

**OPTIMIZACIÓN DE LA RED CORPORATIVA DE LA EMPRESA DIMECAR
LTDA. & INGENIEROS ASOCIADOS**

**ING. NILSON BENJUMEA ACUÑA
ING. JAIRO ALBERTO JEREZ ESCOBAR**

**PROGRAMA ESPECIALIZACION EN TELECOMUNICACIONES
CARTAGENA DE INDIAS D.T Y C.
2014**

**OPTIMIZACIÓN DE LA RED CORPORATIVA DE LA EMPRESA DIMECAR
LTDA. & INGENIEROS ASOCIADOS**

**ING. NILSON BENJUMEA ACUÑA
ING. JAIRO ALBERTO JEREZ ESCOBAR**

**Asesor
Eduardo Gómez Vásquez
Ingeniero Eléctrico y Electrónico
Universidad Tecnológica de Bolívar**

**PROGRAMA ESPECIALIZACIÓN EN TELECOMUNICACIONES
CARTAGENA DE INDIAS D.T Y C.**

2014

NOTA DE ACEPTACIÓN

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

FIRMA DEL JURADO

Cartagena de Indias, Marzo de 2014

**SEÑORES
COMITÉ DE REVISIÓN DE MONOGRAFÍA
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
LA CIUDAD**

Apreciados señores:

Por medio de la presente me permito informarles que la monografía titulada **“OPTIMIZACIÓN DE LA RED CORPORATIVA DE LA EMPRESA DIMECAR LTDA & INGENIEROS ASOCIADOS”**, ha sido desarrollada de acuerdo a los objetivos establecidos.

Como autores del proyecto consideramos que el trabajo es satisfactorio y amerita ser presentado para su evaluación.

Atentamente,

NILSON BENJUMEA ACUÑA

JAIRO A. JEREZ ESCOBAR

Cartagena de Indias, Marzo de 2014

SEÑORES

COMITÉ DE REVISIÓN DE MONOGRAFÍA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

La Ciudad

Apreciados señores:

Por medio de la presente me permito informarles que la monografía titulada **“OPTIMIZACIÓN DE LA RED CORPORATIVA DE LA EMPRESA DIMECAR LTDA & INGENIEROS ASOCIADOS”** ha sido desarrollada de acuerdo a los objetivos establecidos.

Como director del proyecto considero que el trabajo es satisfactorio y amerita ser presentado para su evaluación.

Atentamente,

EDUARDO GÓMEZ VÁSQUEZ

Director Especialización Telecomunicaciones

AUTORIZACIÓN

Cartagena de Indias D.T. y C., Marzo de 2014

Yo, **NILSON BENJUMEA ACUÑA**, identificado con la cédula de Ciudadanía Número 9.274.281 Expedida en Cartagena, Bolívar, Autorizo a la Universidad Tecnológica de Bolívar a que haga uso de mi trabajo de grado y lo publique en el catálogo ONLINE de la biblioteca.

NILSON BENJUMEA ACUÑA

AUTORIZACION

Cartagena de Indias D.T. y C., Marzo de 2014

Yo, JAIRO ALBERTO JEREZ ESCOBAR, identificado con la cédula de ciudadanía Número 9.236.558 Expedida en Cartagena, Bolívar, Autorizo a la Universidad Tecnológica de Bolívar a que haga uso de mi trabajo de grado y lo publique en el catálogo ONLINE de la biblioteca.

JAIRO ALBERTO JEREZ ESCOBAR

ARTICULO 105

La Universidad Tecnológica de Bolívar se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de grado aprobados, los cuales no pueden ser explotados comercialmente sin la debida autorización de la misma.

DEDICATORIA

Gracias le doy a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y regalarme vida y salud para cumplir mis metas hoy culminadas; ser el manantial de vida y darme lo necesario para seguir adelante día a día , además de su infinita bondad y amor.

A mis padres Walter Benjumea Piñeres y María Isabel Acuña Quintana por brindarme todo su amor, apoyo incondicional y consejos para ser de mí la persona que soy hoy en día.

A mí querida esposa Liseth Barrios Pazo y lo más importante en mi vida mi amada hija Mariana Benjumea Barrios, gracias por el apoyo que me brindaron.

A mis hermanos Nestor Benjumea Acuña y Karina Benjumea Acuña por todo su apoyo, comprensión y ayuda.

Gracias a todo ellos por contribuir en el logro de este objetivo.

NILSON BENJUMEA ACUÑA

DEDICATORIA

Gracias a Dios por haberme brindado sabiduría y acompañarme en todo momento y triunfos que he obtenido, por ser parte de esa luz que ha guiado mi camino y me ha brindado muchas felicidades.

A mi esposa Ingrid M. León Nieto e Hija Natalia Jerez León.

Por todo el apoyo, la comprensión y los ejemplos de perseverancia y constancia que la caracterizan, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A mis Padres Jairo Jerez Cortina y Rosario Escobar Field

Que con su amor me han traído a este mundo lleno de alegría y esperanza, y me brindaron los mejores ejemplos y valores que han de perdurar toda la vida.

A mis Hermanos Carlos A. Jerez Escobar y Javier H. Jerez Escobar

Por el apoyo incondicional que me han brindado y por ser mis mejores amigos.

Gracias a todos por contribuir a lograr este objetivo y saber que cuento con ustedes incondicionalmente.

JAIRO ALBERTO JEREZ ESCOBAR

AGRADECIMIENTOS

LOS AUTORES EXPRESAN SUS AGRADECIMIENTOS A:

A nuestro director de monografía, EDUARDO GOMEZ por su constante colaboración y apoyo durante el desarrollo de la monografía.

A los Docentes por su gran apoyo y motivación para la culminación de este Posgrado.

A nuestros compañeros de la especialización que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación.

A la Universidad Tecnológica de Bolívar y en especial a la Facultad de Ingeniería por permitirnos ser parte de una generación de triunfadores y gente productiva para el país.

A la Empresa Dimecar Ltda., de la ciudad de Cartagena por brindarnos todo su apoyo y colaboración en la realización de esta monografía.

A todas las personas de una u otra forma apoyaron nuestro proceso de formación.

NILSON BENJUMEA ACUÑA

JAIRO A. JEREZ ESCOBAR

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS	15
LISTA DE FIGURAS	16
GLOSARIO.....	17
1. INTRODUCCION	20
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	22
3. OBJETIVOS	23
3.1 General	23
3.2 Específicos	23
4. JUSTIFICACIÓN	24
5. MARCO TEORICO	25
5.1 Historia Del Cableado Estructurado	25
5.2 Sistemas De Cableado Estructurado	26
5.2.1 Beneficios Del Cableado Estructurado.	26
5.2.2 Reglas para Cableado Estructurado.	26
5.3 Organizaciones de estándares de Cableado Estructurado	27
5.4 Los 6 subsistemas del sistema de cableado estructurado	28
5.4.1 Entrada al edificio.....	28
5.4.2 Cuarto de equipos.....	28
5.4.3 Cableado dorsal (Backbone)	29
5.4.4 Gabinete o rack de Telecomunicaciones	29
5.4.5 Subsistema horizontal.	29
5.4.6 Área de trabajo	30
5.5 El Correo Electrónico.....	31
5.5.1 Funcionamiento	32
5.5.2 Servidor De Correo Electrónico	33
5.5.3 Protocolos de transporte de correo	33
5.5.4 Protocolos de acceso a correo.....	34

5.6	Telefonía IP o VoIP	34
5.6.1	Arquitectura de protocolos de VoIP	34
5.6.2	Protocolos de señalización	35
6.	GENERALIDADES DE LA EMPRESA	38
6.1	Historia de la Empresa	38
6.2	Misión.....	39
6.3	Visión.....	39
6.4	Actividad económica de la empresa.....	40
CAPITULO 1		41
7.	ANÁLISIS DE LA RED ACTUAL.....	41
8.	NORMATIVIDAD DEL CABLEADO ESTRUCTURADO	44
8.1	Distancias	45
CAPITULO 2		46
9.	SELECCIÓN DE TECNOLOGIAS PARA EL PROYECTO.	46
9.1	TIPO CABLEADO.	46
9.1.1	Cable Categoría 7a.....	47
9.2	CONECTORES	48
9.2.1	Conectores Categoría6A.....	48
9.3	PATCH CORDS	48
9.4	PATCH PANEL.....	49
9.5	FACE PLATE	50
9.6	ORGANIZADOR DE CABLES HORIZONTAL.....	50
9.7	CANALETA PLASTICA CON DIVISION	51
9.7.1	Accesorios canaletas.....	51
9.8	SWITCHES	52
9.9	SWITCHES DE 24 PUERTOS.....	52
9.10	ROUTER INALAMBRICO	53
9.11	TUBOS CONDUIT FLEXIBLE.....	53
9.12	GABINETE DE PISO	54
CAPITULO 3		55

10.	DISEÑO DEL BACKBONE DE LA EMPRESA DIMECAR LTDA.....	55
10.1	Topología Lógica.....	55
10.2	Topología Física.....	56
10.3	Diseño Del Cableado Por Pisos.....	59
10.3.1	Primer piso	60
10.3.2	Segundo piso.....	64
10.4	Requerimientos Del Proyecto.....	66
10.4.1	Distribución total de cableado por área	67
11.	VoIP CON ASTERISK.....	68
11.1	Elementos que se utilizaran para el diseño de telefonía IP.....	68
11.2	Características de los componentes del diseño.....	69
11.3	Diseño De Telefonía Ip Dimecar Ltda. & Ingenieros Asociados.....	75
11.4	Descripción Del Diseño	76
	ANEXOS.....	84

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Distribución Switche	52
Tabla 2. Dependencia y Nomenclatura Primer Piso.....	63
Tabla 3. Dependencia y Nomenclatura segundo Piso	66
Tabla 4. Metraje Cableado (Total Metros de Cable UTP por piso)	67
Tabla 5: Relación De Costos De Los Equipos.	79

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema Estructural Puntos de Trabajo	31
Figura 2. Esquema Correo Electrónico.....	32
Figura 3. Estructura Protocolos VoIP.....	35
Figura 4. Rack de Comunicación - Pared	41
Figura 5. Patch Panel	42
Figura 6. Cable UTP Cat. 7 ^a	47
Figura 7. Conectores Categoría 7 ^a	48
Figura 8. Patch Cord 7 ^a	49
Figura 9. Patch Panel Z-MAX de Siemon de 24 puertos.....	49
Figura 10. Faceplate (Puntos de Red).....	50
Figura 11. Organizador de Cables de Datos	50
Figura 12. Canaleta 100 x 45 Dexon Senider.....	51
Figura 13. Accesorios Canaletas 100x45.....	52
Figura 14. Switches de Cisco Catalyst Serie 2960	53
Figura 15. D-Link DIR 300, 11g, 4-ports LAN, 1-port WAN, 54Mbps	53
Figura 16. Conduit Flexible.....	54
Figura 17. Rack de Piso 19" 90x60x60.....	55
Figura 18. Plano Cableado Horizontal y Vertical 3D del Primer Piso	60
Figura 19. Planos 1° Piso	61
Figura 20. Plano Cableado Horizontal y Vertical 3D del Segundo Piso.....	64
Figura 21. Plano 2° Piso	65
Figura 22. Elementos de telefonía Ip.	68
Figura 23. Board Intel DH61CR 1155	69
Figura 24. Memoria RAM Corsair Vengeance.....	70
Figura 25. Disco Duro Serial ATA 500 Gb	70
Figura 26. Unidad de CD, DVD LG	70
Figura 27. Tarjeta de Red Ethernet 10/100/1000.....	71
Figura 28. Tarjeta para telefonía TDM880B.....	71
Figura 29. Adaptador Cisco PAP2 Internet Phone Adapter	72
Figura 30. Swich Cisco Catalyst 2960	72
Figura 31. Teléfono IP de Cisco 7911G	73
Figura 32. Teléfono Panasonic KXTS500x.....	73
Figura 33 Integración de componentes de telefonía IP	75

GLOSARIO

ANSI: Instituto Nacional Estadounidense de Estándares. Es una organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos.

TIA: Asociación de la Industria de las Telecomunicaciones. Desarrollan estándares para fibra óptica, equipos terminales del usuario, equipos de red, comunicaciones inalámbricas y satelitales.

EIA: Es una organización de normalización en los campos eléctrico, electrónico y tecnologías relacionadas. Numerosas normas se desarrollan conjuntamente con la ISO (normas ISO/IEC).

TR: Es un área dentro de un edificio que aloja los equipos del sistema de cableado de telecomunicaciones.

POP: Conexión de acceso telefónico de los proveedores de servicios de Internet para usuarios de módem, que se utiliza principalmente para describir conexiones locales, de forma que los usuarios no tengan que hacer llamadas de larga distancia.

ESCALABILIDAD: Es la propiedad deseable de un sistema, una red o un proceso, que indica su habilidad para extender el margen de operaciones sin perder calidad, o bien manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida, o bien para estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos.

MC: Conocido como Conexión Cruzada Principal. Se utilizan para introducir servicios al sistema de distribución conectando cables de los proveedores de servicios al sistema de cableado backbone.

ISO: Organización Internacional para la Normalización. Es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y la electrónica.

SALA DE EQUIPAMIENTO: Es una sala similar que puede existir en redes de mayor tamaño o en compañías que se especializan en telecomunicaciones.

ÁREA DE TRABAJO: Se usa para describir el área a la que le brinda servicio una determinada sala de telecomunicaciones.

BASTIDOR: Es un Rack, armazón o armario en metal para soportar equipos electrónicos de informática.

CABLEADO ESTRUCTURADO: Consiste en el tendido de cables en el interior de un edificio con el propósito de implantar una red de área local.

JACK: Es un conector de audio utilizado en numerosos dispositivos para la transmisión de sonido en formato analógico.

PoE: La alimentación a través de Ethernet es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar.

CABLEADO HORIZONTAL: Todos los cables se concentran en el denominado armario de distribución de planta o armario de telecomunicaciones.

CABLEADO VERTICAL, TRONCAL O BACKBONE: Después hay que interconectar todos los armarios de distribución de planta mediante otro conjunto de cables que deben atravesar verticalmente el edificio de planta a planta.

DENSIDAD DEL CABLEADO: Se refiere al número de cables que entran en una sala de telecomunicaciones.

TELECOMUNICACIÓN:

Cubre todas las formas de comunicación a distancia, incluyendo radio, telegrafía, televisión, telefonía, transmisión de datos e interconexión de computadoras a nivel de enlace.

CABLES DE CONEXIÓN: Los cables de conexión también se utilizan para conectar equipamiento de red a las conexiones cruzadas en la sala de telecomunicaciones.

CABLEADO EN EL ÁREA DE TRABAJO: El cableado en el área de trabajo se extiende desde la toma de telecomunicaciones hasta el equipo de la estación de trabajo.

CABLE MULTIPAR: El cable multipar es aquel formado por un elevado número de pares de cobre, generalmente múltiplo de 25.

IEEE: Es una asociación profesional técnica sin ánimo de lucro (no tienen como consecuencia un beneficio económico), es una autoridad líder en áreas técnicas que van desde la ingeniería informática, la tecnología biomédica y las telecomunicaciones hasta la energía eléctrica, el aeroespacial y la electrónica del consumidor.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos más importantes hacia el éxito radica en el manejo de la información. En la búsqueda de este camino se ha estado desarrollando la teoría de redes informáticas, la necesidad de intercambiar información y de compartir recursos fue uno de los proyectos que inquietaban la informática en sus primeros tiempos.

Para hablar de la historia de las redes, nos remontamos a la década de los años 60 donde solo su fines eran militares y poco a poco se fue ingresando a fines comerciales.

En esa época no existían los computadores, lo cual indicaba que los entornos de trabajo eran centralizados y los procedimientos de red eran delegados a computadoras centrales o mainframe. Los usuarios tenían acceso a ella a través de terminales “brutas”, lo cual era tan solo un teclado y un monitor. Mirando la actualidad nos damos cuenta que todos los usuarios acceden a los recursos de las redes de sus propios Pc.

En los años 80 se comenzó el desarrollo práctico de las redes de área local (LAN), esto influyo mucho en la forma de manejar los sistemas de información, algo muy importante para las pequeñas, mediana y grandes empresas. Si anteriormente las redes solo se usaban para compartir recursos; hoy las redes son medios de comunicación internacional a través de los cuales, se intercambian grandes volúmenes de información, a velocidades casi inimaginables.

Bajo el enfoque enunciado y gracias a los avances tecnológicos actuales hoy en día, Dimecar Ltda ha dirigido todos sus esfuerzos y recursos a la sistematización de sus datos, de tal forma que ellos constituyan el soporte indispensable en la toma de

decisiones. Para lograr este objetivo se decidió implementar un buen diseño de red de datos integrando nuevos servicios que permitan la fácil circulación de la información por cada uno de los puestos de trabajos que hacen parte de la empresa, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y visionando el futuro.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La empresa **DIMECAR LTDA & INGENIEROS ASOCIADOS** de la ciudad de Cartagena quien presta los servicios de Montajes Electromecánicos y Obras Civiles, Mantenimiento y Reparación, Mantenimiento de Equipos y Estructuras de Plantas Industriales, Mantenimiento Hotelero. Se encuentra ubicada en el barrio Bellavista, Carrera 57B #5^a-101, Teléfonos: 6769349, 6769350. Cuenta con una infraestructura de 2 pisos con aproximadamente 21 estaciones de trabajos incluyendo el área administrativa.

La empresa actualmente no cuenta con un sistema de cableado estructurado que cumpla con los todos los estándares establecidos por las normas internacionales, generando con ello la demora en los tiempos de respuesta de las estaciones de trabajo de la red y en algunos casos caídas en el servicio por interferencias de radiofrecuencias, eléctrico. Sumado a esto no se cuenta con un servidor de correos, videoconferencias, telefonía IP, propio lo que origina que cada vez que se requiere una modificación o creación de un nuevo correo hay que hacer una solicitud a la empresa que se tiene contratada para el manejo este servicio.

3. OBJETIVOS

3.1 General

Rediseñar la red LAN e integrar nuevos servicios de telefonía Ip, Correo y Hosting en la empresa DIMECAR LTDA & INGENIEROS ASOCIADOS.

3.2 Específicos

- Establecer la influencia de la frecuencia de interrupción de conexión, en el rendimiento de la red de la empresa DIMECAR LTDA & INGENIEROS ASOCIADOS.
- Analizar e implementar la normatividad, estándares internacionales (ANSI, ISO, IEEE, TIA), requerimientos y componentes para optimizar el rendimiento de la red LAN.
- Evaluar de qué manera afecta la arquitectura actual de la red en la calidad y rendimiento de los servicios tecnológicos utilizados por la empresa.
- Rediseñar planos de la red en la empresa DIMECAR LTDA & INGENIEROS ASOCIADOS.
- Diseñar solución de telefonía Ip, Hosting, y servidor de correo electrónico en la empresa.

4. JUSTIFICACIÓN

Dimecar Ltda. Es una empresa contratista privada prestadora del servicio de Mantenimiento Industrial a las empresas reconocidas del sector de Mamonal, la cual se ha venido consolidando como uno de las mejores prestadoras de este tipo de servicios en la ciudad de Cartagena, actualmente no cuenta con una infraestructura de cableado estructurado que responda a las necesidades de implementación de nuevas tecnologías tales como VOIP, Cámaras IP, Videoconferencia, entre otras.

Además es importante tener en cuenta que la Empresa maneja un software de contabilidad, que si bien ocupa poco ancho de banda, a esto se le sumaría el crecimiento que actualmente está teniendo, lo cual aumentaría el número de computadoras y podría disminuir significativamente el rendimiento de la red.

Por lo anteriormente expuesto se hace factible que ésta Empresa de gran calidad y servicio emplee nuevas tecnologías tanto de equipos de red como de cableado estructurado acorde a sus requerimientos para que se puedan prestar servicios de calidad y agilidad al momento de presentar licitaciones, lo que conlleva a que se plantea un nuevo diseño de red que cumpla con dicho propósito.

5. MARCO TEORICO

5.1 Historia Del Cableado Estructurado

En sus inicios se llamó teleproceso a la comunicación de datos, originalmente las terminales sólo eran simples traductores de datos e impulsos electrónicos y viceversa, tanto para ser enviados a que los procesara una computadora central como para interpretar, en el otro sentido, los resultados enviados por esa computadora. Al evolucionar el concepto de teleproceso, y sobre todo la tecnología de información, se cuenta con terminales con inteligencia y una serie de funciones adicionales a las primeras, de manera que son capaces de procesar independientemente a cierto nivel. También ha crecido la necesidad de interconectar las computadoras para poner al alcance del usuario un sin número de información.

En su evolución el teleproceso significa tecnología de la información en su más amplio sentido, ya no sólo significa proceso remoto sino que ahora se transfieren datos, imágenes, voz, música, etc. ya procesados o para procesar.

Todo lo anterior conlleva a la necesidad de interconectar computadores para que compartan información entre sí, y nos encontramos ante el concepto de “red”, para el que a su vez se puede hablar en términos muy generales en la interconexión lógica y física.

Un ambiente moderno de negocios debe estar dotado de una infraestructura flexible en la que todo el movimiento de información de la organización sea transportado a través de una plataforma universal. Un sistema bien diseñado no sólo debe soportar aplicaciones presentes y futuras, sino que además, debe facilitar los movimientos, cambios y adiciones tanto del personal como de los equipos.

5.2 Sistemas De Cableado Estructurado

Es un sistema colectivo de cables canalizados, conectados y etiquetados que contienen dispositivos que deben ser instalados para establecer una infraestructura de telecomunicaciones en un edificio o campus. Las características del cableado y equipos deben cumplir con estándares para que califiquen como cableado estructurado.

5.2.1 Beneficios Del Cableado Estructurado.

El sistema de cableado estructurado nos va a permitir hacer convivir muchos servicios en nuestra red (voz, datos, videos etc.) con la misma instalación independientemente de los equipos y productos que se utilicen.

- Se facilitan y agilizan las labores de mantenimiento
- Es fácilmente ampliable.
- El sistema es seguro a nivel de datos de seguridad personal.
- No hace falta una nueva instalación para efectuar un traslado de equipo.

5.2.2 Reglas para Cableado Estructurado.

Hay tres reglas que ayudan a garantizar la efectividad y eficiencia en los proyectos de diseño del cableado estructurado:

- **Buscar una solución completa de conectividad:** Una solución óptima para lograr la conectividad de redes abarca todos los sistemas que han sido diseñados para conectar, tender, administrar e identificar los cables en los sistemas de cableado estructurado. La implementación basada en estándares está diseñada para admitir tecnologías actuales y futuras. El cumplimiento de

los estándares servirá para garantizar el rendimiento y confiabilidad del proyecto a largo plazo.

- **Planificar teniendo en cuenta el crecimiento futuro:** La cantidad de cables instalados debe satisfacer necesidades futuras. Se deben tener en cuenta las soluciones de Categoría 5e, Categoría 6 y de fibra óptica para garantizar que se satisfagan futuras necesidades. La instalación de la capa física debe poder funcionar durante diez años o más.
- **Conservar la libertad de elección de proveedores:** Aunque un sistema cerrado y propietario puede resultar más económico en un principio, con el tiempo puede resultar ser mucho más costoso. Con un sistema provisto por un único proveedor y que no cumpla con los estándares, es probable que más tarde sea más difícil realizar traslados, ampliaciones o modificaciones.

5.3 Organizaciones de estándares de Cableado Estructurado

Hay muchas organizaciones involucradas en el cableado estructurado en el mundo. En Estados Unidos es la ANSI, TIA e EIA, Internacionalmente es la ISO (International Standards Organization). El propósito de las organizaciones de estándares es formular un conjunto de reglas comunes para todos en la industria, en el caso del cableado estructurado para propósitos comerciales es proveer un conjunto estándar de reglas que permitan el soporte de múltiples marcas o fabricantes. Existen varias referencias en SCE alrededor del mundo, tales como:

- **EIA/TIA 568A/BEI** primer estándar de cableado estructurado Publicado en EUA por la EIA/TIA en 1991.
- **ISO/IEC 11801** Versión internacional del estándar 568
- **CENELEC EN 50173** Estándar de cableado estructurado británico
- **CSA T529** Estándar de cableado estructurado Canadiense

El estándar de cableado estructurado EIA/TIA 568 fue diseñado para:

- Un sistema de cableado genérico de telecomunicaciones para edificios comerciales
- Definir tipo de medio, topología, terminaciones y puntos de conexión y administración
- Soportar ambiente de múltiples vendedores y productos
- Dirección para diseño futuro de productos de telecomunicaciones para empresas comerciales
- La habilidad para planear e instalar cableado de telecomunicaciones para edificios comerciales sin previo conocimiento de los productos que se utilizaran en el cableado.

5.4 Los 6 subsistemas del sistema de cableado estructurado

5.4.1 Entrada al edificio

La entrada a los servicios del edificio es el punto en el cual el cableado externo hace interfaz con el cableado dorsal dentro del edificio. Este punto consiste en la entrada de los servicios de telecomunicaciones al edificio (acometidas), incluyendo el punto de entrada a través de la pared y hasta el cuarto o espacio de entrada. Los requerimientos de la interface de red están definidos en el estándar TIA/EIA-569.

5.4.2 Cuarto de equipos

El cuarto de equipos es un espacio centralizado dentro del edificio donde se albergan los equipos de red (enrutadores, switches, mux, dtu), equipos de datos (PBXs), video, etc. Los aspectos de diseño del cuarto de equipos están especificados en el estándar TIA/EIA 569A.

5.4.3 Cableado dorsal (Backbone)

El cableado de la dorsal permite la interconexión entre los gabinetes de telecomunicaciones, cuartos de telecomunicaciones y los servicios de la entrada. Consiste de cables de dorsal cross-connects principales y secundarios, terminaciones mecánicas y regletas o *jumper* usados conexión dorsal-a-dorsal. Esto incluye:

- Conexión vertical entre pisos
- Cables entre un cuarto de equipos y cable de entrada a los servicios del edificio.
- Cables entre edificios.

5.4.4 Gabinete o rack de Telecomunicaciones

El rack de telecomunicaciones es el área dentro de un edificio que alberga el equipo del sistema de cableado de telecomunicaciones. Este incluye las terminaciones mecánicas y/o cross-conects para el sistema de cableado a la dorsal y horizontal.

5.4.5 Subsistema horizontal.

El sistema de cableado horizontal se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones al rack de telecomunicaciones. Este subsistema comprende el conjunto de medios de transmisión (cables, fibras, coaxiales, etc.) que unen los puntos de distribución de planta con el conector o conectores del puesto de trabajo. Ésta es una de las partes más importantes a la hora del diseño debido a la distribución de los puntos de conexión en la planta, que no se parece a una red convencional.

En una red convencional los puntos de conexión los colocamos donde el cliente nos dice en el momento de la instalación del equipo y cableamos por donde mejor nos conviene. El cableado estructurado no se monta en el momento de la instalación del equipo, sino que se hace un proyecto de ingeniería sobre el edificio y se estudian de antemano donde se pondrán las tomas.

Por ello, la distribución que se aconseja es por metros cuadrados, siendo la densidad aconsejada 2 tomas cada 5 o 6 m².

Desde la roseta de cada uno de las áreas de trabajo irá un cable a un lugar común de centralización llamado **panel de parcheo**. El panel de parcheo es donde se centraliza todo el cableado del edificio. Es el lugar al que llegan los cables procedentes de cada una de las dependencias donde se ha instalado un punto de la red. Cada roseta colocada en el edificio tendrá al otro extremo de su cable una conexión al panel de parcheo. De esta forma se le podrá dar o quitar servicio a una determinada dependencia simplemente con proporcionarle o no señal en este panel.

Se conoce con el nombre de **cableado horizontal** a los cables usados para unir cada área de trabajo con el panel de parcheo. Todo el cableado horizontal deberá ir canalizado por conducciones adecuadas. En la mayoría de los casos, y en el nuestro también, se eligen para esta función las llamadas **canaletas** que nos permiten de una forma flexible trazar los recorridos adecuados desde el área de trabajo hasta el panel de parcheo.

5.4.6 Área de trabajo

Los componentes del área de trabajo se extienden desde el enchufe de telecomunicaciones a los dispositivos o estaciones de trabajo. Los componentes del área de trabajo son los siguientes:

- Dispositivos: computadoras, terminales, teléfonos, etc.
- Cables de parcheo: cables modulares, cables adaptadores/conversores, jumper de fibra, etc.
- Adaptadores - deberán ser externos al enchufe de telecomunicaciones.

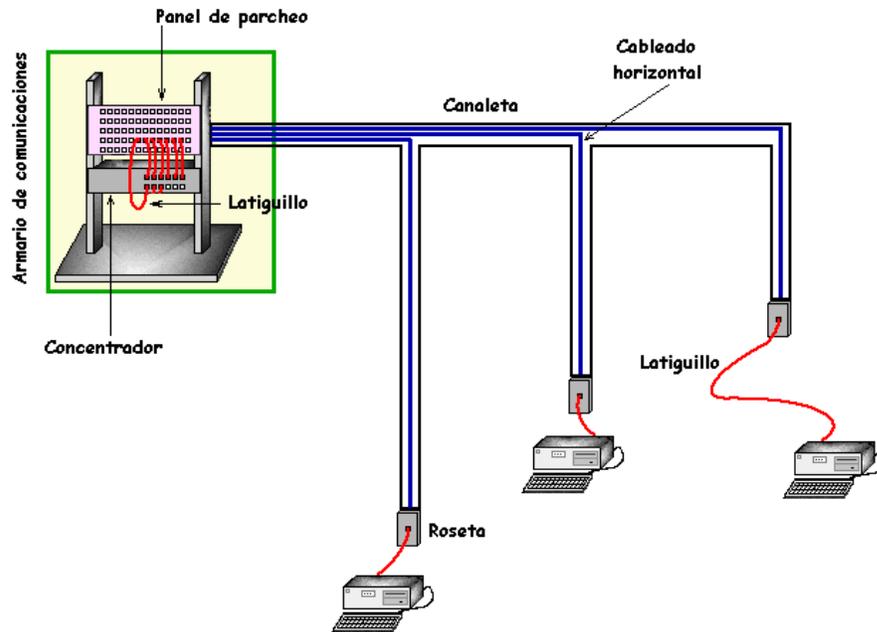


Figura 1. Esquema Estructural Puntos de Trabajo

5.5 El Correo Electrónico

El correo electrónico o e-mail (electronic mail) es mucho más que un método para transmitir datos, imágenes, video, etc. Tener una cuenta de correo electrónico es muchas veces un requisito indispensable para abrir otro tipo de cuentas, ya sea para hacer compras en un establecimiento en línea, una red social, mensajería instantánea, foros de discusión, y otros.

El correo electrónico comenzó su andadura, como tal, en el año 1965 y se empezó a utilizar en un gran ordenador de tiempo compartido. Ya en 1966, se extendió rápidamente para emplearse en las redes de ordenadores. En 1971, Ray Tomlinson inventó la, conocida ya por todos, arroba. Tomlinson eligió este símbolo para separar el usuario del ordenador en el que se aloja la casilla de correo. En inglés, la arroba se traduce como “At”, en castellano “en”. De esta manera, cualquier dirección de correo electrónico por ejemplo ana@gmail.com, significa Ana en gmail.com.

5.5.1 Funcionamiento



Figura 2. Esquema Correo Electrónico

Cuando se envía un e-mail, cada persona un escribe correo electrónico en su programa cliente, tras terminar de escribirlo, se pulsa el botón de enviar. Al llevar a cabo esta acción, el programa cliente contacta con el servidor de correo que está utilizando la persona en cuestión, a través del **protocolo SMTP**. El programa cliente transfiere el mensaje y da la orden de envío.

Justo en ese momento, el servidor SMTP se percata de que debe entregar un mensaje a alguien, pero no tiene conocimiento de con qué ordenador debe contactar. Por ello, este servidor contacta con el servidor DNS y le pregunta quién

es el encargado de gestionar el correo en cuestión. El servidor DNS contestará a esta pregunta con el nombre de dominio del servidor del correo del destinatario.

De esta forma, el servidor SMTP ya puede contactar con el destinatario del mensaje y enviarle el correo electrónico. En la recepción, el destinatario recibirá el mensaje del receptor a través del protocolo POP3.

En el momento de la recepción, la persona que recibe el mensaje puede verlo en la bandera de entrada del programa cliente. En esta bandeja de entrada se ve el nombre del remitente, el asunto del e-mail y la fecha de éste. También puede aparecer el espacio que ocupa el mensaje (tamaño); los diferentes destinatarios, si son varios; los datos adjuntos; la prioridad, que es la importancia que ha dado el remitente al mensaje.

5.5.2 Servidor De Correo Electrónico

Un servidor de correo es una aplicación informática que tiene como objetivo, enviar, recibir y gestionar mensajes a través de las redes de transmisión de datos existentes, con el fin de que los usuarios puedan mantenerse comunicados con una velocidad muy superior a la que ofrecen otros medios de envío de documentos.

5.5.3 Protocolos de transporte de correo

La entrega de correo desde una aplicación cliente a un servidor, y desde un servidor origen al servidor destino es manejada por el Protocolo simple de transferencia de correo (Simple Mail Transfer Protocol o SMTP).

5.5.4 Protocolos de acceso a correo

Hay dos protocolos principales usados por las aplicaciones de correo cliente para recuperar correo desde los servidores de correo: el Post Office Protocol (POP) y el Internet Message Access Protocol (IMAP). Estos protocolos requieren autenticación de los clientes usando un nombre de usuario y una contraseña.

5.6 Telefonía IP o VoIP

VoIP viene de las palabras en inglés Voice Over Internet Protocol. Como dice el término, VoIP intenta permitir que la voz viaje en paquetes IP y obviamente a través de Internet. La telefonía IP conjuga dos mundos históricamente separados: la transmisión de voz y la de datos. Se trata de transportar la voz previamente convertida a datos, entre dos puntos distantes. Esto posibilitaría utilizar las redes de datos para efectuar las llamadas telefónicas, y por ende desarrollar una única red convergente que se encargue de cursar todo tipo de comunicación, ya sea voz, datos, video o cualquier tipo de información.

5.6.1 Arquitectura de protocolos de VoIP

La figura 3; muestra la estructura de los protocolos usados en VoIP. Se puede diferenciar entre los protocolos de señalización (H.323, SIP) y los protocolos de transporte (RTCP, RTP, RTSP) [MOR2002].

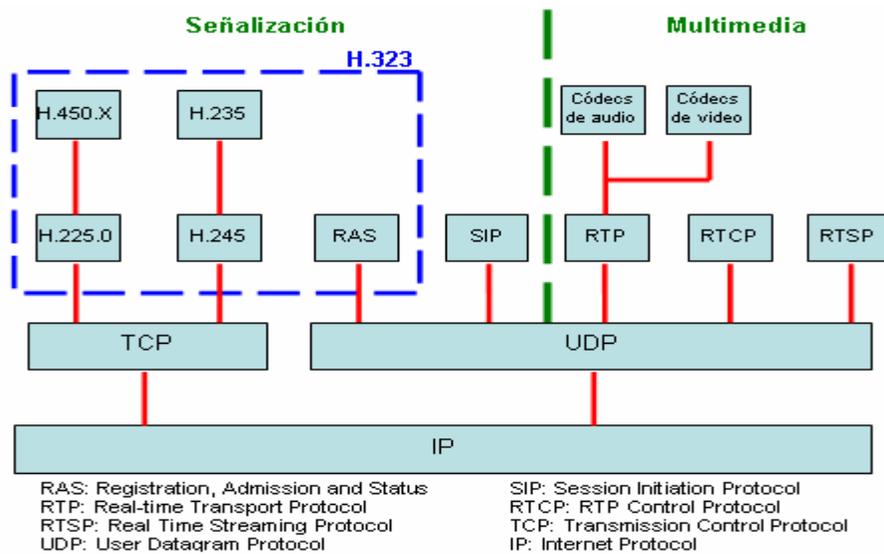


Figura 3. Estructura Protocolos VoIP

5.6.2 Protocolos de señalización.

El protocolo de señalización se encarga de los mensajes y procedimientos utilizados para establecer una comunicación, pedir cambios de tasa de bits de la llamada, obtener el estado de los puntos extremos y desconectar la llamada.

5.6.2.1 H.323

H.323 es un estándar que norma todos los procedimientos para lograr Sistemas Audiovisuales y Multimedia, por lo que engloba varios protocolos y estándares, H.323 propone dos tipos de señalización.

5.6.2.1.1 Señalización de control de llamada (H.225.0)

Este protocolo tiene dos funcionalidades. Si existe un *gatekeeper* en la red, define como un terminal se registra con él. Este proceso se denomina RAS (*Registration, Admission and Status*) y usa un canal separado (canal RAS). Si no existiese un

gatekeeper, define la forma como dos terminales pueden establecer o terminar llamadas entre sí (Señalización de Llamada). En este último caso se basa en la recomendación Q.9311.

5.6.2.1.2 Señalización de control de canal (H.245)

Se usa el protocolo H.245 para establecer los canales lógicos a través de los cuales se transmite la media. Para ello define el intercambio de capacidades (tasa de bits máxima, *codecs*, etc.) de los terminales presentes en la comunicación.

5.6.2.2 SIP (Session Initiation Protocol)

SIP es un protocolo de la capa de aplicación independiente de los protocolos de paquetes subyacentes (TCP, UDP, ATM, X.25). SIP está basado en una arquitectura cliente servidor en la cual los clientes inician las llamadas y los servidores responden las llamadas. Es un protocolo abierto basado en estándares, ampliamente soportado y no es dependiente de un solo fabricante de equipos. Algunas de las características claves que SIP ofrece son:

- Resolución de direcciones, mapeo de nombres y redirección de llamadas.
- Descubrimiento dinámico de las capacidades media del end point, por uso del Protocolo de Descripción de Sesión (SDP).
- Descubrimiento dinámico de la disponibilidad del end point.
- Origen y administración de la sesión entre el host y los end point.

5.6.2.3 Diferencia entre SIP y H.323

La principal diferencia es la velocidad: SIP hace en una sola transacción lo que H.323 hace en varios intercambios de mensajes. Adicionalmente, SIP usa UDP

mientras que H.323 debe usar necesariamente TCP para la señalización (H.225 y H.245), lo que origina que una llamada SIP sea atendida más rápido.

5.6.2.4 Codecs

Codec viene de Codificador-Decodificador. Describe una implementación basada en software o hardware para la transmisión correcta de un flujo de datos.

- **UIT G.711:** G.711 es el valor predeterminado modulación por impulsos codificados (PCM) estándar de Protocolo de Internet (IP) PrivateBranch Exchange (PBX proveedores).
- **UIT G.729:** Este *codec* comprime la señal en períodos de 10 milisegundos. No puede transportar tonos como DTMF o fax. G.729 se usa principalmente en aplicaciones VoIP por su poca tasa de bits (8 kbps).

6. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

6.1 Historia de la Empresa

La empresa DIMECAR LTDA & INGENIEROS ASOCIADOS fue constituida como sociedad el 13 de enero de 1995 en Cartagena, después de un análisis y estudio realizado por los futuros socios y ante una oportunidad de negocio con la empresa Siderúrgica de Boyacá S.A. para el proyecto de reactivación y puesta en marcha del tren de laminación caliente de la planta ubicada en Cartagena respaldado en la amplia experiencia de los socios en este sector, basado en la experiencia y buenos resultados en la ejecución de este proyecto se firma un contrato de outsourcing para la operación y mantenimiento con vigencia de un año y renovado durante tres años en forma consecutiva.

En el año 1997 sus socios basado en su visión amplían sus servicios de Ingeniería, montajes electromecánicos, civiles, mantenimiento planta industriales, mantenimiento y reparación de tanques API, mantenimiento Hotelero, limpieza y aplicación de pinturas Industriales, al sector Industrial, sector del hidrocarburo inicialmente a nivel local, posteriormente a nivel regional y a nivel nacional, contando con infraestructura propia, tecnología y principalmente con un recurso humano altamente calificado para el desarrollo de sus procesos.

Hoy la Alta Dirección de DIMECAR LTDA & INGENIEROS ASOCIADOS se encuentra conformada por el Gerente General y Subgerente , quienes están comprometidos en crear un ambiente en el que el personal se encuentre completamente involucrado y en el cual el Sistema de Gestión Integral pueda operar eficazmente; comunicando la importancia de satisfacer los requisitos del cliente; estableciendo y manteniendo la política integrada y los objetivos promoviendo estos

para aumentar la toma de conciencia, la motivación y la participación; llevando a cabo la revisión periódica del S.G.I y asegurando la disponibilidad de los recursos. De esta forma la Alta Dirección se encuentra comprometida en la gestión, mantenimiento y mejora continua de Sistema de Gestión integral.

Se trata de una edificación situada en la dirección Bellavista, Carrera 57B #5ª-101 Cartagena de Indias.

6.2 Misión.

DIMECAR LTDA & INGENIEROS ASOCIADOS, existe para prestar servicios de Ingeniería en las especialidades de montajes electromecánicos y civiles, mantenimiento industrial y hotelero, limpieza de superficies y aplicación de pintura; basados en el compromiso del mejoramiento continuo con seriedad, cumplimiento y tecnología, para satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes, generando bienestar al personal y a sus socios en armonía con la comunidad y el medio ambiente.

6.3 Visión.

En el año 2011 posicionarnos en el mercado regional y nacional, como una organización líder en la prestación de servicios de montajes electromecánicos y civiles, mantenimiento industrial y hotelero, limpieza de superficies y aplicación de pintura; con el compromiso de garantizar un producto de calidad ajustado a los requerimientos del cliente.

6.4 Actividad económica de la empresa

Prestación de servicios en la prefabricación y montajes de tuberías de proceso en plantas industriales y sector hidrocarburo, montaje de equipos industriales, limpieza y aplicación de pintura, montaje subestaciones eléctricas, circuitos eléctricos e instrumentación, construcción de obras civiles, adecuación de vías, construcción de subestaciones, cimentaciones de equipos, movimiento de tierra.

CAPITULO 1

7. ANÁLISIS DE LA RED ACTUAL

La Empresa DIMECAR LTDA & INGENIEROS ASOCIADOS está ubicada en la ciudad de Cartagena, Bellavista, Carrera 57B #5ª-101, es una edificación de 2 pisos en el cual se encuentran todas las oficinas administrativas, taller y patio de trabajos.

Esta edificación cuenta con 4 dependencias el primer piso que son (Recepción, R. Humanos, Compras, Almacén), en el segundo piso se encuentran 4 dependencias (Gerencia, Subgerencia, Sistemas, Consorcios). Todas las dependencias del primer y segundo piso se encuentran conectadas a un Rack de Pared 11 Ru 51cm X 51cm X 51 Cm. Este rack se encuentra ubicado en la Oficina de Subgerencia, a una altura de 2 Mts.



Figura 4. Rack de Comunicación - Pared



Figura 5. Patch Panel

En el rack encontramos:

- Switch Encore de 16 Puertos
- Un organizador de Cables,
- Patch Panel de 16 puertos para Rack.
- Para los equipos que se conectan a la red por medio de señal inalámbrica se cuenta con un Router marca D-Link Dir 300 Wireless G de 54 Mbps.

El cableado que va desde cada una de los equipos de cada dependencia son de categoría 5e y pasan por tuberías internas en la pared, en cual no cumple con las normas (EIA/TIA), por la zona en que se encuentra localizada la empresa se presentan muchas interferencias de radiofrecuencias y esto conlleva a que este tipo de cables ya no se pueda utilizar.

La empresa al momento de ser construida, el cableado Estructurado instalado no fue pensado para que tuviera crecimiento, esto ha conllevado a colocar muchos Switch en las diferentes dependencias en cascada donde ha aumentado el número de equipos, generando problemas de conexión a la red.

Actualmente en la empresa se cuentan con 16 computadores de mesa y 3 Equipos portátiles distribuidos en las diferentes áreas.

La Empresa tiene contratado el servicio de internet banda ancha de 2 Mbps con el ISP Movistar, el cual sule las necesidades de un limitado número de empleados, alrededor de diez, que por lo general consultan correos y manejan poco flujo de información.

8. NORMATIVIDAD DEL CABLEADO ESTRUCTURADO

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

- La topología.
- La distancia máxima de los cables.
- El rendimiento de los componentes
- Las tomas y los conectores de telecomunicaciones

La vida útil de los sistemas de cableado de telecomunicaciones especificados por esta norma debe ser mayor de 10 años. La norma EIA/TIA 568-A hace las siguientes recomendaciones en cuanto a la topología del cableado horizontal:

- El cableado horizontal debe seguir una topología estrella.
- Cada toma/conector de telecomunicaciones del área de trabajo debe conectarse a una interconexión en el cuarto de telecomunicaciones.
- El cableado horizontal en una oficina debe terminar en un cuarto de telecomunicaciones ubicado en el mismo piso que el área de trabajo servida.
- Los componentes eléctricos específicos de la aplicación (como dispositivos acopladores de impedancia).
- No se instalarán como parte del cableado horizontal; cuando se necesiten, estos componentes se deben poner fuera de la toma/conector de telecomunicaciones.
- El cableado horizontal no debe contener más de un punto de transición entre cable horizontal y cable plano.
- No se permiten empalmes de ningún tipo en el cableado horizontal.

8.1 Distancias

Sin importar el medio físico, la distancia horizontal máxima no debe exceder 90 m. La distancia se mide desde la terminación mecánica del medio en la interconexión horizontal en el cuarto de telecomunicaciones hasta la toma/conector de telecomunicaciones en el área de trabajo. Además se recomiendan las siguientes distancias:

- Se separan 10 m para los cables del área de trabajo y los cables del cuarto de telecomunicaciones (cordones de parcheo, jumpers y cables de equipo).
- Los cables de interconexión y los cordones de parcheo que conectan el cableado horizontal con los equipos o los cables del vertebral en las instalaciones de interconexión no deben tener más de 6 m de longitud.
- En el área de trabajo, se recomienda una distancia máxima de 3 m desde el equipo hasta la toma/conector de telecomunicaciones.

CAPITULO 2

9. SELECCIÓN DE TECNOLOGIAS PARA EL PROYECTO.

Cuando se va diseñar un cableado estructurado hay que tener en cuenta que haya relación entre las tecnologías que se están utilizando y los dispositivos que se utilizaran en la misma, ya que estos dos componentes van relacionados uno del otro, el incurrir en este error podría reflejarse en el bajo rendimiento de la red.

Una vez realizado el análisis y/o estudio de la red, se plantea utilizar dispositivos y cableado que soporten y a la vez tengan un buen desempeño para que sirvan de base en la implementación de servicios tales como: voz, dato, vídeo, entre otros.

9.1 TIPO CABLEADO.

Uno de los componentes más importante al momento de iniciar el diseño de un cableado estructurado es el Cable que se utilizara para la red, y mucho factores externos son los que hay que tener en cuenta al momento de elegirlo como son (Sol, humedad, interferencias electromagnéticas, etc.) que lo puedan afectar durante su recorrido y los servicios que soportará.

Para implementar el cableado en la Empresa Dimecar Ltda. En la ciudad de Cartagena se tienen en cuenta muchas condiciones específicas que posee una empresa prestadora de servicios de mantenimiento industrial: la alta interferencia que se maneja en la zona, la alta fluctuación de corriente que afecta a los equipos, etc.

9.1.1 Cable Categoría 7a

El Cable de categoría 7A, o Cat. 7A, es un estándar de cable para Ethernet y otras tecnologías de interconexión que puede hacerse compatible con los tradicionales cables de Ethernet de categoría 5, categoría 6, categoría 6A y de categoría 7. El Cat. 7A posee especificaciones aún más estrictas para diafonía y ruido en el sistema que Cat. 7.

El estándar Clase A Cat 7A fue creado para permitir 10 Gigabit con Ethernet sobre 100 metros de cableado de cobre y para nuevas aplicaciones por venir. El cable contiene, como en los estándares anteriores, 4 pares trenzados de cobre, cada uno de ellos recubierto con una lámina de aluminio. Cat 7A puede ser terminado tanto con un conector eléctrico IEC 60603-7-7 como con un conector IEC 10671-3-104 (cuadrado). Cuando se combina con éstos, el Cat 7A puede transmitir frecuencias de hasta 1000 MHz (1 GHz).

Al mirar las características que tiene este tipo de cable, será implementado para el tendido horizontal que va desde el distribuidor de piso hasta los puestos de usuario, debido a que posee un fuerte blindaje protegiendo tanto el cable como los hilos por separado lo que lo hace más tolerante a interferencias (ver figura 5.)

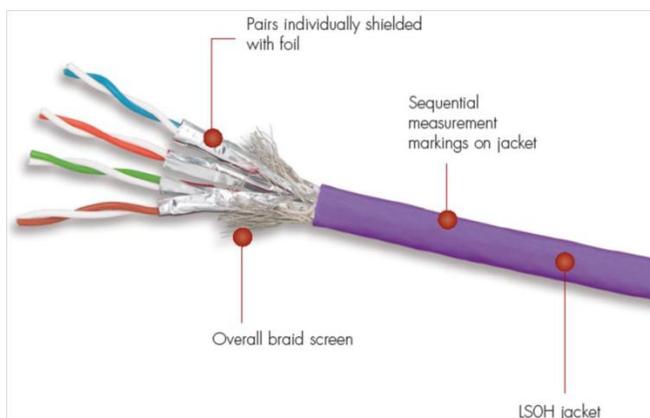


Figura 6. Cable UTP Cat. 7^a

9.2 CONECTORES

El conector o conectores son muy importantes cuando se está realizando un proyecto de cableado estructurado, tanto es así que hay que tener en cuenta muchos factores que influyen en la elección de mismo como son la atenuación, la resistencia, ruido y factores externos en el caso de la industrias como la vibración. Teniendo en cuenta estos factores se eligieron dos tipos de conectores que utilizaran en el diseño.

9.2.1 Conectores Categoría6A

La solución de Siemon Z-MAX 7A UTP fue desarrollada con la meta que era romper con las limitaciones del cableado categoría 7A UTP como lo conocemos al día de hoy. El sistema Z-MAX 7A UTP ofrece un margen sobresaliente en todos los requisitos de desempeño de la TIA e ISO para categoría 7A/clase EA, incluyendo parámetros críticos de alien crosstalk.



Figura 7. Conectores Categoría 7^a.

9.3 PATCH CORDS

Este elemento lo encontramos en el mercado en distintas presentaciones, dependiendo de la cantidad de pares que se utilizaran, y también varían de acuerdo

a su tamaño y categoría. Este elemento se colocara en cada extremo de cada cable o punto, tanto en el Patch Panel, como en la conexión de la estación de trabajo o toma.



Figura 8. Patch Cord 7^a

9.4 PATCH PANEL

Se utiliza el Patch panel 7A Siemon de 24 puertos el cual cumple y excede todos los requerimientos del estándar 10GBASE-T como parte de un sistema punta a punta.



Figura 9. Patch Panel Z-MAX de Siemon de 24 puertos

Este Patch Panel se utilizara en los gabinetes del cuarto de telecomunicaciones, donde se distribuirán los cables al segundo piso y en el primer piso donde estará otro rack para la repartición del cableado correspondiente a ese piso de la edificación. Están diseñados para outlet Z-MAX, tienen 24puertos.

9.5 FACE PLATE

Se usarán Face Plate de 2 terminaciones para los puntos de red ubicados en oficinas, los cuales son exclusivamente para el uso en conjunto con los conectores que se encargarán de servir a cada estación de trabajo en Voz y Datos.



Figura 10. Faceplate (Puntos de Red)

9.6 ORGANIZADOR DE CABLES HORIZONTAL

Este elemento se encargara de mantener ordenado los PATCH CORDS que interconectan el PATCH PANEL con el cableado horizontal, se ubicarán en los dos gabinetes que tendrá el diseño, El organizador de cable horizontal será de 1 U para rack y de 19 pulgadas.



Figura 11. Organizador de Cables de Datos

9.7 CANALETA PLASTICA CON DIVISION

En cuanto a la protección del cableado se utilizarán canaletas plásticas DEXON con división (ver fig.11), esta podría albergar cableado eléctrico en caso de ser necesario. Se encargarán llevar en su interior el cableado horizontal y distribuirlo hacia las diferentes áreas de trabajo.

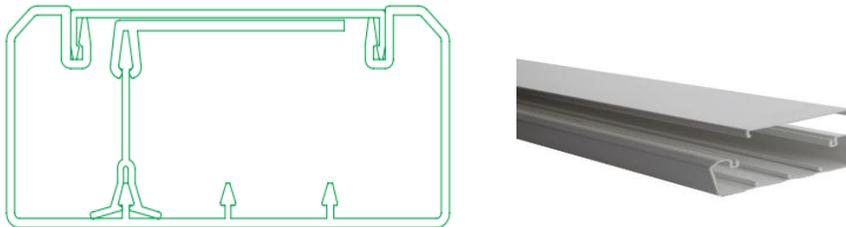


Figura 12. Canaleta 100 x 45 Dexon Senider

9.7.1 Accesorios canaletas

Para que el cableado tenga buena presentación y estética, en algunas partes del tendido se requieren hacer cruces, derivaciones, curvas, etc. Para llegar hasta los puntos de red que se requieren. Por esta causa se requiere la instalación de unos accesorio que ofrece el fabricante para suplir estas necesidades, a continuación en la tabla se mostraran estos accesorios.



Figura 13. Accesorios Canaletas 100x45

9.8 SWITCHES

Para poder brindar interconexión a los equipos de la infraestructura, se hace necesaria la utilización de 2 Switch, las cuales realizar la segmentación de la red y brinda la interconexión de cada uno de los puntos generando mayor eficiencia y ancho de banda. Se instalaran 2 Switch de 24 puertos cada uno, pensando en el crecimiento que pueda tener la empresa.

La distribución de los Switch se muestra en la siguiente tabla.

PISO	SWITCH	N° de Puertos a Usar	Puertos Libres	Total Puertos
1	1 de 24 Puertos	9	15	24
2	1 de 24 Puertos	9	14	24

Tabla 1. Distribución Switche

9.9 SWITCHES DE 24 PUERTOS

Se escogió el equipo Cisco Catalyst Serie 2960 de 24 puertos capa 3, administrable, que es fabricado por una de las empresas más prestigiosas del mundo en cuanto a este tipo de equipos, lo cual genera mucha confianza y que son equipos muy resistentes y potentes.

Lo más importante es que este equipo permite integrar los servicios de Datos, Voz y nos va a ser muy útil en esta implementación. Las funciones de calidad del servicio (QoS) que nos ofrece este equipo y gestión de tráfico mejoradas contribuyen a garantizar comunicaciones de voz nítidos y fiables.



Figura 14. Switch Cisco Catalyst Serie 2960

9.10 ROUTER INALAMBRICO

Se instalaran dos routers inalámbricos marca D-Link DIR-300, uno en el primer piso y otro en el segundo piso, que serán usados por los equipos portátiles de los Ingenieros que trabajan para la empresa.

Cuenta con una velocidad de hasta 54 Mbps, es perfecto para las aplicaciones que consumen un gran ancho de banda, como la transmisión de vídeos o el intercambio de archivos.



Figura 15. D-Link DIR 300, 11g, 4-ports LAN, 1-port WAN, 54Mbps

9.11 TUBOS CONDUIT FLEXIBLE

En el tendido que se implementara, el cableado debe pasar por unas zonas que es muy difícil instalar canaletas y el cable no es posible colocarlo sin protección ya que podrían presentarse deterioro en el mismo, debido a esto se requiere de la instalación de un material que le brinde la suficiente protección contra humedad,

roedores y demás amenazas externas que afecten la integridad de este. Para esto el tubo flexible plástico de conduit de ½ pulgada FlexiConduit es el mejor.



Figura 16. Conduit Flexible.

9.12 GABINETE DE PISO

En los sistema de cableado estructurado se requiere que los equipos activos se encuentre bien organizados y protegidos de varios factores que pueden afectar su buen funcionamiento como son, manejo por personas ajenas a la dependencia, animales roedores, y que también deben poseer una buena ubicación para una buena administración.

Para esto se requiere de una caja metálica o Rack de piso que tiene las características que suplen las necesidades del diseño que se está implementando, este Gabinete de Piso es de 90x60x60, con Rack interno formato 19" Puerta delantera acrílico enmarcado Estructura metálica de rápido ensamble. Techo y piso con pre mecanizado para sistema de ventilación y entrada de cables. Puerta frontal con chapa Acabado superficial realizado con pintura negra.



Figura 17. Rack de Piso 19" 90x60x60
CAPITULO 3

10. DISEÑO DEL BACKBONE DE LA EMPRESA DIMECAR LTDA

10.1 Topología Lógica

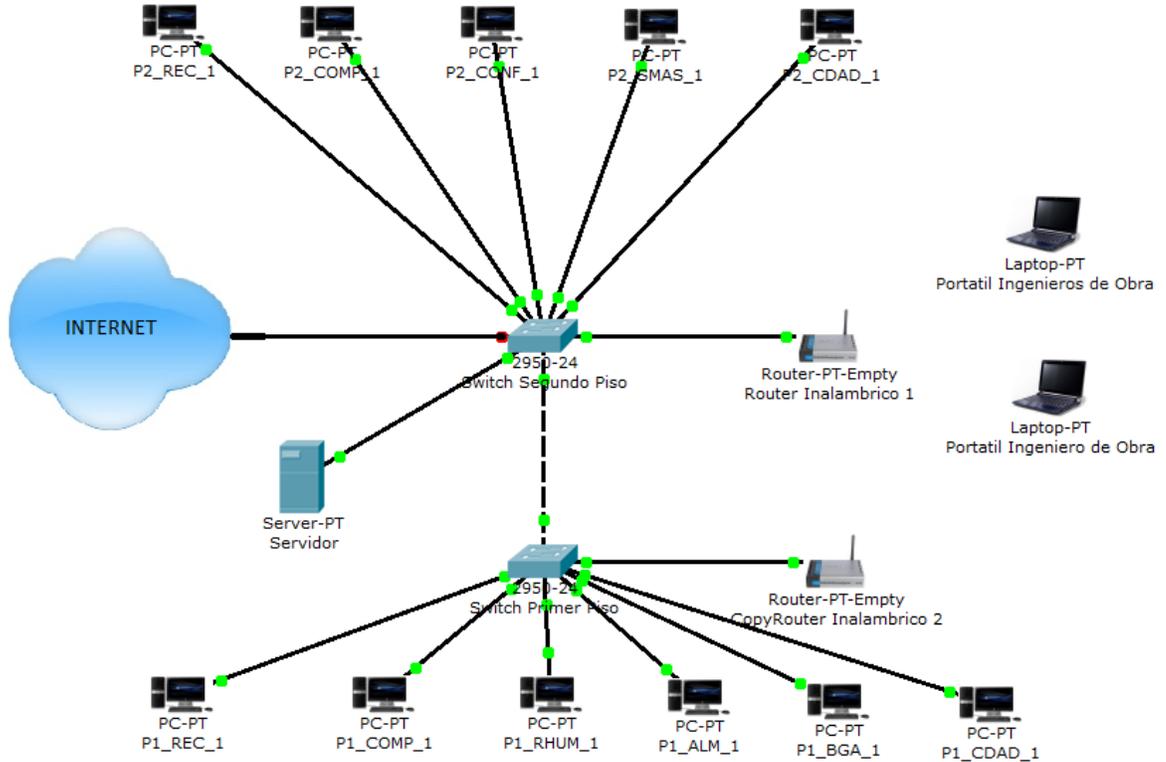


Figura 18. Topología Lógica

Para el diseño del cableado estructurado que permitirá la implementación del canal sobre el que estará montada la red de comunicaciones de la empresa DIMECAR Ltda. Se utilizará una topología lógica de Broadcast, ya que esta se encarga de facilitar el acceso de cada máquina a la red de transmisión de datos.

Por otra parte, el direccionamiento IP de la red que será utilizado es de tipo C (198.100.100.0), la cual estará dividida por subredes que permitan segmentar el tráfico total, dándose un aprovechamiento al máximo de los recursos del canal de datos y generando una división entre las dependencias de forma que sólo mantengan relación las que realmente lo necesitan. De esta forma, a cada una de las oficinas se le asignará un segmento de red para que lo utilice en las estaciones de trabajo que en ella se encuentran y no reciban datos innecesarios que vayan dirigidos a otras dependencias.

10.2 Topología Física

Para el diseño del Backbone de la empresa DIMECAR LTDA, se utilizará una topología física en estrella que mediante el uso de un nodo central da la posibilidad de brindar un gran número de servicios a todos los usuarios de la red y es ideal para el edificaciones con varias oficinas, permitiendo tener un control jerárquico de los servicio de cada una de ellas.

El centro de la red estará ubicado en el segundo piso, exactamente al lado del salón de Video Conferencias. De esta manera, esta sesión funcionará como el centro de cableado y sistema en donde se encontrarán todos los equipos para el control de usuarios, acceso a Internet y todos los demás servicios que se dispongan a implementar en las instalaciones y su respectiva administración.

Este ambiente (Video Conferencia) es el punto central de toda la topología estrella implementada en el diseño, aquí se encontraran ubicados los siguientes equipos, Gabinete: V1910-48G capa 2 administrable Web 48 10/100/1000 4 SFP; Planta Telefónica Panasonic Kx-tda200, Patch Panel Cat 6 24 puertos AMP, Router Cisco 1841 Integrated Services.

En el primer piso se realizará una distribución directa del cableado proveniente del segundo piso mediante el cableado vertical; es necesario tener en cuenta la implementación de canaletas que cumpla con los estándares para resguardar todo el cableado (Trasmisión de Datos y Voz, Electricidad) que conforma la red, de esta forma reducimos los posibles daños que esta pueda sufrir y a la vez otorgar un mejor diseño visual. Las especificaciones tenidas en cuenta para este diseño se enfocan en el estándar TIA/EIA-568-A.

El segundo piso se ubicara MDF (Instalación principal de distribución) que recibirá las conexiones provenientes del primer piso mediante el cableado vertical, el cual será el encargado de distribuir la conexión por medio del cableado horizontal a todas las estaciones de trabajo.

Es necesario tener en cuenta, que se deben implementar canaletas para cubrir todo el cableado del edificio, reduciendo el daño que puedan sufrir los cables y así mismo, disminuir el impacto visual que tenga al ser implementada la red.

Para el diseño del Backbone de la empresa DIMECAR Ltda., se tuvo en cuenta algunas especificaciones que el estándar TIA/EIA-568-B plantea para el cableado Backbone, como por ejemplo; que en una LAN Ethernet de topología estrella como es nuestro caso, el tendido del cable horizontal debe estar conectado a un punto central mejor conocido como MDF.

Referente al tendido del cableado que implementaremos para el montaje horizontal y Vertical de la red, se utilizará cable UTP 7^a marca Agw , que cumple con todos los estándares actuales que rige las conexiones Fast y Giga Ethernet, asegurando gran ancho de banda que puede ser muy bien aprovechado por el sistema de información que se utiliza en la empresa, brindando confiabilidad en protección de factores como bulla e interferencias eléctricas que son comunes en esta empresa debido a su finalidad de servicio que esta presta.

Basado en lo anteriormente descrito, es importante mencionar que el montaje del cableado Estructurado está diseñado para proporcionar un Subsistema de Datos, Subsistema de Voz y en futuro un Subsistema de Seguridad (Cámaras IP) con el fin de brindar un mejor servicio en todas las dependencias que conforman a la empresa DIMECAR Ltda.

La implementación del sistema de telefonía IP que tendrá la empresa DIMECAR Ltda., utilizará los siguientes equipos; Teléfonos Ip marca Grandstream Gpx1400 ideales para la implementación de telefonía Ip basada en un Servidor Asterik, estos equipos estarán instalados en todas las dependencias de la empresa, los puntos de telefonía serán administradas por un Swich que a su vez estará conectado al servidor de Asterik que se encontrará en cuarto de sistema central del edificio.

Los equipos (PC y Teléfonos IP) estarán ubicados de la siguiente manera:

Primer piso.

- Recepción (2 puesto de trabajo)
- Compras (4 puestos de trabajo)
- Recursos Humanos (2 puestos de trabajo)
- Almacén (1 puesto de trabajo)
- Contabilidad (2 puestos de trabajo)
- Bodega (1 puesto de trabajo)

Segundo piso.

- Gerencia (2 puestos de trabajo)
- Subgerencia (2 puestos de trabajo)
- Conferencia (1 puesto de trabajo)
- Sistemas (2 puestos de trabajo)
- Calidad (4 puestos de trabajo)

10.3 Diseño Del Cableado Por Pisos

Las instalaciones de la empresa DIMECAR Ltda., posee dos pisos en donde están distribuidas todas sus dependencias. Cada puesto de trabajo que hace parte de estas dependencias, debe tener un punto de red para conectar las terminales de trabajo (PC) y Teléfono IP que se encuentren ahí. Para el diseño lógico, se separarán todas las oficinas por medio de diferentes subredes, lo cual permitirá disminuir el tráfico total que viaja por la red y evitar así, que se produzcan choques excesivos entre los paquetes que viajan por ella.

10.3.1 Primer piso

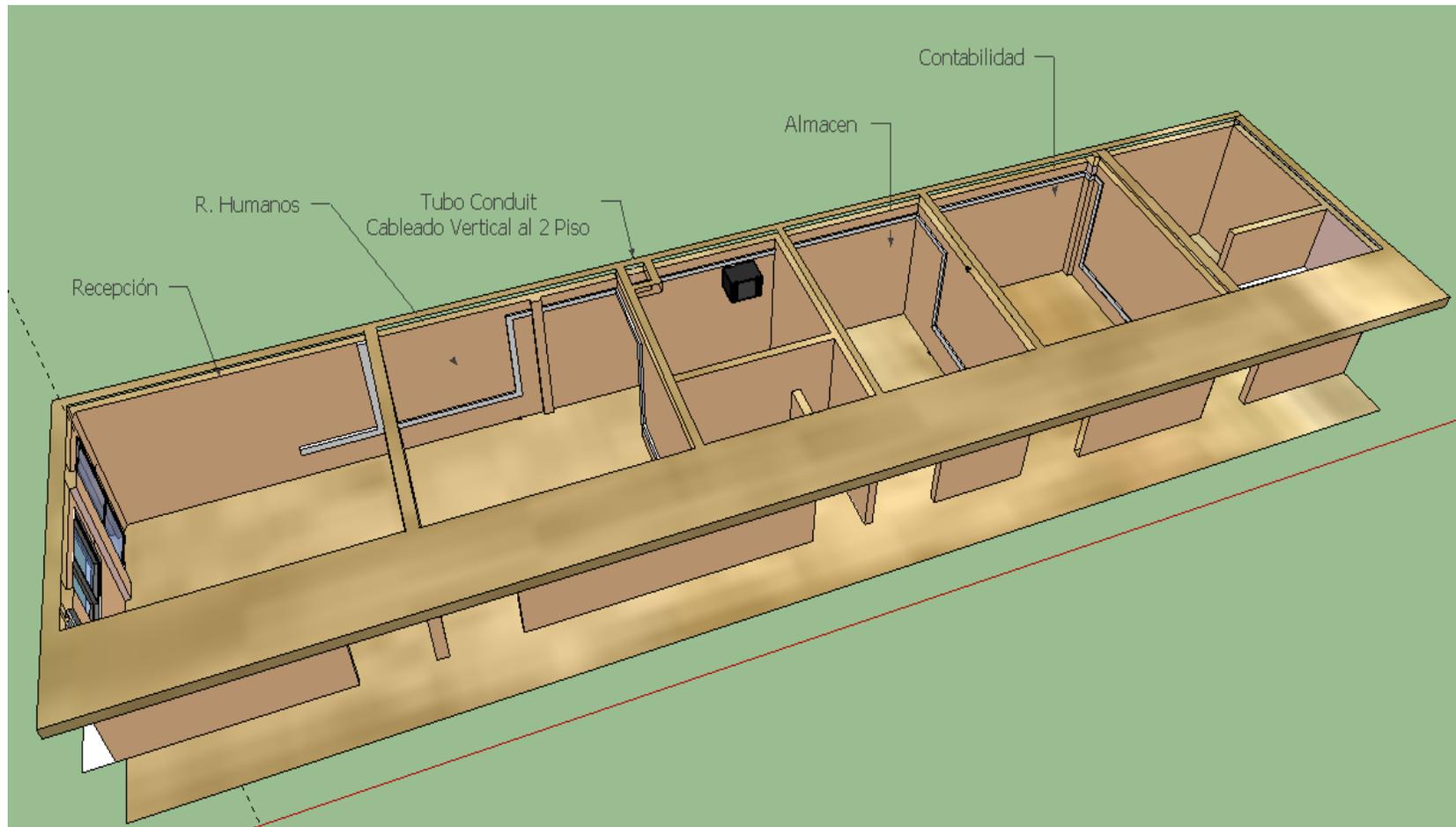


Figura 19. Plano Cableado Horizontal y Vertical 3D del Primer Piso

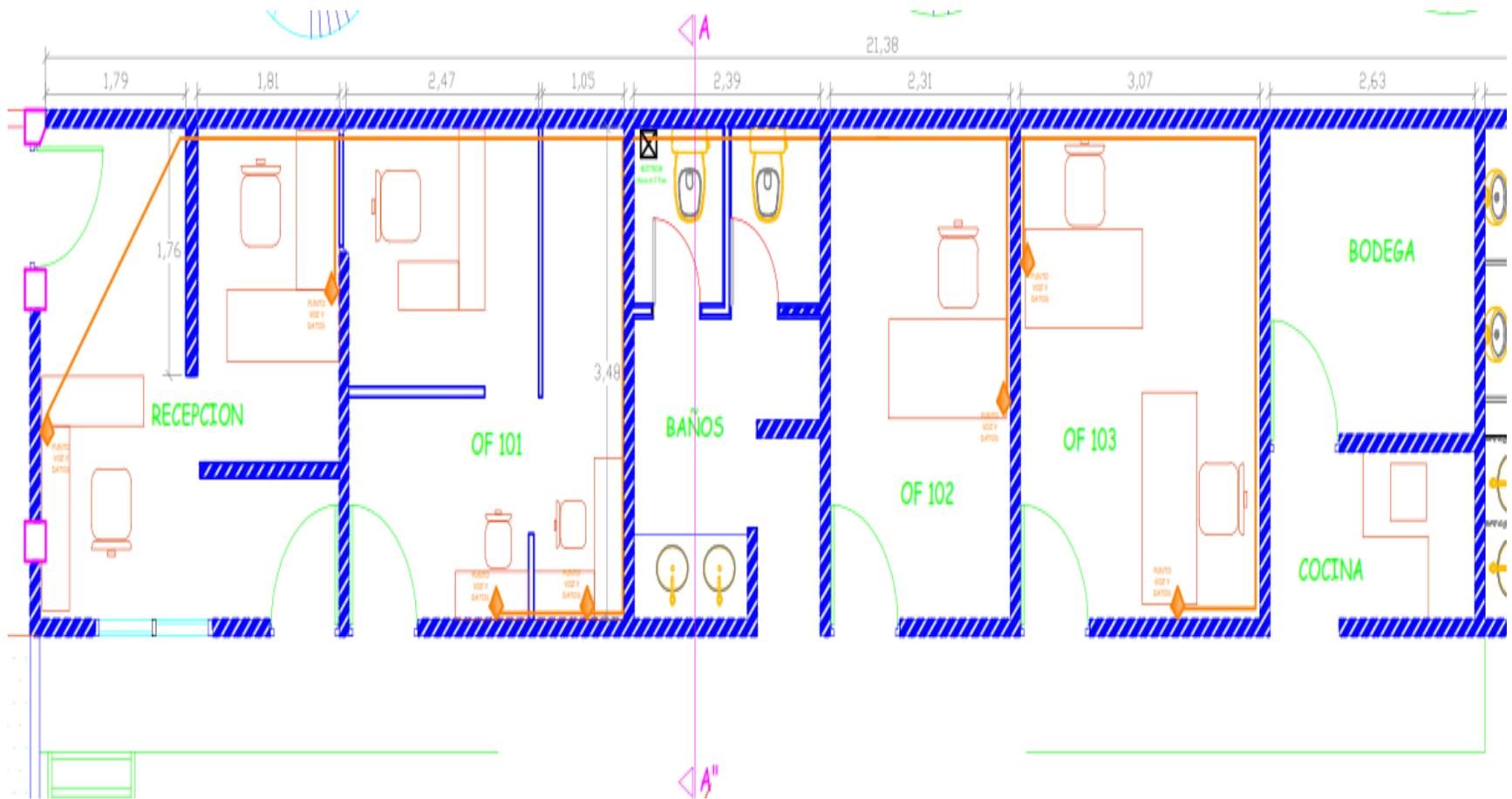


Figura 20. Planos 1° Piso

Revisando las necesidades de la empresa DIMECAR Ltda., encontramos en el primer piso contiene la mayor cantidad de oficinas requiriendo más puntos de red (Datos y Voz). La instalación de cada uno se realizará por medio de cable STP 6A, teniendo en cuenta que su utilización incluye directamente la ubicación estratégica de canaletas a lo largo del piso o de las paredes con el fin de evitar rozamiento que puedan poner en peligro la integridad del cable y así mismo, mantenga la estética y la buena presentación.

Analizando cada dependencia, para el objetivo de instalar una red y poder administrarla, determinamos que la dependencia de Video Conferencia ubicada en el segundo piso será dividida para crear la dependencia de Sistemas, en este lugar se ubicarán los equipos de comunicación que administrarán todos los equipos (PC, Teléfonos, Impresoras) que hacen parte de la red, es decir el firewall, Servidor Web Hosting, el Gabinete, el MDF y el servidor de Correo, además de que será el punto central para la administración de la intranet y el mantenimiento del Backbone.

De las 11 dependencias identificadas, todas manejarán el mismo tipo de infraestructura de red. En cada una llega la conexión por cable UTP6, donde se provee una salida por medio de puntos rojos o tomas de red, de donde se pueden distribuir las conexiones hacia los diferentes computadores por medio de switches que garanticen la comunicación.

Nota: Para la asignación del direccionamiento IP que para este caso se usara Clase C (192.168.0.1-192.168.0.254), Utilizando todo el rango de disponible para hosts, proyectando así el ingreso de nuevas estaciones de trabajo en la empresa; se implementaran 2 Vlans en el Swich para separar la Voz de los Datos.

➤ **Dependencias Y Nomenclatura Primer Piso**

PISO	ESPACIO	NOMENCLATUR A	Nº EQUIPOS	ROTULACIÓN FINAL
P1	Recepción (1)	RECUNO	2	P1_REC_1...2
P1	Compras	COMP	4	P1_COMP_1...4
P1	Recursos Humanos	RHUM	2	P1_RHUM_1...2
P1	Almacén	ALM	1	P1_ALM_1
P1	Bodega	BGA	1	P1_BGA_1
P1	Contabilidad	CDAD	2	P1_CDAD_1...2

Tabla 2. Dependencia y Nomenclatura Primer Piso

10.3.2 Segundo piso

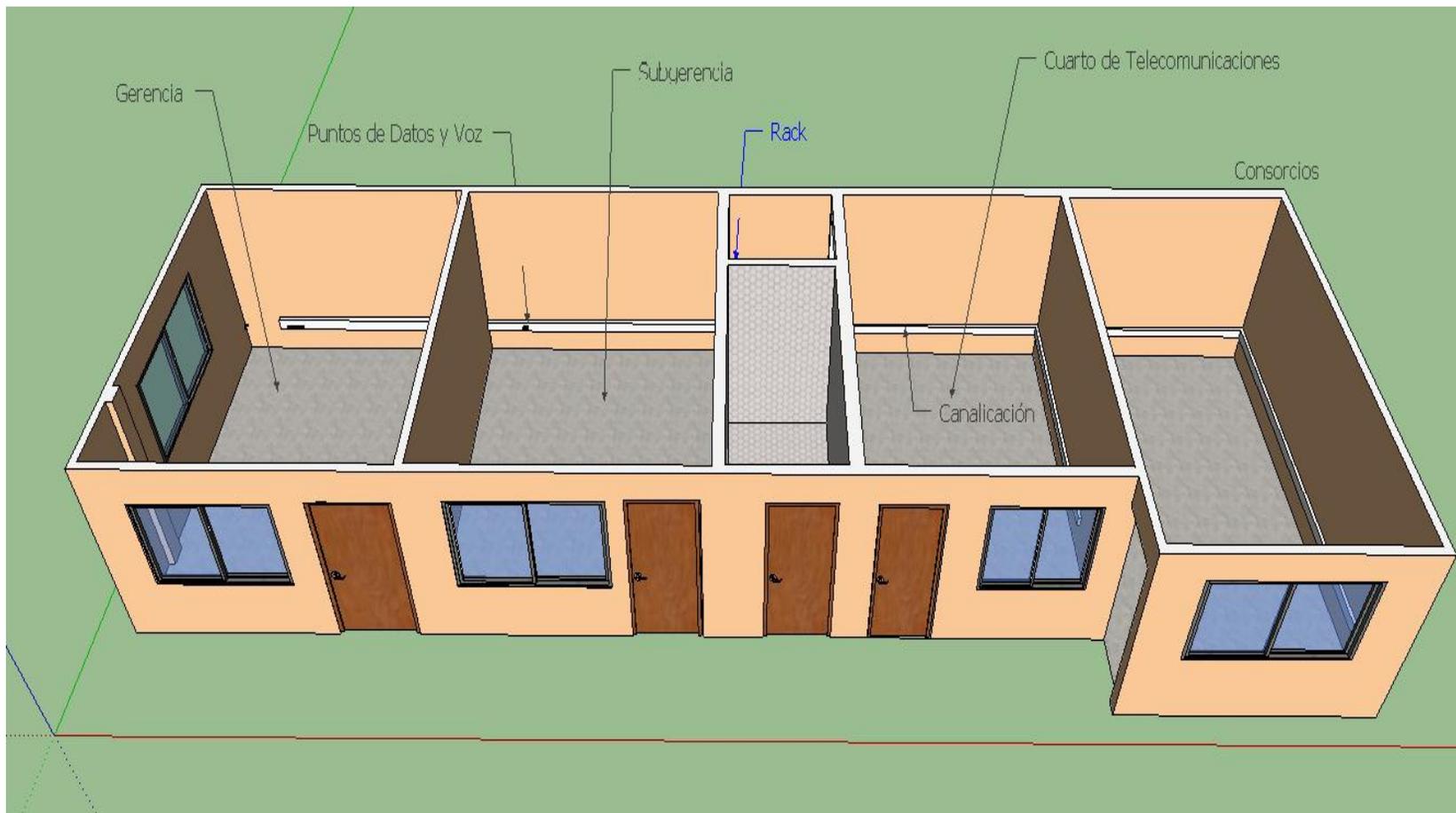


Figura 21. Plano Cableado Horizontal y Vertical 3D del Segundo Piso

➤ **Plano Segundo piso**

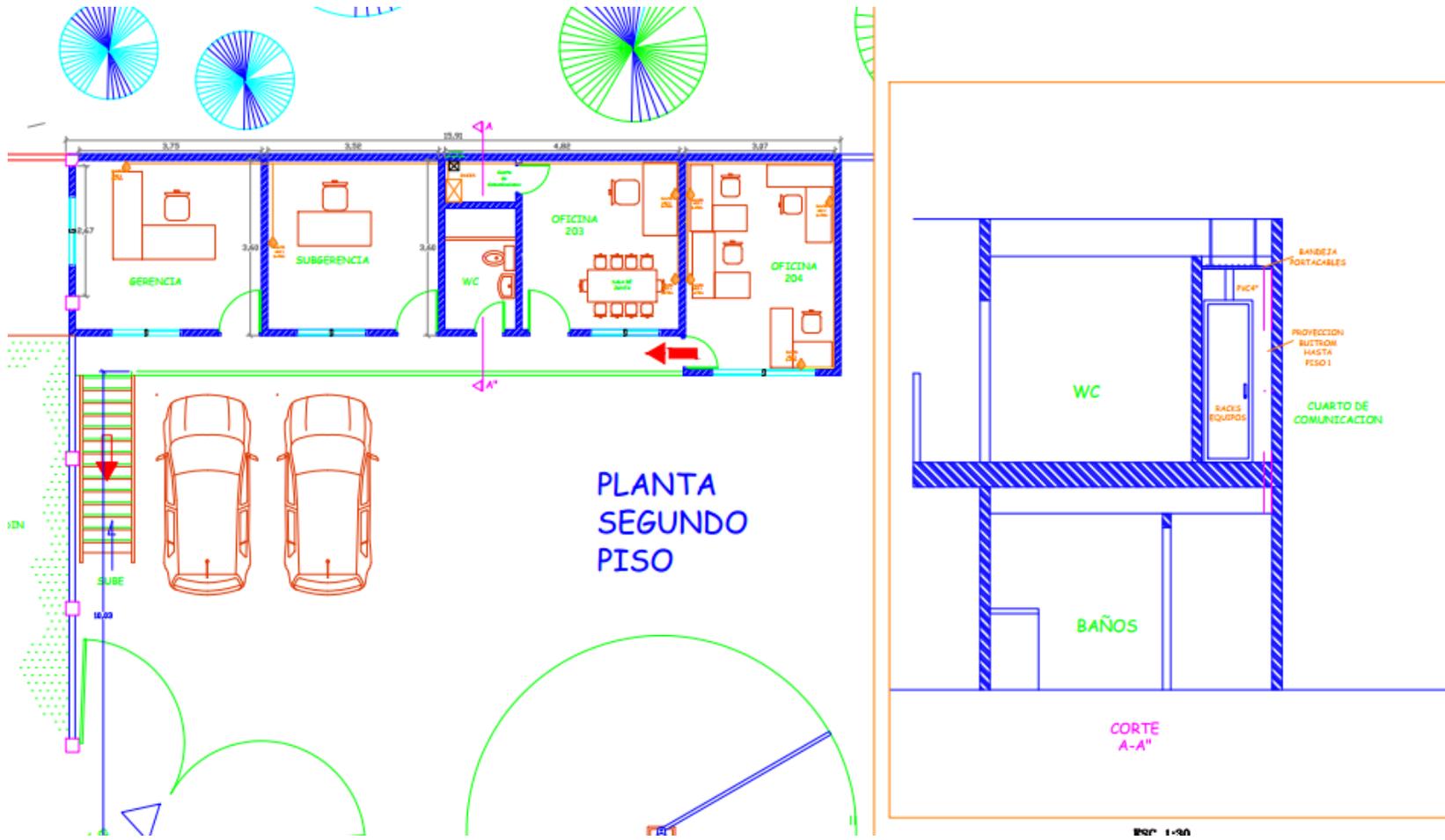


Figura 22. Plano 2° Piso

La configuración del segundo piso debemos usar cableado vertical desde el cuarto de sistemas ubicado en el área de video Conferencia llegando hasta el Rack en la dependencia de Almacén donde se realiza la distribución del resto de puntos de red.

La siguiente grafica es un ejemplo de cómo será el cableado vertical entre los dos pisos que conforman la estructura.

Instalado el cableado vertical, podemos distribuir el resto de puntos de red a través de las 6 dependencias restantes, que se enlazarán por medio de cable STP6A, pero cabe anotar que cerca de la dependencia de Almacén se instalara un Rack para el almacenamiento y procesamiento de datos que se presenten en todas las oficinas del segundo piso.

➤ **Dependencias Y Nomenclatura Segundo Piso**

PISO	ESPACIO	NOMENCLATURA	Nº EQUIPOS	ROTULACIÓN FINAL
P2	Gerencia	GER	2	P1_REC_1...2
P2	Subgerencia	SGER	4	P1_COMP_1...4
P2	Conferencia	CONF	2	P2_CONF_1
P2	Sistemas	SMAS	2	P2_SMAS_1...2
P2	Calidad	CDAD	4	P2_CDAD_1...4

Tabla 3. Dependencia y Nomenclatura segundo Piso

10.4 Requerimientos Del Proyecto

A continuación se detallan los requerimientos para la puesta en marcha del proyecto del nuevo diseño de cableado estructurado.

10.4.1 Distribución total de cableado por área

AREA	NUMERO DE PUNTOS	METROS POR AREA
Primer Piso	20	1000
Segundo Piso	17	1020
TOTAL	37	2020

Tabla 4. Metraje Cableado (Total Metros de Cable UTP por piso)

11. VoIP CON ASTERISK

11.1 Elementos que se utilizaran para el diseño de telefonía IP.

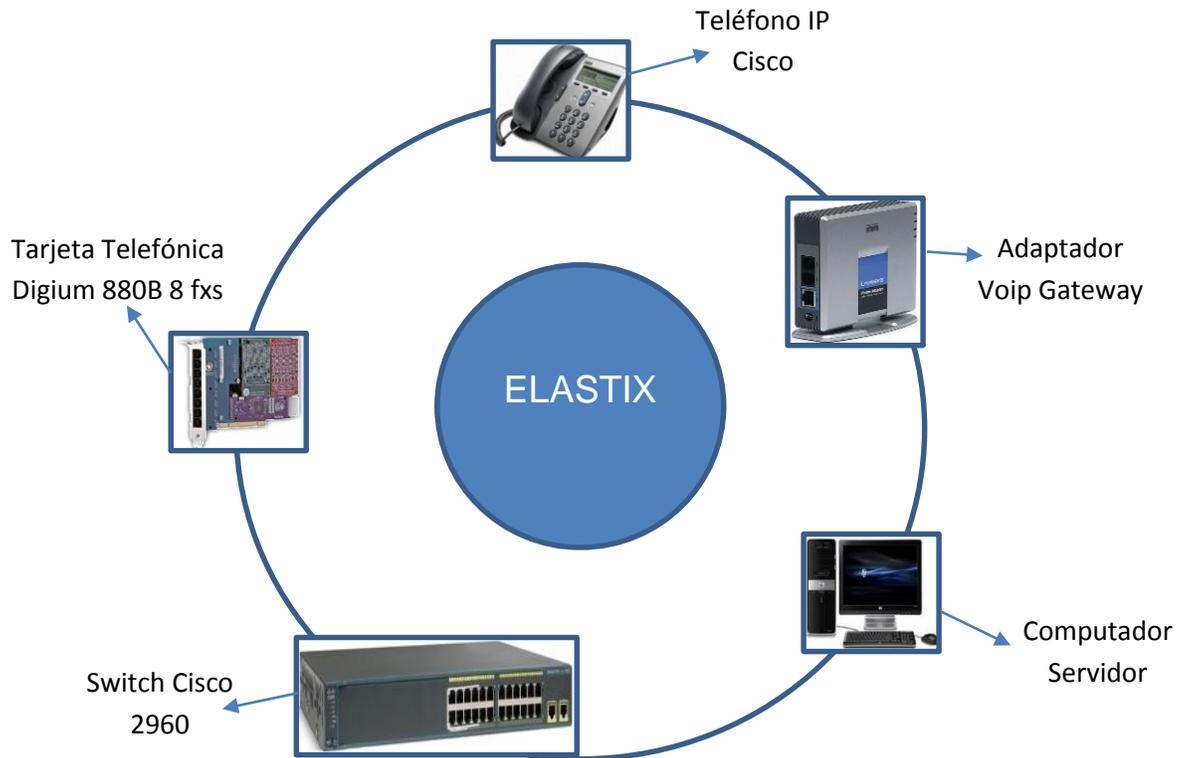


Figura 23. Elementos de telefonía Ip.

Para el diseño de la telefonía IP se requieren los siguientes elementos:

- Equipo Servidor
- 1 Tarjeta telefónica Digium 880b con 8 FXS
- 3 Adaptadores
- 1 Switch Cisco c 2960-24tc-l
- 1 Teléfonos IP
- 20 teléfonos analógicos.
- Elastix.

Estos son todos los elementos necesarios que se determinaron para el diseño de telefonía IP para la empresa Dimecar Ltda. SAS y a continuación mencionamos las características de cada uno de ellos.

11.2 Características de los componentes del diseño

- **EQUIPO SERVIDOR:** Para la gestión de la centralita los requisitos mínimos recomendados para hacer funcionar una CPU con ELASTIX, tener un procesador superior a 300MHZ, 64 MB de memoria RAM y 512 MB de espacio disponible en disco duro. Como los requisitos de instalación de CENTOS son similares, podría instalarse prácticamente en cualquier tipo de ordenador.
 - ✓ **Procesador:** Procesador de segunda generación del Intel® Core™ i3-2120 procesador (3MB Cache, 3.30GHz), procesador de doble núcleo con multitarea, Socket: Intel Socket 1155.
 - ✓ **Tarjeta Madre:** Board Intel DH61CR 1155 DDR3 con 1 ranuras PCI Express x1 slot, tiene soporte para procesadores Intel® Core™ i7 / Intel® Core™ i5 / Intel® Core™ i3 procesadores / Intel® Pentium® / Intel® Celeron®.



Figura 24. Board Intel DH61CR 1155

- ✓ **Memoria RAM:** corsair vengeance cmz8gx3m1a1600c10 1 sola Ram de 8gb.



Figura 25. Memoria RAM Corsair Vengeance

- ✓ **Disco duro:** Hemos tenido muy en cuenta la velocidad de acceso y la fiabilidad, con lo que se han instalado en el Servidor dos discos **500GB Serial ATA**, con una velocidad de giro de 7200 revoluciones por minuto. Estos discos duros van a funcionar en modo espejo (RAID1) para conseguir que en todo momento tengamos posibilidad de recuperar nuestro Servidor en casos de desastre (rotura de un disco duro).



Figura 26. Disco Duro Serial ATA 500 Gb

- ✓ **Unidad Óptica:** Se usara un lector-grabador de DVD de la marca LG y conectado, al igual que el disco duro, mediante la interface SATA.



Figura 27. Unidad de CD, DVD LG

- ✓ **Tarjeta de Red:** Ethernet 10/100/1000.

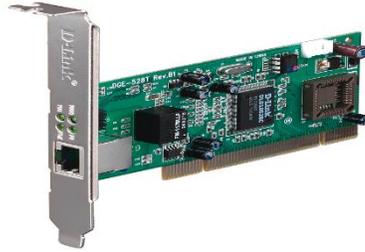


Figura 28. Tarjeta de Red Ethernet 10/100/1000

- ✓ **Tarjeta De Telefonía:** una tarjeta TDM880B - TDM800P/(2) paquete de S400M = 8 puertos de FXS) que posee con las 8 interfaces RJ11 en un solo PCI, contiene 8 puertos para conectar los teléfonos o las líneas análogos tarjeta análoga.



Figura 29. Tarjeta para telefonía TDM880B

- ✓ **Adaptador Cisco PAP2 Internet Phone Adapter con 2 Puertos VoIP:** Permite a la telefonía IP poder utilizar teléfonos convencionales como terminales VoIP. Se pierden algunas de las funciones pero, son plenamente operativos. Para poder hacer esto necesitamos un adaptador que nos permita conectar el teléfono a la red local. Ese adaptador es un ADAPTADOR VoIP LINKSYS PAP2 que dispone de dos conexiones para poder tener dos teléfonos clásicos.



Figura 30. Adaptador Cisco PAP2 Internet Phone Adapter

- ✓ **Switch:** Los Switches de Cisco Catalyst 2960 soportan voz, datos, vídeo y acceso seguro. Ofrecen una gestión escalable.



Figura 31. Switch Cisco Catalyst 2960

- ✓ **Teléfono IP:** Cuatro teclas de función dinámicas guían a los usuarios a través de funciones de negocio y funciones básicas, mientras que una pantalla basada en píxeles combina características intuitivas, información llamando y extensible de marcado de servicios de Language (XML). El Teléfono IP de Cisco 7911G ofrece numerosas características de seguridad importantes, además de la elección de la norma IEEE 802.3af Power over Ethernet (PoE), el poder de Cisco en línea o local poder a través de un adaptador de corriente opcional.



Figura 32. Teléfono IP de Cisco 7911G

- ✓ **Teléfonos Analógicos: KXTS500x Panasonic** Teléfono de 1 línea Básico, Ideal para extensión de Centrales telefónicas, para uso en casa u oficina, tiene funciones Flash y Redial con un botón, Marcaje Tonos o Pulsos, Selector de Timbre de llamada Alto/Bajo/Apagado, Montaje en pared.



Figura 33. Teléfono Panasonic KXTS500x

- ✓ **Software Elastix:** Se distribuye como una live cd que instala CentOS (Community Enterprise Operating System) es una bifurcación a nivel binario de la distribución Linux Red Hat Enterprise Linux **RHEL**, compilado por voluntarios a partir del código fuente liberado por Red Hat. Elastix tiene múltiples características y funcionalidades relacionadas con los servicios que presta: Telefonía IP, Servidor de Correo, Servidor de Fax, Conferencias, Servidor de Mensajería Instantánea, entre otros. Nuevas características, funcionalidades y servicios son añadidos en el desarrollo de nuevas versiones.

Elastix integra en un solo paquete:

- VoIP PBX
- Fax
- Mensajería Instantánea
- Correo electrónico
- Colaboración

11.3 Diseño De Telefonía Ip Dimecar Ltda. & Ingenieros Asociados

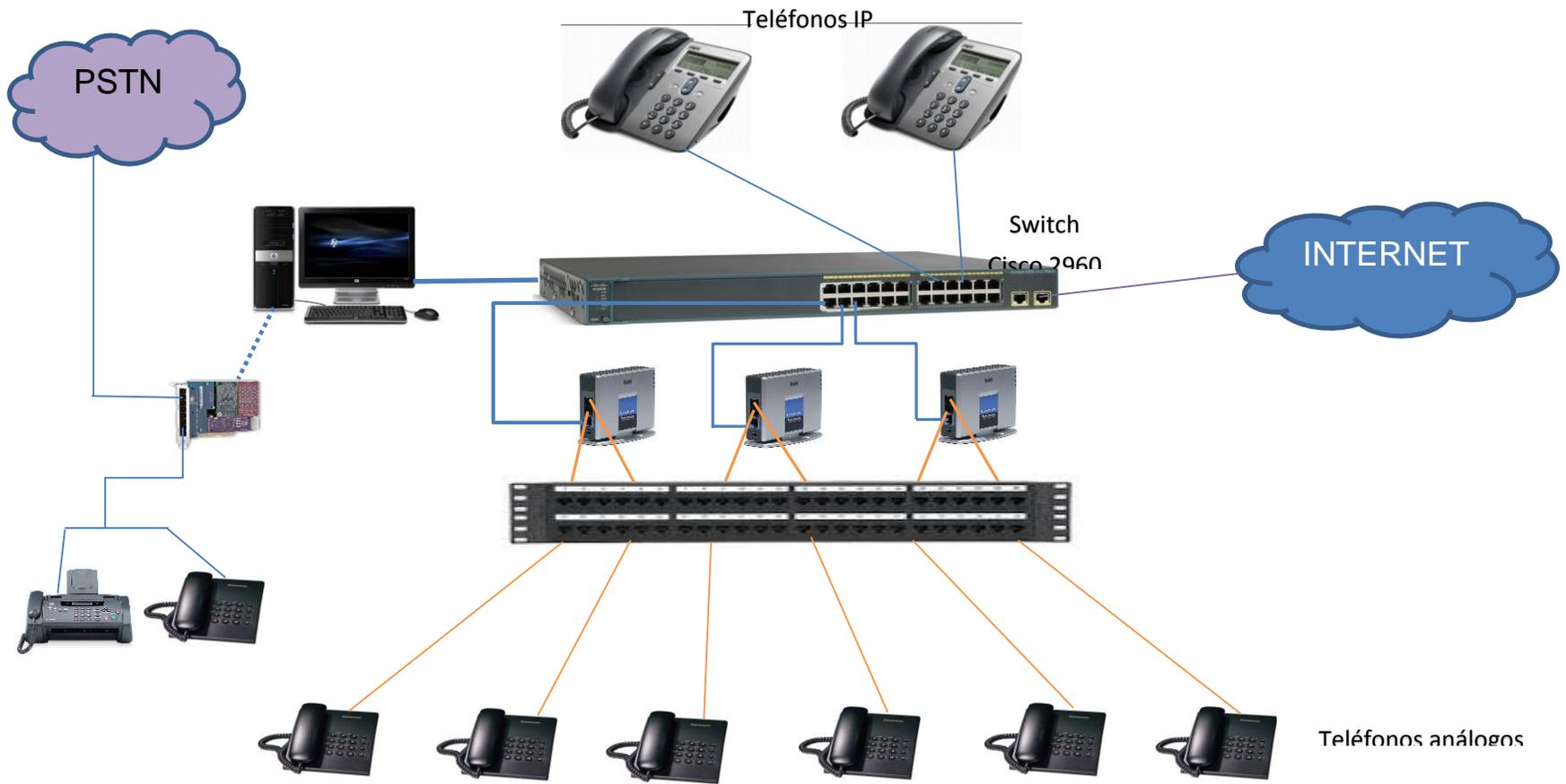


Figura 34 Integración de componentes de telefonía IP

11.4 Descripción Del Diseño

Sabiendo que el software que se va a utilizar es libre y tratando en todas las formas posibles de no utilizar software pago. Esto nos daría como resultado una reducción en los gastos que se generan en la compra de software.

El diseño que se desarrolló encontramos una secuencia de teléfonos análogos, que son los que se ubicaran en cada una de las 20 oficinas que se encuentran en las diferentes dependencias con las que cuenta la empresa, luego encontramos los adaptadores **Cisco PAP2T Internet Phone Adapter with 2 VoIP Ports** que nos permiten integrar esta gama de teléfonos análogos con la tecnología de VoIP, en estos adaptadores realizamos la conexión de 2 líneas analógicas (RJ11) y un salida digital (RJ45), pero conservando las características de cada línea, es decir, el adaptador permite configurar una extensión para cada línea.

En el diseño también se observa un Switch Cisco Catalyst 2960-24tc-I que soportan voz, video, datos y acceso seguro, Capacidad de (PoE), significa que el swich tiene la capacidad de enviar alimentación AC a los dispositivos activos que requieran corriente, sin necesidad de realizar nuevas conexiones eléctricas.

El computador que utilizaremos como Servidor IP PBX está dotada de unas características que por medio de la investigación realizada determinamos que los requisitos mínimos recomendados para hacer funcionar una CPU con ELASTIX son tener un procesador superior a 300MHZ, 64 MB de memoria RAM y 512 MB de espacio disponible en disco duro.

Con las siguientes características del Servidor se pretende garantizar que el sistema de telefonía Voip tenga buen rendimiento:

- **Procesador:** Core™ i3-2120 processor (3MB Cache, 3.30GHz).
- **Placa base:** Intel DH61CR 1155 DDR3.

- **Memoria RAM** 1 memoria SDRAM de 8GB DDR3 a 1333 MHz.
- **Disco Duro:** 500GB Serial ATA, con una velocidad de giro de 7200 revoluciones por minuto.
- **Tarjeta de Red:** 2 tarjetas Ethernet 10/100/1000.

El equipo servidor tendrá integrada una tarjeta de Telefonía que permitirá integración de la Telefonía Ip con la Red de telefonía Conmutada que prestan los servicios en la ciudad, la referencia con la que se trabajara es **TDM880B - TDM800P/ (2) paquete de S400M = 8 puertos de FXS** que posee con las 8 interfaces RJ-11 en un solo PCI.

En el diseño también se tomaron 2 teléfonos IP CISCO 7911g que serán ubicados, 1 en Recepción y otro en la Gerencia.

Y por último la empresa debe contratar el servicio de llamadas internacionales a un proveedor de servicio de VoIP, ya que estas son las que están generando un alto costo en la facturación telefónica y las llamadas locales y nacionales se seguirán realizando por la PSTN.

Además la facturación de telefonía bajará de una manera considerable por que las tarifas que ofrecen los proveedores de servicios de VoIP son más bajas que las que se manejan actualmente en las redes telefónicas tradicionales.

ANALISIS COSTO VS VENEFICIOS

Con toda la tecnología que se piensa implementar en la empresa, le va a ser de muchos beneficios tantos técnicos como económicos, ya que se verá una reducción considerable en la factura telefónica, con la implementación del servicio de telefonía Voip se puede contar con muchas características favorables para la empresa.

El diseño de este sistema se observará una reducción en el costo de la facturación telefónica, puesto que todas las llamadas internacionales que realicen serán cobradas por el proveedor de VoIP y no por la red telefónica tradicional.

Actualmente la empresa realiza pagos a la empresa Movistar, por concepto de telefonía fija por un valor cercano a \$ 1.500.000.

En el siguiente cuadro se muestra una relación de costos de la inversión de la empresa y se establece que el diseño de telefonía IP le trae muchos beneficios económicos al hotel.

COSTOS DE EQUIPOS Y MATERIALES			
TELEFONIA IP			
Elementos	Cant.	V. Unit.	V. Total
Equipo Servidor	1	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Tarjeta de Telefonía Digium TDM880B	1	\$ 1.200.000	\$ 1.200.000
Adaptadores Cisco PAP2T	20	\$ 120.000	\$ 2.400.000
Switche Cisco 2960-24tc-l	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Teléfonos IP	2	\$ 250.000	\$ 500.000
Teléfonos Analógicos	18	\$ 30.000	\$ 540.000
Software Linux – Elastix	1	0	0
Servicio Voip/Mes	12	\$ 160.000	\$ 1.920.000
CABLEADO ESTRUCTURADO			
Canaletas plastica 100x45 Dexon x 2 metros	44	\$ 20.000	\$ 880.000
Rollo de Cable UTP Cat 7a	7	\$ 450.000	\$ 3.150.000
Swich V1910-48G capa 2 administrable Web 48 10/100/1000	1	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
Patch Panel Cat 7a 24 puertos AMP	1	\$ 200.000	\$ 200.000
Derivaciones Canaletas 100x45 Dexon	27	\$ 5.000	\$ 135.000
Cajas Dobles para puntos de Red	37	\$ 2.500	\$ 92.500
Faceplate dobles	37	\$ 2.500	\$ 92.500
Jack RJ45 Cat7a	74	\$ 13.000	\$ 962.000
Patch Core Cat 7a 3Metros	74	\$ 8.000	\$ 592.000
Patch Core Cat 7a 1Metros	74	\$ 7.000	\$ 518.000
Organizador Cableado Tipo Conducto 2u Qpcom	2	\$ 48.000	\$ 96.000
Chazos 3/4 plasticos x 100 und	3	\$ 8.000	\$ 24.000
Tornillos golosos 3/4 x 100 und	3	\$ 8.000	\$ 24.000
Gabinete de Piso es de 90x60x60	1	\$ 674.000	\$ 674.000
Rótulos Cableado x 100	2	\$ 40.000	\$ 80.000
Instalación por Punto de Voz y Datos	37	\$ 60.000	\$ 2.220.000
Configuración e Instalación de Servidores	4	\$ 1.000.000	\$ 4.000.000
Servidor Para Hosting y Correo	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
TOTAL			\$ 28.300.000

Tabla 5: Relación De Costos De Los Equipos.

Analizando el estado actual de la empresa, la inversión que se haría en la implementación del diseño, le traería mayores ingresos a la empresa ya que en estos momentos se cuenta con una infraestructura muy vieja, el cual representa problemas para el rendimiento de la misma.

La empresa cuando debe aplicar a una licitación, se debe contar con una buena infraestructura de red para garantizar que no tendrán caídas en el internet, ya que esto si llegase a suceder le traería a la empresa perdida alrededor de \$ 300.000.000, porque no se aplicaría a la licitación.

Mirándolo desde este punto de vista, la inversión que haría la empresa Dimecar Ltda. Es muy mínima con respecto a lo que se perdería al no aplicar el diseño y mejorando los servicios que se tienen.

CONCLUSIONES

Este trabajo integrador fue presentado, por la necesidad o requerimientos que se encontraron en la empresa Dimecar Ltda. En un estudio o análisis realizado, se consideró pertinente la optimización de la red, porque existían algunos inconvenientes con la conectividad en la diferentes dependencias, por esta razón, se puede decir que no se está aprovechando al máximo su rendimiento, dejando a un lado los grandes beneficios que ofrece una red de datos bien estructurada.

La red de datos que actualmente se encuentra instalada, aún funciona normalmente, pero es considerada no muy eficiente, ya que, está violando muchas normas de conectividad, las cuales están regidas por la norma de la EIA/TIA.

BIBLIOGRAFIA

La biblia de Intranet. Al Servati, Lynn Bremer. Ed. Mc Graw Hill.

Comunicaciones y Redes de Computadores 6ª edición. William Stallings. Ed. Prentice Hall.

Redes de Computadores:, Cuarta Edición, Andrew S.Tanembaum, Prentice Hall.

Cisco Systems Inc., 2004, "Academia de Networking de Cisco Systems: Guía del segundo año. CCNA® 1 y 2 ", Ed. Pearson Educación S.A., Madrid, España

Aplicaciones de Telefonía IP, Tecnom, Madrid, España

Página Web de Actualizaciones de redes informáticas

<http://www.eduangi.com>

Sistemas de telecomunicaciones. Concepto de IP en las nuevas redes Integradas

<http://www.monografias.com/trabajos33/telecomunicaciones/telecomunicaciones3.shtml>

Presentación; Aplicaciones sobre una red de telefonía IP, Tamara Ramírez Andrade Jaime Díaz Rojas.

Infraestructura de Red: cinco tendencias para los siguientes años, HP Networking, 2011, <http://h17007.www1.hp.com/mx/es/whatsnew/message1.aspx>

www.alcatel.es (fabricante de hardware y software para protocolos de comunicaciones)

Plataforma (on line). Disponible en Internet: www.webproforum.com “Plataforma que sirve de enlace a diferentes e tutoriales y manuales con información sobre H.323 (Gatekeeper, Gateway, etc.), VoIP, QoS en VoIP, etc.”

Plataforma (on line). Disponible en Internet: <http://www.packetizer.com/>. “Plataforma que brinda información muy completa acerca de H.323 y SIP en un mismo lugar”.

ANEXOS



Data Sheet

Cisco Catalyst 2960-S Series Switches

The Cisco® Catalyst® 2960-S Series Switches are fixed-configuration Gigabit Ethernet switches (Figure 1) that provide enterprise-class Layer 2 switching for campus and branch access applications. They enable reliable and secure business operations with lower total cost of ownership through a range of innovative features including FlexStack, Power over Ethernet Plus (PoE+), and Cisco Catalyst SmartOperations.

Figure 1. Cisco Catalyst 2960-S Series Switches



Product Highlights

Cisco Catalyst 2960-S switches feature:

- 24 or 48 Gigabit Ethernet ports
- 1G Small Form-Factor Pluggable (SFP) or 1G/10G SFP+ slots
- Cisco FlexStack stacking with 20 Gbps of stack throughput (optional)
- IEEE 802.3at-compliant PoE+ for up to 30W of power per port
- Up to 740W of combined PoE/PoE+ budget
- USB interfaces for management and file transfers
- LAN Base or LAN Lite Cisco IOS® Software feature set
- SmartOperations tools that simplify deployment and reduce the cost of network administration
- An enhanced limited lifetime hardware warranty (E-LLW), providing next-business-day replacement

Applications and Benefits

The Cisco Catalyst 2960-S Series is ideal for:

- Deploying cost-effective wired connectivity in traditional desktop workspace environments
- Implementing quality of service (QoS) to provide priority treatment of voice and critical business applications
- Enforcing basic security policies to limit access to the network and mitigate threats
- Reducing total cost of ownership through simplified operations and automation

Switch Configurations

Table 1. Cisco Catalyst 2960-S Series Switches Configurations

Model	10/100/1000 Ethernet Interfaces	Uplink Interfaces	Cisco IOS Software Feature Set	Available PoE Power	FlexStack Stacking
Cisco Catalyst 2960S-48FPD-L	48	2 SFP+	LAN Base	740W	Optional
Cisco Catalyst 2960S-48LPD-L	48	2 SFP+	LAN Base	370W	Optional
Cisco Catalyst 2960S-24PD-L	24	2 SFP+	LAN Base	370W	Optional
Cisco Catalyst 2960S-48TD-L	48	2 SFP+	LAN Base	-	Optional
Cisco Catalyst 2960S-24TD-L	24	2 SFP+	LAN Base	-	Optional
Cisco Catalyst 2960S-48FPS-L	48	4 SFP	LAN Base	740W	Optional
Cisco Catalyst 2960S-48LPS-L	48	4 SFP	LAN Base	370W	Optional
Cisco Catalyst 2960S-24PS-L	24	4 SFP	LAN Base	370W	Optional
Cisco Catalyst 2960S-48TS-L	48	4 SFP	LAN Base	-	Optional
Cisco Catalyst 2960S-24TS-L	24	4 SFP	LAN Base	-	Optional
Cisco Catalyst 2960S-48TS-S	48	2 SFP	LAN Lite	-	No
Cisco Catalyst 2960S-24TS-S	24	2 SFP	LAN Lite	-	No

Cisco FlexStack

Cisco FlexStack provides stacking of up to four 2960-S switches through an optional module (Figure 2).

The FlexStack stack module is hot-swappable and can be added to any Cisco Catalyst 2960-S switch with LAN Base software. Switches connected to a stack will automatically upgrade to the stack's Cisco IOS Software version and transparently join the stack without additional intervention.

Cisco FlexStack and Cisco IOS Software provide true stacking, with all switches in a stack acting as a single switch unit. FlexStack provides a unified data plane, unified configuration, and single IP address for switch management. The advantages of true stacking include lower total cost of ownership and higher availability through simplified management and cross-stack features including EtherChannel, SPAN, and FlexLink. Note that cross-stack features must be disabled before removing the stack module from an active stack member switch.

FlexStack also allows mixed stacking: 2960-S and 2960-SF switches can be combined to provide a combination of Gigabit and Fast Ethernet ports in a single switch stack.

Figure 2. Cisco FlexStack Switch Stack



Power over Ethernet Plus - PoE+

Cisco Catalyst 2960-S switches support both IEEE 802.3af Power over Ethernet (PoE) and IEEE 802.3at PoE+ (up to 30W per port) to deliver lower total cost of ownership for deployments that incorporate Cisco IP phones, Cisco

Aironet® wireless access points, or other standards-compliant PoE/PoE+ end devices. PoE removes the need to supply wall power to PoE-enabled devices and eliminates the cost of adding electrical cabling and circuits that would otherwise be necessary in IP phone and WLAN deployments. Table 2 shows the total PoE/PoE+ power available in each 2960-S model.

Table 2. Switch PoE and PoE+ Power Capacity

Switch Model	Maximum Number of PoE+ (IEEE 802.3at) Ports	Maximum Number of PoE (IEEE 802.3af) Ports	Available PoE Power
Cisco Catalyst 2960S-48FPD-L	24 ports up to 30W	40 ports up to 15.4W	740W
Cisco Catalyst 2960S-48LPD-L	12 ports up to 30W	24 ports up to 15.4W	370W
Cisco Catalyst 2960S-24PD-L	12 ports up to 30W	24 ports up to 15.4W	370W
Cisco Catalyst 2960S-48FPS-L	24 ports up to 30W	40 ports up to 15.4W	740W
Cisco Catalyst 2960S-48LPS-L	12 ports up to 30W	24 ports up to 15.4W	370W
Cisco Catalyst 2960S-24PS-L	12 ports up to 30W	24 ports up to 15.4W	370W

* Intelligent power management allows flexible power allocation across all ports.

Network Security

The Cisco Catalyst 2960-S Series Switches provide a range of security features to limit access to the network and mitigate threats, including:

- Features to control access to the network, including Flexible Authentication, 802.1x Monitor Mode, and RADIUS Change of Authorization
- Cisco SXP to simplify security and policy enforcement throughout the network
- Threat defense features including Port Security, Dynamic ARP Inspection, and IP Source Guard
- IPv6 First-Hop Security to protect against rogue router advertisements, spoofing, and other risks introduced by IPv6

For more information about Cisco security solutions, visit <http://www.cisco.com/go/trustsec>.

Enhanced Quality of Service

The Cisco 2960-S Series Switches offers intelligent traffic management that keeps everything flowing smoothly. Flexible mechanisms for marking, classification, and scheduling deliver superior performance for data, voice, and video traffic, all at wire speed. Primary QoS features include:

- Four egress queues per port and strict priority queuing so that the highest priority packets are serviced ahead of all other traffic
- Shaped Round Robin (SRR) scheduling and Weighted Tail Drop (WTD) congestion avoidance
- Flow-based rate limiting and up to 64 aggregate or individual policers per port
- 802.1p class of service (CoS) and differentiated services code point (DSCP) field classification, with marking and reclassification on a per-packet basis by source and destination IP address, MAC address, or Layer 4 TCP/UDP port number
- Cross-stack QoS to allow QoS to be configured across a stack of 2960-S switches

Cisco Catalyst SmartOperations

Cisco Catalyst SmartOperations is a comprehensive set of capabilities that simplify LAN planning, deployment, monitoring, and troubleshooting. Deploying SmartOperations tools reduces the time and effort required to operate the network and lowers total cost of ownership (TCO).

- **Cisco Smart Install** enables zero-touch deployment by providing automated Cisco IOS Software image installation and configuration when new switches are connected to the network.
- **Cisco Auto Smartports** enables automatic configuration of switch ports as devices connect to the switch, with settings optimized for the device type.
- **Cisco Smart Troubleshooting** is an extensive array of diagnostic commands and system health checks within the switch, including Smart Call Home.

For more information about Cisco Catalyst SmartOperations, visit <http://www.cisco.com/go/smartoperations>.

Cisco EnergyWise

Cisco EnergyWise empowers IT teams to measure and manage the power consumed by devices connected to the network, providing measurable energy savings and reduced greenhouse gas emissions. EnergyWise policies can be used to control the power consumed by PoE-powered endpoints, desktop and data-center IT equipment, and a wide range of building infrastructure. EnergyWise technology is included on all Cisco Catalyst 2960-S Series Switches.

For more information about Cisco EnergyWise™, visit <http://www.cisco.com/go/energywise>.

Network Management

The Cisco Catalyst 2960-S Series Switches offer a superior CLI for detailed configuration and administration. 2960-S switches are also supported in the full range of Cisco network management solutions.

Cisco Prime Infrastructure

Cisco Prime™ network management solutions provide comprehensive network lifecycle management. Cisco Prime Infrastructure provides an extensive library of easy-to-use features to automate the initial and day-to-day management of your Cisco network. Cisco Prime integrates hardware and software platform expertise and operational experience into a powerful set of workflow-driven configuration, monitoring, troubleshooting, reporting, and administrative tools.

For detailed information about Cisco Prime, visit <http://www.cisco.com/go/prime>.

Cisco Network Assistant

A PC-based network management application designed for small and medium-sized business (SMB) networks with up to 250 users, Cisco Network Assistant offers centralized network management and configuration capabilities. This application also features an intuitive GUI where users can easily apply common services across Cisco switches, routers, and access points.

For detailed information about Cisco Network Assistant, visit <http://www.cisco.com/go/cna>.

Software Features

Cisco Catalyst 2960-S Series Switches are available with the LAN Base and LAN Lite feature sets. LAN Lite models provide reduced functionality and scalability for small deployments with basic requirements.

Note that each switch model is tied to a specific feature level; LAN Lite models cannot be upgraded to the LAN Base feature set.

For more information about the features included in the LAN Base and LAN Lite feature sets, refer to Cisco Feature Navigator: <http://tools.cisco.com/ITDIT/CEN/isp/index.jsp>.

Technical Specifications

Table 3. Cisco Catalyst 2960-S Series Hardware

Hardware Specifications	
Flash memory	64 MB
DRAM	128 MB

Table 4. Cisco Catalyst 2960-S Series Performance

Performance and Scalability		
	LAN Base (-L) Models	LAN Lite (-S) Models
Forwarding bandwidth	88Gbps	50 Gbps
Switching bandwidth*	176 Gbps	100 Gbps
Maximum active VLANs	255	64
VLAN IDs available	4000	4000
Maximum transmission unit (MTU) - L3 packet	9196 bytes	9196 bytes
Jumbo frame - Ethernet frame	9216 bytes	9216 bytes

* Switching bandwidth is full-duplex capacity.

Table 5. Cisco Catalyst 2960-S Series Forwarding Performance

Forwarding Rate: 64-Byte L3 Packets	
Cisco Catalyst 2960S-48FPD-L	101.2 mpps
Cisco Catalyst 2960S-48LPD-L	101.2 mpps
Cisco Catalyst 2960S-24PD-L	65.5 mpps
Cisco Catalyst 2960S-48TD-L	101.2 mpps
Cisco Catalyst 2960S-24TD-L	65.5 mpps
Cisco Catalyst 2960S-48FPS-L	77.4 mpps
Cisco Catalyst 2960S-48LPS-L	77.4 mpps
Cisco Catalyst 2960S-24PS-L	41.7 mpps
Cisco Catalyst 2960S-48TS-L	77.4 mpps
Cisco Catalyst 2960S-24TS-L	41.7 mpps
Cisco Catalyst 2960S-48TS-S	74.4 mpps
Cisco Catalyst 2960S-24TS-S	36.7 mpps

Table 6. Cisco Catalyst 2960-S Mechanical and Environmental Specifications

Dimensions (H x W x D)		
Model	Inches	Centimeters
Cisco Catalyst 2960S-48FPD-L	1.75 x 17.5 x 15.2	4.5 x 44.5 x 38.6
Cisco Catalyst 2960S-48LPD-L		
Cisco Catalyst 2960S-24PD-L		
Cisco Catalyst 2960S-48TD-L	1.75 x 17.5 x 11.8	4.5 x 44.5 x 30
Cisco Catalyst 2960S-24TD-L		
Cisco Catalyst 2960S-48FPS-L	1.75 x 17.5 x 15.2	4.5 x 44.5 x 38.6
Cisco Catalyst 2960S-48LPS-L		
Cisco Catalyst 2960S-24PS-L		
Cisco Catalyst 2960S-48TS-L	1.75 x 17.5 x 11.8	4.5 x 44.5 x 30
Cisco Catalyst 2960S-24TS-L		
Cisco Catalyst 2960S-48TS-S	1.75 x 17.7 x 11.8	4.5 x 45 x 30
Cisco Catalyst 2960S-24TS-S	1.75 x 17.7 x 11.8	4.5 x 45 x 30
Weight		
Model	Pounds	Kilograms
Cisco Catalyst 2960S-48FPD-L	13	5.9
Cisco Catalyst 2960S-48LPD-L	12.5	5.7
Cisco Catalyst 2960S-24PD-L	12.5	5.7
Cisco Catalyst 2960S-48TD-L	9.5	4.3
Cisco Catalyst 2960S-24TD-L	9.5	4.3
Cisco Catalyst 2960S-48FPS-L	13	5.9
Cisco Catalyst 2960S-48LPS-L	12.5	5.7
Cisco Catalyst 2960S-24PS-L	12.5	5.7
Cisco Catalyst 2960S-48TS-L	10.5	4.8
Cisco Catalyst 2960S-24TS-L	10	4.5
Cisco Catalyst 2960S-48TS-S	10.5	4.8
Cisco Catalyst 2960S-24TS-S	10	4.5
Environmental Ranges		
	Fahrenheit	Centigrade
Operating temperature up to 5000 ft (1500 m)	23° to 113°F	-5° to 45°C
Operating temperature up to 10,000 ft (3000 m)	23° to 104°F	-5° to 40°C
Short-term exception at sea level ¹	23° to 131°F	-5° to 55°C
Short-term exception up to 5000 feet (1500 m) ²	23° to 122°F	-5° to 50°C
Short-term exception up to 10,000 feet (3000 m) ³	23° to 113°F	-5° to 45°C
Short-term exception up to 13,000 feet (4000 m) ⁴	23° to 104°F	-5° to +40°C
Storage temperature up to 15,000 feet (4573 m)	-13° to 150°F	-25° to 70°C
	Feet	Meters
Operating altitude	Up to 10,000	Up to 3000
Storage altitude	Up to 13,000	Up to 4000
Operating relative humidity	10% to 95% noncondensing	
Storage relative humidity	10% to 95% noncondensing	

Indicator LEDs
<ul style="list-style-type: none"> Per-port status: Link integrity, disabled, activity, speed, and full duplex System status: System, RPS, Stack link status, link duplex, PoE, and link speed
Stacking Interfaces
Cisco Catalyst 2960-S FlexStack stacking cables: <ul style="list-style-type: none"> CAB-STK-E-0.5M FlexStack stacking cable with a 0.5 m length CAB-STK-E-1M FlexStack stacking cable with a 1.0 m length CAB-STK-E-3M FlexStack stacking cable with a 3.0 m length
Console
Cisco Catalyst 2960-S console cables: <ul style="list-style-type: none"> CAB-CONSOLE-RJ45 Console cable 6 ft. with RJ-45 CAB-CONSOLE-USB Console cable 6 ft. with USB Type A and mini-B connectors
Power
<ul style="list-style-type: none"> The internal power supply is an auto-ranging unit and supports input voltages between 100 and 240V AC Use the supplied AC power cord to connect the AC power connector to an AC power outlet The Cisco RPS connector offers connection for an optional Cisco RPS 2300 that uses AC input and supplies DC output to the switch. Only the Cisco RPS 2300 (model PWR-RP52300) should be attached to the redundant-power-system receptacle

Table 8. Management and Standards Support

Category	Specification
Management	<ul style="list-style-type: none"> BRIDGE-MIB CISCO-CABLE-DIAG-MIB CISCO-CDP-MIB CISCO-CLUSTER-MIB CISCO-CONFIG-COPY-MIB CISCO-CONFIG-MAN-MIB CISCO-DHCP-SNOOPING-MIB CISCO-ENTITY-VENDORTYPE-DID-MIB CISCO-ENVMON-MIB CISCO-ERR-DISABLE-MIB CISCO-FLASH-MIB CISCO-FTP-CLIENT-MIB CISCO-IGMP-FILTER-MIB CISCO-IMAGE-MIB CISCO-IP-STAT-MIB CISCO-LAG-MIB CISCO-MAC-NOTIFICATION-MIB CISCO-MEMORY-POOL-MIB CISCO-PAGP-MIB CISCO-PING-MIB CISCO-POE-EXTENSIONS-MIB CISCO-PORT-QOS-MIB CISCO-PORT-SECURITY-MIB CISCO-PORT-STORM-CONTROL-MIB CISCO-PRODUCTS-MIB CISCO-PROCESS-MIB CISCO-RTTMON-MIB CISCO-SMI-MIB CISCO-STP-EXTENSIONS-MIB CISCO-SYSLOG-MIB CISCO-TC-MIB CISCO-TCP-MIB CISCO-UDLD-MIB CISCO-VLAN-IFTABLE RELATIONSHIP-MIB CISCO-VLAN-MEMBERSHIP-MIB CISCO-VTP-MIB ENTITY-MIB ETHERLIKE-MIB IEEE8021-PAE-MIB IEEE8023-LAG-MIB IF-MIB INET-ADDRESS-MIB OLD-CISCO-CHASSIS-MIB OLD-CISCO-FLASH-MIB OLD-CISCO-INTERFACES-MIB OLD-CISCO-IP-MIB OLD-CISCO-SYS-MIB OLD-CISCO-TCP-MIB OLD-CISCO-TS-MIB RFC1213-MIB RMON-MIB RMON2-MIB SNMP-FRAMEWORK-MIB SNMP-MPD-MIB SNMP-NOTIFICATION-MIB SNMP-TARGET-MIB SNMPV2-MIB TCP-MIB UDP-MIB ePM MIB CISCO-STACKWISE-MIB (2960-S)
	For an updated list of supported MIBs, refer to the MIB Locator at http://www.cisco.com/go/mibs

Category	Specification
Standards	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol • IEEE 802.1p CoS Prioritization • IEEE 802.1Q VLAN • IEEE 802.1s • IEEE 802.1w • IEEE 802.1X • IEEE 802.1ab (LLDP) • IEEE 802.3ad • IEEE 802.3af and IEEE 802.3at • IEEE 802.3ah (100BASE-X single/multimode fiber only) • IEEE 802.3x full duplex on 10BASE-T, 100BASE-TX, and 1000BASE-T ports
RFC compliance	<ul style="list-style-type: none"> • RFC 768 - UDP • RFC 763 - TFTP • RFC 791 - IP • RFC 792 - ICMP • RFC 793 - TCP • RFC 826 - ARP • RFC 854 - Telnet • RFC 951 - Bootstrap Protocol (BOOTP) • RFC 959 - FTP • RFC 1112 - IP Multicast and IGMP • RFC 1157 - SNMP v1 • RFC 1166 - IP Addresses • RFC 1256 - Internet Control Message Protocol (ICMP) Router Discovery • RFC 1305 - NTP • RFC 1482 - TACACS+ • RFC 1493 - Bridge MIB • RFC 1542 - BOOTP extensions • RFC 1843 - Ethernet Interface MIB • RFC 1757 - RMON
	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE 802.3 10BASE-T • IEEE 802.3u 100BASE-TX • IEEE 802.3ab 1000BASE-T • IEEE 802.3z 1000BASE-X • RMON I and II standards • SNMP v1, v2c, and v3
	<ul style="list-style-type: none"> • RFC 1901 - SNMP v2C • RFC 1902-1907 - SNMP v2 • RFC 1981 - Maximum Transmission Unit (MTU) Path Discovery IPv6 • RFC 2068 - HTTP • RFC 2131 - DHCP • RFC 2138 - RADIUS • RFC 2233 - IF MIB v3 • RFC 2373 - IPv6 Aggregatable Addr • RFC 2460 - IPv6 • RFC 2461 - IPv6 Neighbor Discovery • RFC 2462 - IPv6 Autoconfiguration • RFC 2463 - ICMP IPv6 • RFC 2474 - Differentiated Services (DiffServ) Precedence • RFC 2597 - Assured Forwarding • RFC 2598 - Expedited Forwarding • RFC 2571 - SNMP Management • RFC 3046 - DHCP Relay Agent Information Option • RFC 3376 - IGMP v3 • RFC 3560 - 802.1X RADIUS

Table 9. Voltage and Power Ratings

Input Voltage and Current					
Model	Voltage (Autoranging)	Current	Frequency		
Cisco Catalyst 2960S-48FPD-L	100 to 240 VAC	9 to 4 A	50 to 60Hz		
Cisco Catalyst 2960S-48LPD-L		5 to 2 A			
Cisco Catalyst 2960S-24PD-L		5 to 2 A			
Cisco Catalyst 2960S-48TD-L		1 to 0.5 A			
Cisco Catalyst 2960S-24TD-L		1 to 0.5 A			
Cisco Catalyst 2960S-48FPS-L		9 to 4 A			
Cisco Catalyst 2960S-48LPS-L		5 to 2 A			
Cisco Catalyst 2960S-24PS-L		5 to 2 A			
Cisco Catalyst 2960S-48TS-L		1 to 0.5 A			
Cisco Catalyst 2960S-24TS-L		1 to 0.5 A			
Cisco Catalyst 2960S-48TS-S		100 to 240 VAC		1 to 0.5 A	50 to 60 Hz
Cisco Catalyst 2960S-24TS-S		100 to 240 VAC		1 to 0.5 A	50 to 60 Hz

Power Rating		
Cisco Catalyst 2960S-48FPD-L	0.09 kVA	
Cisco Catalyst 2960S-48LPD-L	0.40 kVA	
Cisco Catalyst 2960S-24PD-L	0.40 kVA	
Cisco Catalyst 2960S-48TD-L	0.09 kVA	
Cisco Catalyst 2960S-24TD-L	0.09 kVA	
Cisco Catalyst 2960S-48FPS-L	0.09 kVA	
Cisco Catalyst 2960S-48LPS-L	0.40 kVA	
Cisco Catalyst 2960S-24PS-L	0.40 kVA	
Cisco Catalyst 2960S-48TS-L	0.13 kVA	
Cisco Catalyst 2960S-24TS-L	0.09 kVA	
Cisco Catalyst 2960S-48TS-S	0.13 kVA	
Cisco Catalyst 2960S-24TS-S	0.08 kVA	
DC Input Voltages (RPS Input)		
Cisco Catalyst 2960S-48FPD-L	12V at 4 A	-52 V at 15 A
Cisco Catalyst 2960S-48LPD-L	12V at 4 A	-52 V at 8 A
Cisco Catalyst 2960S-24PD-L	12V at 3 A	-52 V at 8 A
Cisco Catalyst 2960S-48TD-L	12V at 4 A	
Cisco Catalyst 2960S-24TD-L	12V at 3 A	
Cisco Catalyst 2960S-48FPS-L	12V at 4 A	-52 V at 15A
Cisco Catalyst 2960S-48LPS-L	12V at 4 A	-52 V at 8 A
Cisco Catalyst 2960S-24PS-L	12V at 3 A	-52 V at 8 A
Cisco Catalyst 2960S-48TS-L	12V at 4 A	
Cisco Catalyst 2960S-24TS-L	12V at 4 A	

Table 10. Power Consumption

Measured Power Consumption [†]				
Model	100 Percent Throughput	5 Percent Throughput	5 Percent Throughput (with 50 Percent PoE Loads)	100 Percent Throughput (with Maximum Possible PoE Loads)
Cisco Catalyst 2960S-48FPD-L	61	60	464 (306W PoE)	670 (744W PoE)
Cisco Catalyst 2960S-48LPD-L	71	70	266 (195W PoE)	466 (375W PoE)
Cisco Catalyst 2960S-24PD-L	55	54	249 (195W PoE)	451 (375W PoE)
Cisco Catalyst 2960S-48TD-L	55	53		
Cisco Catalyst 2960S-24TD-L	39	36		
Cisco Catalyst 2960S-48FPS-L	79	70	464 (306W PoE)	670 (744W PoE)
Cisco Catalyst 2960S-48LPS-L	71	70	266 (195W PoE)	466 (375W PoE)
Cisco Catalyst 2960S-24PS-L	55	54	249 (195W PoE)	449 (375W PoE)
Cisco Catalyst 2960S-48TS-L	52	50		
Cisco Catalyst 2960S-24TS-L	40	39		
Cisco Catalyst 2960S-48TS-S	53	50		
Cisco Catalyst 2960S-24TS-S	36	36		

[†] ATIS methodology

Disclaimer: All power consumption numbers were measured under controlled laboratory conditions and are provided as an estimate.

Note: The wattage rating on the power supply does not represent actual power draw. It indicates the maximum power draw possible by the power supply. This rating can be used for facility capacity planning. For PoE switches, cooling requirements are smaller than total power draw as a significant portion of the load is dissipated in the endpoints.

Table 11. Safety and Compliance

Category	Certifications
Safety certifications	<ul style="list-style-type: none"> • UL 60950-1, Second Edition • CAN/CSA 22.2 No. 60950-1, Second Edition • TUV/GS to EN 60950-1, Second Edition • CB to IEC 60950-1 Second Edition with all country deviations • CE Marking • NOM (through partners and distributors)
Electromagnetic emissions (EMC)	<ul style="list-style-type: none"> • FCC Part 15 Class A • EN 55022 Class A (CISPR22) • EN 55024 (CISPR24) • AS/NZS CISPR22 Class A • CE • CNS13438 Class A • MIC • GOST • China EMC Certifications
Environmental	Reduction of Hazardous Substances (RoHS) Including Directive 2011/65/EU
Telco	Common Language Equipment Identifier (CLEI) code
US Government Certifications	USGv6 and IPv6 Ready Logo

Cisco Enhanced Limited Lifetime Hardware Warranty

Cisco Catalyst 2960-S Series Switches come with an enhanced limited lifetime warranty (E-LLW). The E-LLW provides the same terms as Cisco's standard limited lifetime warranty but adds next business day delivery of replacement hardware, where available, and 90 days of 8X5 Cisco Technical Assistance Center (TAC) support.

Your formal warranty statement, including the warranty applicable to Cisco software, appears in the Cisco information packet that accompanies your Cisco product. We encourage you to review carefully the warranty statement shipped with your specific product before use. Cisco reserves the right to refund the purchase price as its exclusive warranty remedy. For further information about warranty terms, visit <http://www.cisco.com/go/warranty>

Table 12. Warranty Terms

Cisco Enhanced Limited Lifetime Hardware Warranty	
Device covered	Applies to all Cisco Catalyst 2960-S Series Switches
Warranty duration	As long as the original customer owns the product.
End-of-life policy	In the event of discontinuance of product manufacture, Cisco warranty support is limited to five (5) years from the announcement of discontinuance.
Hardware replacement	Cisco or its service center will use commercially reasonable efforts to ship a Cisco Catalyst 2960-S replacement part for next business day delivery, where available. Otherwise, a replacement will be shipped within ten (10) working days after the receipt of the RMA request. Actual delivery times may vary depending on customer location.
Effective date	Hardware warranty commences from the date of shipment to customer (and in case of resale by a Cisco reseller, not more than ninety [90] days after original shipment by Cisco).
TAC support	Cisco will provide during customer's local business hours, 8 hours per day, 5 days per week basic configuration, diagnosis, and troubleshooting of device-level problems for up to 90 days from the date of shipment of the originally purchased Cisco Catalyst 2960-S product. This support does not include solution or network-level support beyond the specific device under consideration.
Cisco.com Access	Warranty allows guest access only to Cisco.com

Software Update Policy

Customers with Cisco Catalyst LAN Base and LAN Lite software licenses will be provided with maintenance updates and bug fixes designed to maintain the compliance of the software with published specifications, release notes, and industry standards compliance as long as the original end user continues to own or use the product or up to one year from the end-of-sale date for this product, whichever occurs earlier.

This policy supersedes any previous warranty or software statement and is subject to change without notice.

Technical Support and Services

Table 13. Technical Services Available for Cisco Catalyst 2960-S Series Switches

Technical Services
Cisco SMARTnet Service <ul style="list-style-type: none">• Around-the-clock, global access to the Cisco TAC• Unrestricted access to the extensive Cisco.com knowledge base and tools• Next-business-day, 8x5x4, 24x7x4, or 24x7x2 advance hardware replacement and onsite parts replacement and installation available¹• Ongoing operating system software updates within the licensed feature set²• Proactive diagnostics and real-time alerts on Smart Call Home enabled devices
Cisco Smart Foundation Service <ul style="list-style-type: none">• Next-business-day advance hardware replacement as available• Access to SMB TAC during business hours (access levels vary by region)• Access to Cisco.com SMB knowledge base• Online technical resources through Smart Foundation Portal• Operating system software bug fixes and patches
Cisco Smart Care Service <ul style="list-style-type: none">• Network-level coverage for the needs of small and medium-sized businesses• Proactive health checks and periodic assessments of Cisco network foundation, voice, and security technologies• Technical support for eligible Cisco hardware and software through Smart Care Portal• Cisco operating system and application software updates and upgrades²• Next-business-day advance hardware replacement as available, 24x7x4 option available¹
Cisco SP Base Service <ul style="list-style-type: none">• Around-the-clock, global access to the Cisco TAC• Registered access to Cisco.com• Next-business-day, 8x5x4, 24x7x4, and 24x7x2 advance hardware replacement. Return to factory option available¹• Ongoing operating system software updates²
Cisco Focused Technical Support Services <p>Three levels of premium, high-touch services are available:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cisco High-Touch Operations Management Service• Cisco High-Touch Technical Support Service• Cisco High-Touch Engineering Service <p>Valid Cisco SMARTnet or SP Base contracts are required on all network equipment.</p>

¹ Advance hardware replacement is available in various service-level combinations. For example, 8x5xNBD indicates that shipment will be initiated during the standard 8-hour business day, 5 days a week (the generally accepted business days within the relevant region), with next-business-day (NBD) delivery. Where NBD is not available, same day shipping is provided. Restrictions apply; please review the appropriate service descriptions for details.

² Cisco operating system updates include the following: maintenance releases, minor updates, and major updates within the licensed feature set.

Ordering Information

Table 14. Cisco Catalyst 2960-S Series Switches Ordering Information

Part Number	10/100/1000 Ethernet Interfaces	Uplink Interfaces	Cisco IOS Software Feature Set	Available PoE Power	FlexStack Stacking
WS-C2960S-48FPD-L	48	2 SFP+	LAN Base	740W	Optional
WS-C2960S-48LPD-L	48	2 SFP+	LAN Base	370W	Optional
WS-C2960S-24PD-L	24	2 SFP+	LAN Base	370W	Optional
WS-C2960S-48TD-L	48	2 SFP+	LAN Base	-	Optional
WS-C2960S-24TD-L	24	2 SFP+	LAN Base	-	Optional
WS-C2960S-48FPS-L	48	4 SFP	LAN Base	740W	Optional
WS-C2960S-48LPS-L	48	4 SFP	LAN Base	370W	Optional
WS-C2960S-24PS-L	24	4 SFP	LAN Base	370W	Optional
WS-C2960S-48TS-L	48	4 SFP	LAN Base	-	Optional
WS-C2960S-24TS-L	24	4 SFP	LAN Base	-	Optional
WS-C2960S-48TS-S	48	2 SFP	LAN Lite	-	No
WS-C2960S-24TS-S	24	2 SFP	LAN Lite	-	No

Table 15. Cisco Catalyst 2960-S Accessories

Part Numbers	Description
C2960S-STACK	FlexStack hot-swappable stacking module
CAB-STK-E-0.5M	FlexStack stacking cable with a 0.5 m length
CAB-STK-E-1M	FlexStack stacking cable with a 1.0 m length
CAB-STK-E-3M	FlexStack stacking cable with a 3.0 m length
CAB-CONSOLE-RJ45	Console cable 6 ft with RJ45
CAB-CONSOLE-USB	Console cable 6 ft with USB Type A and mini-B connectors
RCKMNT-1RU=	Spare rack-mount kit for Cisco Catalyst 2960 and 2960-S Series for 19- and 24-inch racks
RCKMNT-REC-1RU=	1 RU recessed rack-mount kit for Cisco Catalyst 2960 and 2960-S Series
PWR-CLP	Power cable restraining clip

Table 16. Cisco Catalyst 2960-S Redundant Power Supply Options

Part Numbers	Description
PWR-RPS2300	Cisco Redundant Power System 2300 and blower, no power supply
BLNK-RPS2300=	Spare bay insert for Cisco Redundant Power System 2300 for Cisco Catalyst 2960 and Cisco Catalyst 2960-S switches
CAB-RPS2300-E=	Spare RPS2300 cable for Cisco Catalyst 2960-S switches
BLWR-RPS2300=	Spare 45 CFM blower for RPS 2300
C3K-PWR-750WAC=	RPS 2300 750W AC power supply spare for Cisco Catalyst 2960-S

For more information about the RPS-2300, visit <http://www.cisco.com/en/US/products/ps7130/index.html>.

Table 17. Cisco Catalyst 2960-S SFP Modules

SFP and SFP+ Modules
For the list of supported SFP and SFP+ modules, visit http://www.cisco.com/en/US/products/hw/modules/ps5455/products_device_support_tables_list.html .

Table 18. Power Cords for Cisco Catalyst 2950-S Series

Part Numbers	Description
CAB-16AWG-AC	AC Power Cord (US, Canada), C13, NEMA 5-15P, 2.5m
CAB-ACE	AC Power Cord (Europe), C13, CEE 7, 1.5m
CAB-L620P-C13-US	Power Cord, C13, NEMA L6-20, 2.5m
CAB-ACI	AC Power Cord (Italy), C13, CEI 23-16, 2.5m
CAB-ACU	AC Power Cord (UK), C13, BS 1363, 2.5m
CAB-ACA	AC Power Cord (China/Australia), C13, AS 3112, 2.5m
CAB-ACS	AC Power Cord (Switzerland), C13, IEC 60554-1, 2.5m
CAB-ACR	AC Power Cord (Argentina), C13, EL 219 (IRAM 2073), 2.5m
CAB-ACC	AC Power Cord (China), C13, PRC/3 GB2099/GB1002
CAB-JPN-12A	AC Power Cord (Japan), C13, Japan 2-prong, 1.8m
CAB-L620P-C13-JPN	AC Power Cord (Japan), C13, NEMA L6-20, JAPAN
CAB-IND-10A	AC Power Cord (India), C13, IS1293, 2.5m
CAB-ACBZ-12A	AC Power Cord (Brazil), C13, BR-3-20, 12A (FPS model)
CAB-ACBZ-10A	AC Power Cord (Brazil), C13, BR-3-20, 10A (all except FPS model)
CAB-AC15A-90L-US	AC Power Cord, United States, Left Angle
CAB-ACE-RA	AC Power Cord Europe, Right Angle
CAB-ACI-RA	AC Power Cord-Italian, Right Angle
CAB-ACU-RA	AC Power Cord UK, Right Angle
CAB-ACC-RA	AC Power Cord China, Right Angle
CAB-ACA-RA	AC Power Cord, Australian, Right Angle
CAB-ACS-RA	AC Power Cord for Switzerland, Right Angle
CAB-ACR-RA	AC Power Cord, Argentina, Right Angle
CAB-JPN-RA	AC Power Cord, Japan, Right Angle
CAB-ACB10A-RA	AC Power Cord, Brazil, Right Angle, 10A (all except FPS model)

Contact Cisco

For more information about Cisco products, visit <http://www.cisco.com> or call:

- United States and Canada: (toll free) 800 553-NETS (6387)
- Europe: 32 2 778 4242
- Australia: 612 9935 4107
- Other: 1-408-526-7209



Americas Headquarters
Cisco Systems, Inc.
San Jose, CA

Asia Pacific Headquarters
Cisco Systems (USA) Pte. Ltd.
Singapore

Europe Headquarters
Cisco Systems International BV Amsterdam,
The Netherlands

Cisco has more than 200 offices worldwide. Addresses, phone numbers, and fax numbers are listed on the Cisco Website at www.cisco.com/go/offices.

Recycling symbol: Cisco and the Cisco logo are trademarks or registered trademarks of Cisco and/or its affiliates in the U.S. and other countries. To view a list of Cisco trademarks, go to this URL: www.cisco.com/go/trademarks. Third party trademarks mentioned are the property of their respective owners. The use of the word partner does not imply a partnership relationship between Cisco and any other company. (1110R)

Printed in USA

C75-726690-01 03/13

© 2013 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved. This document is Cisco Public Information.

Page 14 of 14

USER MANUAL

DIR-300

VERSION 1.0



D-Link

WIRELESS

Apéndice C - Especificaciones Técnicas

Especificaciones Técnicas

Standards

- IEEE 802.11g
- IEEE 802.11b
- IEEE 802.3
- IEEE 802.3u

Rangos de señal Wireless*

- 54Mbps
- 48Mbps
- 36Mbps
- 24Mbps
- 18Mbps
- 12Mbps
- 11Mbps
- 9Mbps
- 6Mbps
- 5.5Mbps
- 2Mbps
- 1Mbps

Seguridad

- Acceso protegido WPA - Wi-Fi (TKIP, MIC, IV Expansion, Autenticación de clave compartida)
- 802.1x
- 64/128-bit WEP

Tecnología de Modulación

Multiplexación por división de frecuencia ortogonal (OFDM)

Sensitividad de Recepción

- 54Mbps OFDM, 10% PER, -68dBm)
- 48Mbps OFDM, 10% PER, -68dBm)
- 36Mbps OFDM, 10% PER, -75dBm)
- 24Mbps OFDM, 10% PER, -79dBm)
- 18Mbps OFDM, 10% PER, -82dBm)
- 12Mbps OFDM, 10% PER, -84dBm)

- 11Mbps CCK, 8% PER, -82dBm)
- 9Mbps OFDM, 10% PER, -87dBm)
- 6Mbps OFDM, 10% PER, -88dBm)
- 5.5Mbps CCK, 8% PER, -89dBm)
- 2Mbps QPSK, 8% PER, -86dBm)
- 1Mbps BPSK, 8% PER, -89dBm)

VPN Pass Through/ Multi-Sessions

- PPTP
- L2TP
- IPSec

Administración del Dispositivo

- Basado en web, Internet Explorer v6 o posterior; Netscape Navigator v6 o posterior; o otros navegadores con Java activo
- Servidor y cliente DHCP

Rango de frecuencia wireless

2.4GHz to 2.462GHz

Rango de operación wireless

- Interiores- Hasta 328 ft. (100 metros)
- Exteriores- Hasta 1312 ft. (400 metros)

Poder de transmisión Wireless

15dBm ± 2dBm

Tipo de Antena Externa

SMA desenchufable reversible

Apéndice C - Especificaciones Técnicas

Características de Firewall Avanzado	Peso
• NAT con VPN Pass-through (Network Address Translation)	7.8 oz (0.22kg)
• Filtro MAC	Garantía
• Filtro IP	1 Año
• Filtro URL	
• Bloqueo de dominio	
• Calendarización	

Temperatura de operación
32°F to 131°F (0°C to 55°C)

Humedad
Máximo 95%(no condensada)

Seguridad y Emisiones
FCC

LEDs

- Energía
- Estado
- WAN
- WLAN (Conexión Wireless)
- LAN (10/100)

Tamaño

- L = 5.6 pulgadas (142mm)
- W = 4.3 pulgadas (109mm)
- H = 1.2 pulgadas (31mm)

* Rango de señal wireless máximo derivado de las especificaciones del estándar IEEE 802.11g. La transmisión real de datos aniará. Las condiciones ambientales, incluyendo el volumen del tráfico en la red, los materiales de construcción y el gasto de red darán como resultado un valor de transmisión de datos menos. Los factores ambientales afectarán negativamente el rango de señal wireless.