones son la ITU, ISO, ANSI, IEEE, IETF, IEC, entre otras.

Los consorcios de fabricantes están integrados por compañías fabricantes de equipos de comunicaciones o desarrolladores de software que conjuntamente definen estándares para que sus productos entren al mercado de las telecomunicaciones.

Regulación Del Sector Colombiano De Telecomunicaciones. El sector de telecomunicaciones se encuentra regulado y controlado por el ministerio de comunicaciones, quien representa a Colombia ante los organismos de telecomunicaciones internacionales de conformidad con los tratados y convenios internacionales ratificados por Colombia y formula, adopta y ejecuta la política general del sector; la comisión de regulación de Telecomunicaciones (CRT)⁹, la superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSP)¹⁰ y la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)¹¹; las funciones principales ejercidas por estos organismos son las siguientes:

- ✓ Planeación Sectorial.
- ✓ Gestión del proyecto de regulación.
- ✓ Gestión empresarial.
- ✓ Protección del consumidor.
- ✓ Supervisión y control de la reglamentación.

Cableado Estructurado Y Estandarización. El proceso de comunicación exige que los distintos fabricantes, organismos internacionales y estados se pongan de acuerdo en el modo en que se llevará a cabo la comunicación, tanto en el nivel físico como en el lógico.

9 Objetivos básicos determinados por la ley 142 de 1994

10 Funciones establecidas en la ley 142 de 1994 y en el decreto 266 del 2000.

11 Funciones y objetivos establecidos en el decreto 266 de 2000 y la ley 555 de 2000.

Algunas Organizaciones De Estándares en Telecomunicaciones

| Organismo | Significado | Enfoque | URL |
|---|--|-------------------------------|--|
|  | Asymmetric Digital Subscriber Line | Tecnología ADSL | www.adsl.com |
|  | American National Standards Institute | LANs y WANs | www.ansi.org |
|  | Asynchronous Transfer Mode | Tecnología ATM | www.adsl.com |
|  | European Telecommunications Standards Institute | Telecomunicaciones | www.etsi.org |
|  | Frame Relay | Frame Relay | www.frforum.com |
|  | Gigabit Ethernet Alliance | Tecnología Gigabit Ethernet | www.gigabit-ethernet.org |
|  | Institute of Electrical and Electronics Engineers | LANs y WANs | www.ieee.org |
|  | International Multimedia Teleconferencing Consortium | Tele-videoconferencia | www.imtc.org |
|  | International Organization for Standardization | Tecnologías de la Información | www.iso.ch |
|  | International Telecommunications Union | Telecomunicaciones | www.itu.ch |
|  | National Telecommunications Industry Association | Telecomunicaciones | www.ntia.ch |
|  | Personal Communications Industry Association | PCS | www.pcia.com |
|  | System Administration Network Security | Seguridad en redes | www.sans.org |
|  | Telecommunications Industry Association | Telecomunicaciones | www.industry.net/tia |

Para conseguir esto, se establecen una serie de normas a las que se pueden acoger los fabricantes e indican que requisitos deben cumplir sus equipos¹² .

Existen tres estándares, aunque entre todas ellas no existen diferencias demasiado significativas: ISO/IEC-IS11801 que es el estándar internacional, EN-50173 que es la norma europea y ANSI/EIA/TIA-568A que es la norma de EE.UU. Éste último es el más extendido.

Estos estándares se han diseñado con el objeto de proporcionar las siguientes utilidades y funciones:

- ✓ Medios, topología, puntos de terminación y conexión, así como administración, bien definidos.
- ✓ Instrucciones para el diseño de productos de comunicaciones para empresas comerciales.
- ✓ Capacidad de planificación e instalación del cableado de comunicaciones para un edificio sin otro conocimiento previo que los productos que van a conectarse.
- ✓ Un sistema de cableado genérico de comunicaciones para edificios comerciales.

La norma central que especifica un género de sistema de cableado para telecomunicaciones es la norma **ANSI/TIA/EIA-568-A**, "Norma para construcción comercial de cableado de telecomunicaciones". La norma establece criterios técnicos y de rendimiento para diversos componentes y configuraciones de sistemas. Además, hay un número de normas relacionadas que deben seguirse con apego. Dichas normas incluyen la **ANSI/EIA/TIA-569**, "Norma de construcción comercial para vías y espacios de telecomunicaciones", que proporciona directrices para conformar ubicaciones, áreas, y vías a través de las cuales se instalan los equipos y medios de telecomunicaciones.

ANSI/EIA/TIA SP-2480 (Comercial Building Telecommunications Cabling Standard) es una revisión actualizada de EIA/TIA 568. También comprende y sustituye a las EIA/TIA TSB36, TSB40 Y TSB53 (Boletines técnicos de Sistemas).

¹² Acogerse o no a estas normativas es libre, salvo cuando las legislaciones estatales indiquen lo contrario.

Otra norma relacionada es la **ANSI/TIA/EIA-606**, "Norma de administración para la infraestructura de telecomunicaciones en edificios comerciales". Proporciona normas para la codificación de colores, etiquetado, y documentación de un sistema de cableado instalado. Seguir estas normas, 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.

ANSI/TIA/EIA-607, "Requisitos de aterrizado y protección para telecomunicaciones en edificios comerciales", dicta prácticas para instalar sistemas de aterrizado definiendo el sistema de tierra física y el de alimentación bajo las cuales se deberán de operar y proteger los elementos del sistema estructurado y discute el esquema básico y los componentes necesarios para proporcionar protección eléctrica a los usuarios e infraestructura de las telecomunicaciones mediante el empleo de un sistema de puesta a tierra adecuadamente configurado e instalado asegurando un nivel confiable de referencia a tierra eléctrica, para todos los equipos.

Directiva Sobre EMC (Compatibilidad Electromagnética). Un sistema de cableado estructurado, como sistema con múltiples conductores por los que circula una señal variable, se comporta como una antena, pudiendo por tanto radiar o recibir señal hacia/desde el exterior si no se toman las debidas precauciones¹³. La directiva comunitaria sobre EMC se refiere genéricamente a todo equipamiento eléctrico y electrónico, como su capacidad para operar satisfactoriamente sin aportar niveles de radiación electromagnética inaceptables en su entorno o ser afectado por estas.

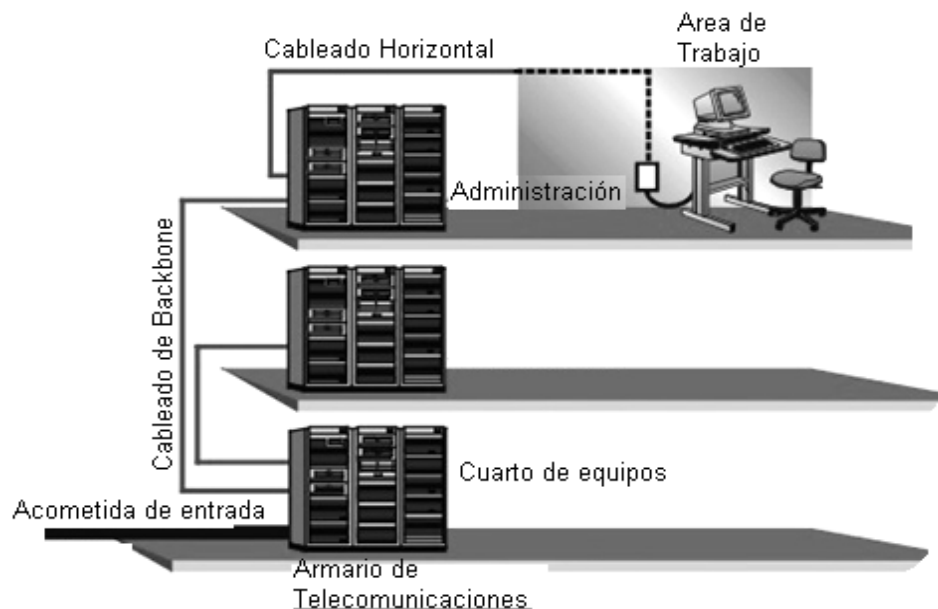
Cada uno de estas normas funciona en conjunto con la 568-B. Cuando se diseña e instala cualquier sistema de telecomunicaciones, se deben revisar las normas adicionales como el código eléctrico nacional, o las leyes y provisiones locales.

Subsistemas de la norma ISO/TIA/EIA-568-B. La unión de estos constituye la estructura de un cableado estructurado de telecomunicaciones. En todos los subsistemas hay

13 El Comité Europeo de Normalización Electrónica (CONELEC) ha editado un conjunto de normas de obligado cumplimiento en la CEE; otras normativas de referencia son las de la FCC (Estados Unidos) y VDE (Alemania), para equipos electrónicos comerciales.

elementos de tipo: Medio de transmisión, Sistemas de conexión entre medios de transmisión: regletas, paneles y/o tomas, Cordones de interconexión o cables puente. y se especifican los siguientes subsistemas funcionales.

**Subsistemas especificados por la norma ISO/TIA/EIA-568-A
Para los sistemas de cableado estructurado para telecomunicaciones**



1. Instalación de entrada o acometida. Es el punto donde la instalación exterior y dispositivos asociados entran al edificio. Este punto puede estar utilizado por servicios de redes públicas, redes privadas del cliente, o ambas. Aquí se ubican los dispositivos de protección para sobrecargas de voltaje.

2. Cuarto de telecomunicaciones. Es un espacio centralizado para el equipo de telecomunicaciones que da servicio a los usuarios en el edificio.

3. Gabinete de telecomunicaciones. Es donde terminan en sus conectores compatibles, los cables de distribución horizontal.

4. El cableado horizontal. es el subsistema de cableado compuesto por dos elementos básicos: Cable Horizontal (medio físico usado para conectar cada toma o salida a un gabinete) y Hardware de Conexión, estos componentes son los “contenidos” de las rutas y espacios horizontales y proporcionan los medios para transportar señales de telecomunicaciones entre el área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones, donde se ubica el gabinete de telecomunicaciones y se encuentran los concentradores de cableado. La topología es siempre en estrella (un cable para cada salida de telecomunicaciones conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones).

Rutas y Espacios Horizontales (Sistemas de distribución horizontal): 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 se diseñó para ser capaz de manejar diversas aplicaciones de usuario incluyendo como mínimo voz y datos hasta una frecuencia de transmisión de 100 Mhz. La distancia horizontal máxima es de 90 metros independientes 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 parcheo (3 mts) y cables utilizados para conectar equipos en el área de trabajo y en el cuarto de telecomunicaciones. Los cables de interconexión o cordones de parcheo en el punto de interconexión no deben de exceder de 6 m.

Tipos de cable: Los componentes principales del subsistema de cableado horizontal son los cables. Estos constituyen el medio físico con el que se accede al puesto de trabajo. Los tres tipos de cable reconocidos por la norma para distribución horizontal son:

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

El cable a utilizar es el UTP, los diferentes estándares definen la máxima capacidad de transmisión. Debe ser totalmente garantizado en Categoría 5E¹⁴ (Enhanced) de 4 pares sin malla cumpliendo con todas las normas definidas por EIA/TIA y el UL (Twisted Pair Qualification Program).

Categorías estandarizadas para cableado UTP

| Categoría obtenida | Topología soportada | Velocidad max. de transferencia | Distancias máximas entre repetidores por norma | Status |
|--------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--|-------------------------|
| Cat.3 | Voz (telefonía) Ethernet 10Mbps | 10Mbps | 100m | Obsoleto |
| Cat.5 | Inferiores y fast Ethernet | 100Mbps | 90m + 10m en patch cords | Tiende a descontinuarse |
| Cat.5e | Inferiores y ATM | 165Mbps | 90m + 10m en patch cords | Actual |
| Cat.6 | Inferiores y Gigabit Ethernet | 1000Mbps | 90m + 10m en patch cords | Punta tecnológica |

Fuente: TANENBAUM, A.: Redes de computadores, cuarta Edición, Prentice Hall, 2003. 891 p.

El cumplimiento de las normas asegura velocidades de transmisión de hasta 100 Mhz con una impedancia característica de 100 Ω. El cable de cobre debe cumplir características como: resistencia al fuego, retardante a la Flama y debe cumplir con las pruebas de seguridad que ameritan su uso tanto en interiores como en exteriores.

Código de colores. El cable UTP está compuesto por cuatro pares de hilos trenzados individualmente y entre ellos con un ciclo de trenzado de menos de 38 mm. El hilo usado es de 0.5 mm y está indicado para ser utilizado a temperaturas entre -10°C a 60°C, este

¹⁴ El cableado de categorías como la 1, descrita en el estándar EIA/TIA 568B, usada para comunicaciones telefónicas no es adecuado para la transmisión de datos; El cableado de Categoría 2 puede transmitir datos solo hasta 4 Mbps; el cableado de Categoría 4 se utiliza en redes Token Ring y puede transmitir datos a velocidades de hasta 16 Mbps. en la actualidad está por anexarse el estándar de categoría 6.

tipo de cables se encuentran identificados por colores que porta cada una de las puntas de cobre, como se muestra en la Tabla. Cada color tiene un número de identificación y por lo tanto se crean configuraciones dependiendo del orden de números que tenga cada color.

Manejo de cable: El destrenzado de pares individuales en los conectores y patch panel deben ser menor de 1.25 cm. El radio de curvatura del cable no debe ser menor a cuatro veces el diámetro del cable. Para el par trenzado de cuatro pares categoría 5e el radio mínimo de doblado es de 2.5 cm.

Código de colores para cable UTP especificado por la norma 568A y 568B

| PIN | T568A | T568B |
|-----|----------------|----------------|
| 1 | Blanco Verde | Blanco Naranja |
| 2 | Verde | Naranja |
| 3 | Blanco Naranja | Blanco Verde |
| 4 | Azul | Azul |
| 5 | Blanco Azul | Blanco Azul |
| 6 | Naranja | Verde |
| 7 | Blanco Café | Blanco Café |
| 8 | Café | Café |

Fuente: Atcom, I. How to make a LAN. <http://www.cybercursos.net>

Al instalar los cables en canalizaciones subterráneas, se deben tener en cuenta los siguientes factores que influyen en el funcionamiento del cableado:

- Roedores
- Humedad y Agua
- Radiación ultravioleta
- Tensión de instalación

Canalizaciones para el cableado estructurado

Canalización horizontal: La canaleta es un ducto diseñado para alojar cables de telecomunicaciones, y generalmente se instala en las áreas de trabajo. Cuando el edificio no tiene plafón modular o piso falso, la canaleta se puede utilizar como trayectoria principal de la canalización horizontal. Se utilizan para proteger los cables de agresiones físicas y, en algunos casos, de interferencias electromagnéticas, proporcionando los espacios, trayectorias y soporte para los cables de telecomunicaciones que van desde el distribuidor de cables de piso hasta las salidas y conectores de telecomunicaciones ubicadas en las áreas de trabajo.

Por protección y seguridad, todas las canalizaciones metálicas se deben poner a tierra. Para poner a tierra las partes metálicas de la canalización horizontal, se debe considerar lo indicado en la Norma Oficial Colombiana.

Configuraciones De Prueba Para El Cableado Horizontal: Para efectuar las pruebas de aceptación al cableado horizontal de cobre, se deben utilizar las configuraciones de pruebas de canal y de enlace básico, las cuales se definen a continuación:

La **configuración de prueba de enlace básico:** está prevista para verificar el desempeño de la parte permanente del cableado horizontal.

Parámetros De Rendimiento Para El Cableado Horizontal. Los parámetros de rendimiento que deben ser medidos en el cableado horizontal de cobre se indican a continuación:

- Longitud.
- Atenuación.
- Pérdida de paradiafonía (NEXT).
- Pérdida de paradiafonía por suma de potencia (PSNEXT).
- Pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel (ELFEXT).
- Pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel y suma de potencia (PSELFEXT).

- Pérdida de retomo.
- Retraso de propagación.
- Retraso diferencial de propagación (Delay Skew).

5. El área de trabajo, sus componentes llevan las telecomunicaciones desde la unión de la toma o salida y su conector donde termina el sistema de cableado horizontal, al equipo o estación de trabajo del usuario.

6. Subsistema de Administración: Este subsistema está conformado por todos los dispositivos de interconexión y provee un sitio seguro para la instalación de los equipos activos de red. Los centros de administración permiten integrar los demás subsistemas y manejar el sistema de cableado de una manera sencilla y organizada. Con este subsistema podremos lograr cambios o enrutamientos de los circuitos de comunicación hacia cualquier parte de la edificación de una forma rápida segura y económica. Los elementos incluidos en ese sistema son entre otros: Armarios repartidores, Equipos de comunicación, Sistema de Alimentación Ininterrumpida, Tomas de tierra; debiendo permitir especialmente la interconexión fácil mediante cables conectores y cables de punteo de interconexión entre distintas regletas que componen el sistema de cableado estructurado y la prueba y monitorización del sistema de cableado.

7. Cableado de backbone: Su propósito es proveer interconexión entre edificio sala de equipos y closet de telecomunicaciones y además incluye los medios de transmisión, intermediario y terminaciones mecánicas, utiliza una estructura convencional tipo estrella.

Topología de conexión en estrella: La norma 568-B especifica que un sistema de cableado estructurado utiliza una topología de estrella.

Cada área de trabajo a la salida o toma de telecomunicaciones debe estar conectada a un panel dentro del gabinete de telecomunicaciones. Todos los cables en el piso o área de trabajo, se tienden por consiguiente, hacia un punto central para su administración. El uso de topología de estrella elimina muchos de los contratiempos de los sistemas privados. Primero, se puede hacer funcionar la estrella física como si fuera una topología de anillo, o una lineal, de modo que en caso de falla en una estación, la electrónica de la

red puede saltar o ignorar dicha estación en particular. Esto mantiene los problemas de cada estación en carácter estrictamente local, evitando así las caídas del sistema global.

ESTANDARIZACIÓN DE LAS REDES LOCALES

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) emite los estándares que definen las características, topología medios de transmisión de los modelos más utilizados en las LANs dentro de su proyecto 802. Entre las organizaciones más importantes que han colaborado en el desarrollo de estándares en nuestra área tenemos:

ISO (International Organization for Standardization). Uno de sus comités se ocupa de los sistemas de información. Han desarrollado el modelo de referencia. **OSI** (Open Systems Interconnection) y protocolos estándar para varios niveles del modelo.

CCITT (Cómite Consultatif Internacional de Télégraphique et Téléphonique). Se encarga de realizar recomendaciones técnicas sobre teléfono, telégrafo e interfaces de comunicación de datos, que a menudo se reconocen como estándares. Trabaja en colaboración con **ISO** (que en la actualidad es miembro de CCITT).

EIA (Electronic Industries Association): Sus estándares se encuadran dentro del nivel 1 del modelo de referencia **OSI**.

ANSI (American National Standard Institute): Asociación con fines no lucrativos, formada por fabricantes, usuarios, compañías que ofrecen servicios públicos de comunicaciones y otras organizaciones interesadas en temas de comunicación.

En el mundo de las redes locales, el modelo de estandarización más difundido es el modelo de referencia OSI. **IEEE** define unas normas estándares para diferentes tipos de redes. Para tratar de redes locales en particular se creó la comisión 802.X. Estándares más comunes:

802.1: Define la relación del conjunto de estándares 802 con el modelo de referencia de interconexión de sistemas abiertos, (el OSI).

802.2: Es el protocolo LLC, que establece cómo se ha de desviar un paquete si un nodo tiene más de una tarjeta y éstas están conectadas a topologías diferentes.

802.3: Este estándar define el protocolo para acceso al cable en modo múltiple mediante detección de portadora y detección de colisiones empleado en Ethernet.

802.5: Este protocolo fue desarrollado por IBM para su estándar Token Ring. Utiliza un método de acceso mediante paso de testigo y se trata básicamente de una topología en estrella que forma un anillo lógico.

802.9: Se trata de un estándar para la integración de datos y voz para las redes LAN de tipo 802 y redes digitales de servicio integrados (RDSI). La definición de los nodos en esta especificación incluye codificadores/descodificadores de voz y vídeo.

802.12: Es un estándar definido para soportar las redes Ethernet rápidas de 100 Mb/seg. Se utiliza el método de acceso por prioridad de demandas y se define un cable de par trenzado de cuatro hilos. Para el método de acceso por prioridad de demandas es necesaria la utilización de un concentrador que controle el acceso al cable.

ESTÁNDARES EN TELEFONÍA

Del rápido desarrollo de las telecomunicaciones y la regulación del mercado en muchas partes del mundo, resulta una redefinición de los papeles dentro del negocio.

La **UIT-T** (Unión internacional de Telecomunicaciones sector de estandarización de telecomunicaciones) es responsable por la coordinación internacional de todo el tráfico telefónico y produce estándares para este propósito. La **ISO** (Organización Internacional de Estandarización) normaliza una gran cantidad de temas relacionados con telecomunicaciones trabaja muy de cerca con la UIT.

Los **estándares nacionales en Colombia**, con frecuencia se basan en las recomendaciones de la UIT o del C.C.I.T.T (Comité Consultivo Internacional Telegráfico y Telefónico). En muchos casos, el estándar es directamente transferido y en otros, se

adapta a las condiciones propias del país. El responsable de definir y adoptar normas a nivel Nacional entre los diferentes operadores de telecomunicaciones es el Ministerio de Comunicaciones, y la Comisión de regulación de Telecomunicaciones (CRT) dicta normas generales, específicamente las que deben tener en cuenta los operadores para interconectarse entre si.

Independiente del grado de desarrollo que tenga un sistema telefónico el éxito de su administración técnica y económica se fundamenta en la planificación. Se ha establecido un programa que contempla una serie de recomendaciones tanto de organismos internacionales que rigen las comunicaciones como el C.C.I.T.T, así como de las compañías que suministran equipos. A continuación se presentan algunas de dichas recomendaciones:

Recomendaciones de transmisión: El objeto de un plan de transmisión es asegurar la comunicación con un grado aceptable de claridad. El C.C.I.T.T ha establecido los valores permisibles para partes del sistema, lo cual incluye desde el teléfono de origen hasta el de destino.

Interconexión de centrales. Las redes telefónicas públicas y privadas se configuran mediante el establecimiento de redes jerárquicas de sistemas de conmutación. Las redes privadas se basan en "centrales terminales PBX". El propósito de cualquier red es extender las funciones y servicios requeridos por los usuarios a todos los confines del entorno de los abonados. Para conseguir esto es necesario la interconexión de centrales, mediante sistemas de transmisión que físicamente soporten la unión y mediante sistemas de señalización que permitan el dialogo entre ellas.

Recomendaciones de señalización. La señalización en una red de conmutación puede definirse como el intercambio de información entre los elementos que constituyen la red.

En una transmisión telefónica la señalización se encarga de suministrar los tonos y señales necesarios que permiten la comunicación exitosa entre abonados. Sin estas señales sería imposible que dos (2) personas pudiesen hablar vía telefónica.

En una red telefónica, y en general en cualquier red, es necesaria cierta información de control sobre el estado y operación de la red (al establecer la llamada, durante la misma, al terminarla, información sobre fallas, control y diagnóstico, pruebas, información sobre tráfico, servicios adicionales, etc.), la cual debe fluir por la red simultáneamente con el tráfico de voz de abonados a la central y entre centrales telefónicas.

Existen muchos tipos de señalización aplicables a redes de comunicaciones, pero simplificando podemos dividirlos en dos grandes apartados:

Señalización de abonado. Los abonados se conectan a la red de dos maneras claramente diferenciadas:

Conexión analógica. Su estructura está totalmente normalizada a nivel mundial y en ella, a través de un interface físico a dos hilos, la señalización de dos distintos procesos se realiza mediante detección de alta o baja resistencia de bucle, envío desde la red de la corriente de llamada, tonos de aviso de distinta frecuencia y cadencia para información del usuario, etc.

Para la indicación del abonado a la red de conexión deseada o el servicio suplementario requerido se utilizan dos tipos de señalización: impulsos dedicados de apertura y cierre del bucle, con temporizaciones definidas, y envío de códigos multifrecuencia según la recomendación Q.23 de CCITT.

Conexión digital. Este tipo de conexión aparece definido en las recomendaciones del CCITT cuando se estructura la red de servicios integrados. Consiste en un interfaz normalizado a cuatro hilos con señalización definida en las recomendaciones I.440, I.441.I.450 e I.451, constando básicamente de dos canales B (64 Kbits/s) y de un canal D (16 Kbits/s), en la que cada canal B puede emplearse independientemente para transportar voz o datos y el canal D se utiliza para señalización.

Señalización entre centrales: pueden clasificarse en dos grandes grupos: aquellos en que la información de señalización de cada canal de enlace entre centrales se gestiona de forma independiente e individual, que constituyen la denominada **señalización por canal**

asociado, y los que utilizan un canal dedicado para el intercambio de la información de señalización de un conjunto de canales, denominada señalización por **canal común**.

Señalización por canal asociado.

La información intercambiada puede ser de dos clases: señalización de línea y señalización de registrador. La de línea contiene información sobre los distintos estados en que se encuentra el canal de enlace entre las centrales a lo largo de la llamada (disponibilidad, congestión, toma, desconexión, etc.), la de registrador es la información que se intercambian los órganos de control de las centrales y que permiten el establecimiento de la llamada y la utilización de los servicios suplementarios. Dentro de estos tipos de señalización destacamos los siguientes:

Señalización en corriente continua/ multifrecuencia. La señalización de línea se realiza mediante variaciones de la resistencia de bucle e inversiones de polaridad. La de registro se realiza por intercambio de tonos multifrecuencia codificados según la recomendación Q.23 del CCITT.

Señalización E y M / multifrecuencia Q.23. Utiliza los hilos E y M (Ear and mouth, de recepción y transmisión) proporcionados por el medio de transmisión analógico o multiplex digital. La de registrador se realiza a través de uno de los canales de fonía empleando la recomendación Q.23 del CCITT.

Señalización por canal común. Realiza el intercambio de información de varios canales por un canal dedicado.

Este canal constituye de hecho un canal de transmisión de datos, cuyo protocolo se establece en cada sistema de señalización.

ESTÁNDARES PARA TRANSMISIÓN DE VIDEO

A diferencia de los sistemas de videoconferencia, la televigilancia en Colombia no tiene ninguna reglamentación ni estandarización.

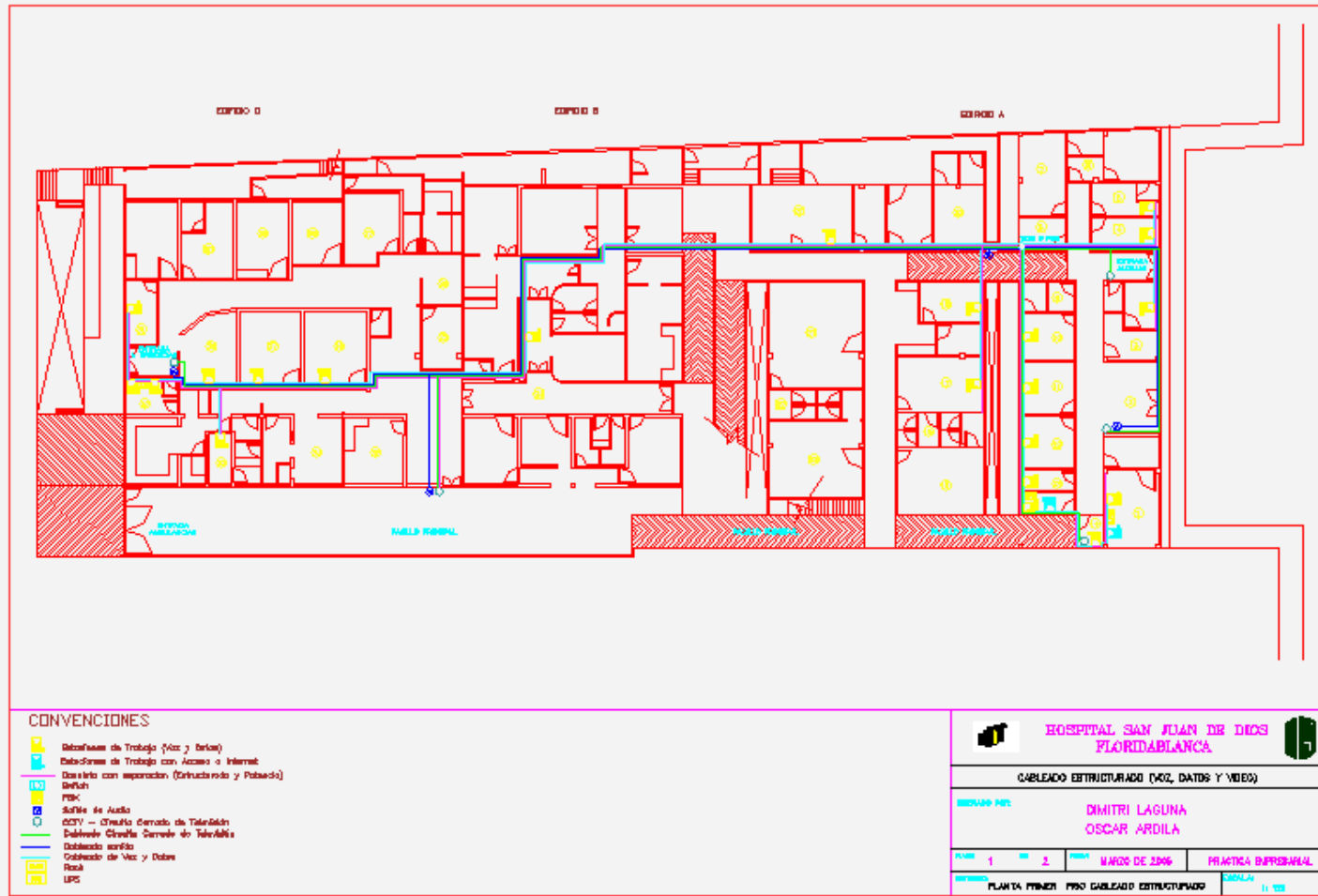
La señal de video generada por la cámara debe estar sujeta a los estándares de video aceptados por los comités internacionales de estandarización para que pueda ser usada exitosamente en los dispositivos de procesamiento de imagen.

En Europa el estándar vigente es el CCIR (Comité Consultatif International des Radiocommunications) y para los Estados Unidos es RS-170 que está definido por la EIA (Electronics Industries Association). Basados en el CCIR existen dos estándares de color: PAL (Phase Alternation Line) y SECAM (Séquentiel Couleur à Memoire) mientras que la extensión de color del RS-170 es el RS-170^a que es conocido comúnmente como NTSC (Nacional Televisión System Comité). Dentro de los estándares para los Estados Unidos (avalados por la EIA) podemos encontrar 4 tipos básicos de formato de señal: El compuesto (NTSC, EIA), Y-C (S- video), RGB y el digital (RS-422). Las señales NTS (RS-170^a/color) y la EIA (RS-170/monocromático) son las más usadas en la mayoría de aplicaciones.

Para cada formato de señal de video existe un conector de cable específico. Las señales Compuestas pueden usar conectores tipo BNC o RCA. Las señales Y-C usan tipo cuatro pines-DIN y las señales RGB usan conectores BNC.

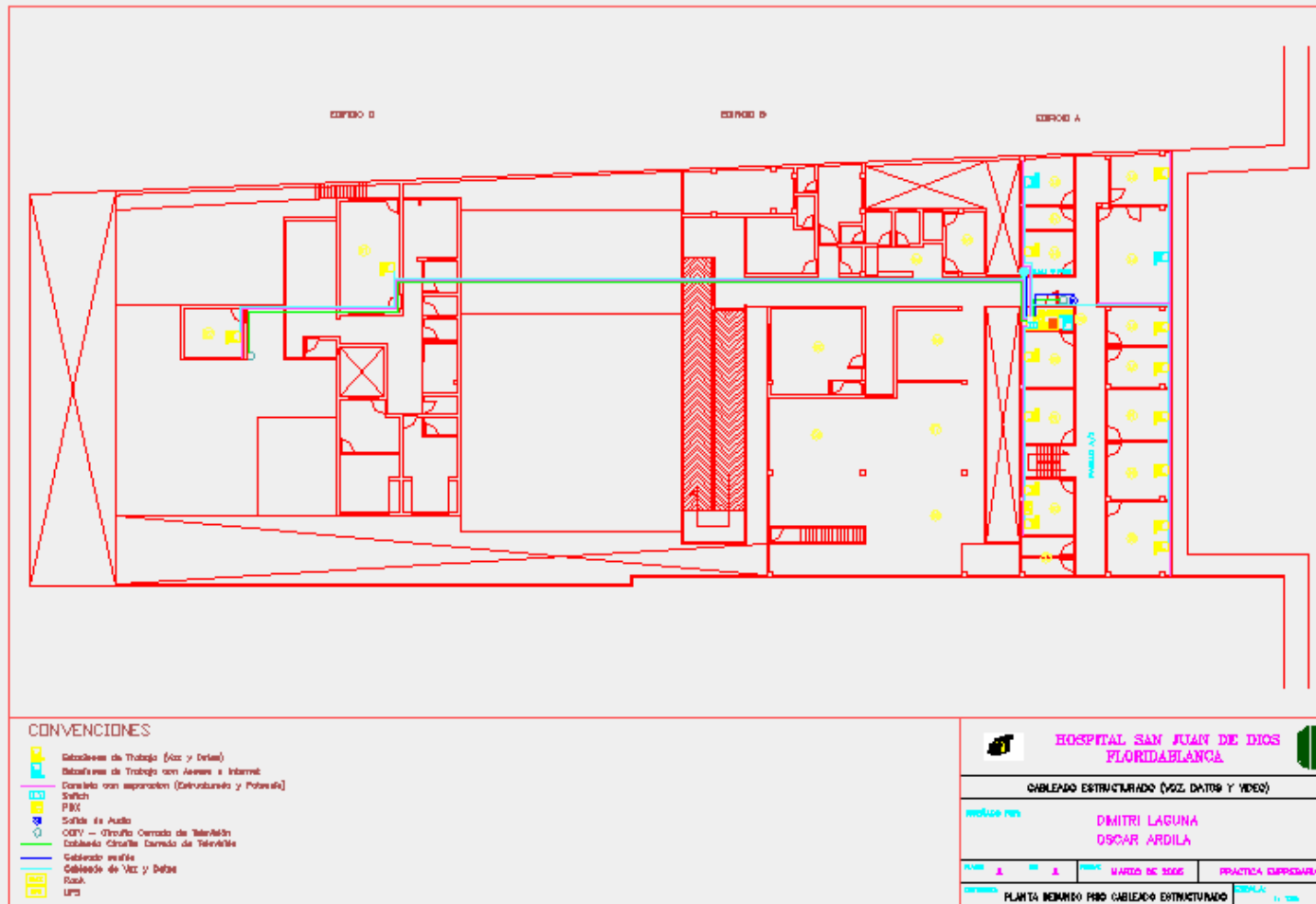
En Colombia los estándares vigentes son los avalados por la EIA, el estándar para señales de video a color es el NTSC.

ANEXO B. Planos



- CONVENCIONES**
- Estaciones de Trabajo (Voz y Datos)
 - Estaciones de Trabajo con Acceso a Internet
 - Estación con separación (Estructurada y Paredes)
 - Switch
 - PWA
 - Señal de Audio
 - CCTV - Circuito Cerrado de Televisión
 - Puntos de Circuito Cerrado de Televisión
 - Doble cable par
 - Cableado de Voz y Datos
 - Red
 - UPS

| | |
|---|----------------------------|
| HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS FLORIDABLANCA | |
| CABLEADO ESTRUCTURADO (VOZ, DATOS Y VIDEO) | |
| DISEÑADO POR: DIMITRI LAGUNA OSCAR ARDILA | |
| PLANTA 1 | PLANTA 2 |
| MAYO DE 2006 | |
| PLANTA DIFERENCIAL | |
| DESCRIPCION: PLANTA PRIMER PISO CABLEADO ESTRUCTURADO | CANTIDAD: 11 000 |



ANEXO C. Costos

| Especificaciones (Materiales y equipos) | Unidad | Cant | Valor unitario (\$) | | Valor total * (Cantidad x Valor Unitario) | | | |
|---|---------|------|---------------------|---------|--|--------------------------------|-------------|-------------------------------|
| | | | Daga | Legrand | Precio (\$) | Observación | Precio (\$) | Observacion |
| Cableado horizontal | | | | | | | | |
| Cable UTP , 4 pares, cat 5E | Carrete | 8 | 169.000 | 110.000 | 880.000 | Carrete de 305 m, marca Belden | 1.352.000 | Carrete de 305 m, marca Elite |
| Canaleta de lámina metálica antiestática, 100x40 mm, tramo de 2,40 m, protegida contra la oxidación, con división (datos y potencia), con tapa con tornillo, con sus respectivos amarres de acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 569 A | Tramo | 92 | 25.000 | 25.000 | 2.300.000 | Tramo de 2,40 metros quest | 2.300.000 | Tramo de 2,40 metros quest |
| Canaleta plástica de 40x25 mm, sin división tramo de 2 m. | Tramo | 14 | 5.900 | 5.900 | 82.600 | Tramo de 2 metros queso | 82.600 | Tramo de 2 metros quest |
| Jack modular RJ45 de 8 terminales o bloques de conexión (connecting block) de acuerdo con la norma ANSI TIA/EIA 568-B.2-1B, terminando 4 pares de cable UTP 24-AWG o superior, incluyendo los protectores de desconexión de hilos, hecho de termoplástico UL-94V, retardante de flamas y alto impacto. | Und | 80 | 300 | 300 | 24.000 | | | |
| | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|------|----|---------|-----------|---------|------------|---------------------|--------|
| Accesorios “t” y codos para canaleta de 40x25 mm | Und | 7 | 900 | | | | 6.300 | |
| Accesorios “t” y codos para canaleta metálica de 100x4 mm. | Und | 15 | 8.500 | | | | 127.500 | |
| Troquel de 1 eléctrica y 2 tomas lógicas | Und | 7 | 2.300 | | | | 161.000 | |
| Perfil porta cables para Bajantes y soportería bandeja | Und | 15 | 10.000 | | | | 150.000 | |
| Adaptador de impedancia (Baluns), BNC/RJ45 | Und | 14 | 15.000 | | | | 210.000 | |
| Subsistema de administración | | | | | | | | |
| Patch panel del subsistema horizontal para datos de 48 puertos, Categoría 5E, con salidas RJ-45. Cada salida se debe identificar de acuerdo a las tomas del subsistema horizontal. Teniendo en cuenta un 20% para crecimiento futuro. | Und | 1 | 750.000 | 1'450.000 | 750.000 | Networking | 1'450.000 | 3 com |
| Patch panel del subsistema horizontal para telefonía de 48 puertos. | Und. | 1 | 350.000 | 515.000 | 350.000 | Quest-Data | 515.000 | Siemon |
| Gabinete fabricado en lámina cold rolled, calibre 18, pintura anticorrosiva y antiestática, color beige claro, chapas de seguridad en las puertas (frontal y posterior); ventilación, mínimo 2 bandejas y 6 pies (1.80 mtrs de Alto) Ancho 22,5” y salidas eléctricas reguladas. | Und | 1 | | 540.000 | | | 540.000 Quest-Inter | |
| Cables de conmutación para datos (patch cord) Cables flexibles, RJ-45 a RJ-45, de una longitud igual a 1,5 m | Und | 40 | 2.900 | 20.000 | 116.000 | Quest | 800.000 | Siemon |

| | | | | | | | | |
|---|-----|----|---------|---------|---------------|--------|---------|--------|
| por cada salida del patch panel, certificados y marcados en cada extremo con la numeración tipo clip respectiva. | | | | | | | | |
| Cables de conmutación para telefonía (patch cord) Cables flexibles, RJ-45 a RJ-45, de una longitud igual a 1,5 m por cada salida del patch panel, certificados y marcados en cada extremo con la numeración tipo clip respectiva. | Und | 40 | 2.900 | 20.000 | 116.000 | Quest | 800.000 | Siemon |
| Organizadores de cableado horizontal | Und | 2 | 30.000 | | 6.000 (Quest) | | | |
| Regleta de conexión telefónica S11 o S66 50 pares | Und | 1 | 70.000 | 30.000 | 70.000 | Siemon | 30.000 | Quest |
| Picoprotectores , con tecnología de estado sólido de alta velocidad para proteger contra aumentos de voltaje, y fusibles para proteger de los aumentos de corriente. | Und | 1 | 38.000 | 41.000 | 38.000 | Siemon | 41.000 | Siemon |
| Kit de tierra , con placa a tierra y puentes de conexión rápida. | Und | 1 | 170.000 | 170.000 | 170.000 | Siemon | 170.000 | Siemon |
| Planos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificación y ubicación de equipos activos. ▪ Distribución lógica con ubicación exacta de las salidas. ▪ Ubicación del centro de comunicaciones. ▪ Identificación de las salidas lógicas de acuerdo al patch panel al que pertenecen. ▪ Trayecto cableado multipar. Copias físicas y copias magnéticas. | Und | 2 | 100.000 | | 200.000 | | | |

| Subsistema área de trabajo | | | | | | | | |
|---|-----|----|-----------|--------|------------|--------|---------|--------|
| Cables flexibles, Categoría 5E con conectores RJ-45 en cada extremo, 3 metros de longitud, certificados y marcados en cada extremo con la numeración tipo clip respectiva. | Und | 40 | 2.900 | 20.000 | 116.000 | Queso | 800.000 | Siemon |
| Tomas dobles, para conectores RJ45, categoría 5E y RJ11. Cada salida debe entregarse rotulada con su identificación de voz y datos en acrílico, de acuerdo al tipo de nemotecnia indicada. | Und | 40 | 28.500 | 7.000 | 1.140.000 | Siemon | 700 | Quest |
| Cuarto de telecomunicaciones | | | | | | | | |
| Obra civil. Acondicionamiento del cuarto: derribar el muro que separa el espacio de 49, del espacio contiguo, las paredes, pisos y techos deben estar sellados para reducir la acumulación del polvo. Los acabados deben ser colores tenues para mejorar la iluminación en el interior. La puerta del cuarto debe tener dimensiones mínimas de 0.91 m de ancho y 2 m de altura, con abatimiento hacia el exterior o deslizable lado a lado, y con una cerradura de seguridad. | | | | | 300.000 | | | |
| Equipo activos | | | | | | | | |
| Estaciones de trabajo (computadores): procesador capaz de desarrollar mínimo 1.3 GHz, memoria de 64 Mbytes o más, Los discos duros con capacidad mínima de 30 GB, adaptador Ethernet de velocidades de 10Mbps y superiores con interfase de conexión PCI, monitor de 17". | Und | 17 | 3.000.000 | | 51.000.000 | | | |
| Tarjeta de red: Interfase PCI, compatibilidad con Windows 95/98/Me/NT 4.0/2000/XP, NetWare, DOS, ranura disponible, 10BASE-T bidireccional (full-duplex) para norma | Und | 7 | 250.000 | 90.000 | 1.750.000 | Planet | 63.000 | Planet |

| | | | | | | | |
|---|-----|---|-----------|--|--------------------|--|--|
| IEEE 802.3, FCC Parte 15 UL/CUL, CE | | | | | | | |
| <p>Servidor de Video: Software: Windows 98 o superior, NT, Linux, Unix o Mac. Internet Explorer 4.0 o superior o Netscape Navigator 6.0 o superior. Software de administración del sistema de Videovigilancia que provee el fabricante de la tarjeta de vídeo. Pentium 4, AMD o superior. Por lo menos 1GB por cámara de espacio libre.</p> <p>Tarjeta de red fase Ethernet 10/100 Mbps. Tarjeta para Videovigilancia. Monitor de 17” .</p> | Und | 1 | 3.000.000 | | 3.000.000 | | |
| <p>Tarjeta para video. Interfase: PCI. Velocidad de grabación: 120 cps (cuadros por segundo) Entradas de Video: 8 soporte de funciones: Monitoreo Local, Monitoreo con Acceso Remoto: Red Local Soporte desde 1 y hasta 8 canales, Función de Grabación circular, control de Pan/Tilt/Zoom, Operación simultánea de: Monitoreo, Grabación Playback, Alerta y Backup Grabación ajustable: Desde: 1 a 30 cs. Compatible con Win98/WinNT/Win2000/ME/Xp.</p> | Und | 1 | 950.000 | | 950.000 (videocop) | | |
| <p>Cámaras de video vigilancia. Formato 1/3 o 1/4 , resolución mínima: EIA 380 TVL. Soporte de funciones: Equilíbrio automático del blanco, compensación de contraluz. Soporte encajado y em superficie, o soporte de techo y pared. Entrada decable: BNC</p> | Und | 7 | 270.000 | | 1.890.000 | | |
| Carcasa/housing para cámaras | Und | 2 | 85.000 | | 170.000 | | |

| | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|---|-----------|-----------|----------------------|--------|--|--|
| (exteriores). De acuerdo a los estándares para el funcionamiento de los cerramientos (cajas) de los equipos eléctricos IEC 529 IP65 (Internacional protection). | | | | | | | | |
| Motores para cámaras móviles | Und. | 4 | 150.000 | | 600.000 | | | |
| Switch 24 puertos RJ-45 con Auto detección para conexiones de 10 Base-Tx, capa 3, Puerto con función UP-LINK puerto consola para configurar VLAN y Truncamiento, apilable, spot para expansión. | Und | 1 | 1.450.000 | 1.614.000 | 1.450.000 | PLANET | 1.614.000 | CYSCO TigerSwitch 6624M |
| Observaciones | Subtotal: | | | | \$ 65.819.000 | | 69.493.000 | |
| | 16% de I.V.A.: | | | | \$ 10.531.040 | | 11.118.880 | |
| | Total: | | | | \$ 76.350.040 | | 80.611.880 | |
| Condiciones comerciales | Validez de la Oferta | | | | | | Diez (10) días | |
| | Tiempo de Entrega | | | | | | (4) semanas con orden de compra. Confirma stock con orden de compra. | |

ANEXO C-1. Cuadro de cantidades de obra

| Identificación del espacio en el plano | Tomas de oficina * | Tomas para cctv/voceo** | Distancia*** (metros) |
|--|--------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | 2 | 0 | 47 |
| 2 | 0 | 1 | 25 |
| 3 | 1 | 0 | 24.5 |
| 4 | 1 | 0 | 21 |
| 5 | 1 | 0 | 23.5 |
| 10 | 1 | 0 | 17 |
| 11 | 1 | 0 | 21 |
| 12 | 1 | 0 | 24.5 |
| 13 | 2 | 0 | 30 |
| 14 | 1 | 0 | 37 |
| 17 | 1 | 0 | 24 |
| 18 | 1 | 0 | 18 |
| 20 | 1 | 0 | 24 |
| 24 | 1 | 0 | 51 |
| 31 | 1 | 0 | 70 |
| 32 | 2 | 0 | 70 |
| 33 | 1 | 0 | 70 |
| 36 | 1 | 0 | 66 |
| 37 | 1 | 0 | 69 |
| 38 | 1 | 0 | 70 |
| 39 | 2 | 0 | 31 |
| 40 | 1 | 0 | 27 |
| 41 | 1 | 0 | 23 |
| 42 | 1 | 0 | 20 |
| 43 | 1 | 0 | 17 |

| | | | |
|---------------------|-----------|----------|---------------|
| 44 | 1 | 0 | 20 |
| 45 | 1 | 0 | 24 |
| 46 | 1 | 0 | 16 |
| 48 | 1 | 0 | 11 |
| 49 | 1 | 0 | 2 |
| 50 | 1 | 0 | 3 |
| 51 | 1 | 0 | 6 |
| 52 | 2 | 0 | 12 |
| 61 | 1 | 0 | 50 |
| 62 | 1 | 1 | 70 |
| Entrada auxiliar | 0 | 1 | 19 |
| Pasillo principal | 0 | 1 | 35 |
| Entrada urgencias | 0 | 1 | 70 |
| Entrada Ambulancias | 0 | 1 | 65 |
| Pasillo A/2 | 0 | 1 | 9 |
| TOTAL **** | 40 | 7 | 2345.5 |

*Cada toma de oficina está formada por una toma para voz y una toma para datos.

** Cada toma para voceo/video está formada por una toma para video y una toma para voceo.

*** Distancia del tendido de cableado desde el espacio señalado al cuarto de telecomunicaciones.

**** Para el total de distancia a cubrir, se tiene en cuenta que para cada salida de voz, datos, voceo ó video se requiere un cable desde el centro de telecomunicaciones.

ANEXO D. Base de datos desarrollada para manejar el inventario de equipos de telecomunicaciones.

The image displays a software application interface for managing equipment inventory. It consists of several overlapping windows:

- Inventario (Main Window):** Features a menu with 'Computador', 'Camaras', and 'Comunicación'. The main content area displays the logo of 'UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER' and a photograph of 'HOSPITAL SAN JUAN DE DIOS FLORIDABLANCA E.S.E'. A 'Consultar...' button is visible at the bottom.
- Consultar... (Search Window):** Includes a 'Selección de Búsqueda:' section with a dropdown menu set to 'Por Nombre'. Below it, a search field contains 'computador' and a 'Buscar' button. A table shows search results:

| idComunicacion | NonComunicacion |
|----------------|------------------------|
| 2000 | computador Panasonic61 |
| 2001 | Switch 10/100 Planet |
| 2002 | Amplificador SoundPh |
- Acerca De... (About Window):** Lists 'Desarrolladores:' as 'Oscar Ardila Monsalve' and 'Jose Dimitri Laguna' under the 'UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER' logo.
- Mantenimiento (Maintenance Window):** A form for entering equipment details, divided into 'Componentes HW' (Hardware) and 'Componentes SW' (Software).

| Componentes HW | | Componentes SW | |
|----------------------|----------------------|---|----------------------|
| Código Equipo | <input type="text"/> | DOS | <input type="text"/> |
| Equipo | <input type="text"/> | Sistema Operativo | <input type="text"/> |
| Monitor | <input type="text"/> | Oficio | <input type="text"/> |
| Memoria Ram | <input type="text"/> | Antivirus | <input type="text"/> |
| Procesador | <input type="text"/> | Dependencia: | <input type="text"/> |
| Capacidad Disco Duro | <input type="text"/> | ***Todos los campos son de Obligatorio Llenado*** | |
| Floppys | <input type="text"/> | Opciones | |
| CD-ROM | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| Marca Teclado | <input type="text"/> | | |
| Marca Mouse | <input type="text"/> | | |
| Paranteos | <input type="text"/> | | |
| Impresora | <input type="text"/> | | |

El sistema base de datos fue desarrollado en VISUAL BASIC 6.0, con manejador de Base de Datos MYSQL, utilizando como fuente de datos OBBC myodbc3-test como conexión entre visual Basic y MYSQL, además se utilizó la herramienta MYSQL-FRONT para la implementación y prueba inicial de la Base de Datos.

En esta se pueden llevar registros de datos específicos de los equipos de comunicaciones, como números de inventario, especificaciones técnicas y dependencia a la que pertenecen entre otros.

El sistema es de fácil manejo debido a su interfaz gráfica, que permite acceder a los menús de opciones de manera sencilla y clara.

Requerimientos Hardware Y Software

- Sistema Operativo Windows 98,XP
- Memoria RAM 128 MB
- Capacidad disponible En Disco 1 Gbyte
- Manejador de Base de Datos MySQLAdmin Ver 1.4
- Fuente de datos ODBC

Instalación

El instalador del sistema de Inventario de Equipos se instalará en la extensión que el usuario desee (preferiblemente Archivo de Programas, por la comodidad y facilidad de acceso), además se cuenta con la carpeta de instaladores que permiten la ejecución del sistema.

Créditos

Dimitri Laguna - Oscar Ardila Monsalve
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER - AGOSTO 2004.