

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y
TELECOMUNICACIONES**



**“DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE RED LAN PARA LA
EMPRESA TECNOGAS S.A. UBICADA EN LA REGION CALLAO”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO ELECTRÓNICO Y TELECOMUNICACIONES

PRESENTADO POR EL BACHILLER

SONCO CASANI, RONALDO FELIX

**Villa El Salvador
2017**

DEDICATORIA

A mi familia quienes en todo momento estuvieron a mi lado apoyándome y en especial a mis padres que creyeron y creen en mí.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme vida, salud, alimentos y permitir que cumpla mis sueños.

A mi familia, amigos y todas las personas que me apoyaron en mi crecimiento profesional.

ÍNDICE

	Pág
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	2
1.2. Justificación del Proyecto.....	4
1.3. Delimitación del Proyecto.....	5
1.3.1. Conceptual y Teórico.....	5
1.3.2. Espacial.	6
1.3.3. Temporal.....	6
1.4. Formulación del Problema.....	7
1.4.1. Problema General.....	7
1.4.2. Problemas Específicos.....	7
1.5. Objetivos.....	7
1.5.1. Objetivo General.....	7
1.5.2. Objetivos Específicos.....	8
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	9
2.1.1. Antecedentes Internacionales.....	9
2.1.2. Antecedente Nacionales.....	14
2.2. Bases Teóricas.....	18
2.2.1. Modelo OSI.....	18
2.2.1.1. Modelo de Comunicación.....	19

2.2.1.1.1.	Capa 7: Capa de Aplicación.....	23
2.2.1.1.2.	Capa 6: Capa de Presentación.....	24
2.2.1.1.3.	Capa 5: Capa de Sesión.....	24
2.2.1.1.4.	Capa 4: Capa de Transporte.....	25
2.2.1.1.5.	Capa 3: Capa de Red.....	25
2.2.1.1.6.	Capa 2: Capa de Enlace de Datos.....	26
2.2.1.1.7.	Capa 1: Capa Física.....	26
2.2.2.	Clasificación de las Redes.....	26
2.2.2.1.	Redes LAN.....	26
2.2.2.2.	Redes MAN.....	27
2.2.2.3.	Redes WAN.....	27
2.2.2.4.	INTERNET.....	27
2.2.2.5.	INTRANET.....	28
2.2.3.	Tipos de Topologías de Redes.....	29
2.2.3.1.	Topología en Malla.....	30
2.2.3.2.	Topología en Estrella.....	31
2.2.3.3.	Topología en Árbol.....	33
2.2.3.4.	Topología en Bus.....	34
2.2.3.5.	Topología en Anillo.....	35
2.3.	Marco Conceptual.....	37
2.3.1.	Cableado Estructurado.....	37
2.3.1.1.	Estándares de Cableado.....	38
2.3.1.2.	Estándares Americanos.....	41
2.3.1.3.	Subsistemas de Cableado Estructurado.....	42
2.3.1.3.1.	Cableado Vertical.....	43

2.3.1.3.2.	Cableado Horizontal.....	45
2.3.1.3.3.	Área de Trabajo.....	48
2.3.1.3.4.	Cuarto de Telecomunicaciones.....	50
2.3.1.3.5.	Cuarto de Equipos.....	54
2.3.1.3.6.	Administración.....	56
2.3.1.3.7.	Facilidades de Entrada.....	64
2.3.1.3.8.	Punto de Consolidación y MUTUA.....	64
2.3.1.3.9.	Sistema de Puesta a Tierra.....	66
2.3.1.4.	Cableado.....	72
2.3.1.4.1.	Cable UTP de par trenzado.....	73
2.3.1.4.1.1.	Cable UTP (Par trenzado no apantallado).....	73
2.3.1.4.1.2.	Cable STP (Par trenzado apantallado).....	74
2.3.1.4.1.3.	Cable FTP (Par trenzado con pantalla global).....	76
2.3.1.5.	Infraestructura de Telecomunicaciones para Data Center : Norma ANSI/TIA942.....	81
2.3.1.5.1.	Disposición Espacial.....	82
2.3.1.5.2.	Infraestructura de Data Center.....	85
2.3.1.5.3.	Niveles de Redundancia.....	86
2.3.1.5.4.	Clases de Data Center.....	87
2.3.1.5.4.1.	Tier I.....	87
2.3.1.5.4.2.	Tier II.....	87
2.3.1.5.4.3.	Tier III.....	88
2.3.1.5.4.4.	Tier IV.....	89
2.3.2	Seguridad y salud en el Trabajo.....	90
2.3.2.1.	Principio de Prevención	90

2.3.2.2.	Principio de Responsabilidad.....	90
2.3.2.3.	Principio de Cooperación.....	91
2.3.2.4.	Principio de Información y Capacitación	91
2.3.2.5.	Principio de Gestión Integral.....	91
2.3.2.6.	Principio de Atención Integral de la Salud	91
2.3.2.7.	Principio de Consulta y Participación	91
2.3.2.8.	Principio de Primacía de la Realidad.....	92
2.3.2.9.	Principio de Protección.....	92
2.3.2.10.	Normas de Seguridad.....	92
 CAPÍTULO III: DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE RED LAN.....		95
3.1.	Análisis del Diseño de una Infraestructura de red LAN.....-	96
3.1.1.	Descripción del Proyecto.....	96
3.1.2.	Ubicación del Proyecto.....	99
3.1.3.	Normas Aplicadas al Diseño	100
3.2.	Diseño de una infraestructura de red LAN.....	102
3.2.1.	Distribución de Puntos de Red, Cuarto de Telecomunicaciones, Punto de Consolidación y Data Center.....	104
3.2.1.1.	Actividades del Proyecto.....	113
3.2.1.2.	Cableado Estructurado.....	115
3.2.1.3.	Elección de Gabinetes, Equipamiento y Cantidad de Puntos en los Gabinetes.....	122
3.2.1.4.	Materiales y Equipos para Data Center.....	132

3.2.1.4.1. Gabinete.....	134
3.2.1.4.2. Sistema de Climatización.....	135
3.2.1.4.3. Sistema de Energía.....	136
3.2.1.4.4. Sistema de Monitoreo.....	140
3.2.1.4.5. Sistema de Detección y Extinción de Incendios.....	143
3.2.1.4.6. Sistema Puesta a Tierra.....	146
3.2.1.4.7. Validación de Proyecto.....	149
3.2.2. Seguridad y Salud en el Trabajo.....	155
CONCLUSIONES.....	159
RECOMENDACIONES.....	161
BIBLIOGRAFÍA.....	162

ANEXOS

ANEXO 1: Tabla de materiales y costos unitarios.....	166
ANEXO 2: Canaleta Schneider.....	173
ANEXO 3: Cable UTP 6A AMP.....	178
ANEXO 4: Catalogo de cableado estructurado de AMP.....	179
ANEXO 5: Especificaciones y código de referencia del gabinete Rittal	183
ANEXO 6: Climatizador de montaje.....	185
ANEXO 7: Accesorios para climatizador de montaje	187
ANEXO 8: UPS – banco de baterías.....	190
ANEXO 9: Equipo de monitoreo.....	192
ANEXO 10: Sensores y actuadores de CMC III.....	193
ANEXO 11: Unidad de montaje de CMC III.....	195
ANEXO 12: Sistema de apertura de puertas.....	196
ANEXO 13: Accesorio de sistema de detección y extinción de incendios.....	197
ANEXO 14: Especificaciones de detector y extintor de incendio dk 7338.121	199
ANEXO 15: Interface de red.....	200
ANEXO 16: PDU.....	201
ANEXO 17: Lista de precios - Rittal.....	203

LISTADO DE FIGURAS

Figura 2.1: Modelo OSI.....	23
Figura 2.2: Topología de Red.....	29
Figura 2.3: Topología en Malla.....	30
Figura 2.4: Topología en Estrella.....	32
Figura 2.5: Topología en Árbol.....	33
Figura 2.6: Topología en Bus.....	34
Figura 2.7: Topología en Anillo.....	36
Figura 2.8: Subsistemas de Cableado Estructurado.....	43
Figura 2.9: Cableado Vertical.....	44
Figura 2.10: Cableado Horizontal.....	48
Figura 2.11: Diagrama de Conexión.....	50
Figura 2.12. Ubicación de los Cuartos de Telecomunicaciones.	53
Figura 2.13: Punto de Consolidación.....	66
Figura 2.14: Diagrama de Instalación de Puesta a Tierra	72
Figura 2.15: Cable UTP.....	74
Figura 2.16: Cable STP.....	75
Figura 2.17: Cable FTP.....	76
Figura 2.18: T568A – T568B.....	77
Figura 2.19: Áreas que Conforman un Data Center.....	85
Figura 2.20: Tabla de Correspondencia.....	94
Figura 3.1: Mapa de ubicación de la empresa TECNOGAS S.A. Av. Argentina 1630 Callao, Callao.....	100
Figura 3.2: Sistema de Cableado Estructurado.....	103
Figura 3.3: Plano primera planta – vista de planta.....	105

Figura 3.4: Plano primera planta – vista 3D.....	106
Figura 3.5: Plano segunda planta – vista de planta.....	107
Figura 3.6: Plano segunda planta – vista 3D.....	108
Figura 3.7: Plano tercera planta – vista de planta.....	109
Figura 3.8: Plano tercera planta – vista 3D.....	110
Figura 3.9: Calculo de Canaleta.....	112
Figura 3.10 Curva de Canaleta.....	112
Figura 3.11: Gabinete Rittal.....	134
Figura 3.12: Aire Acondicionado Compacto Rittal.....	135
Figura 3.13: Diagrama de conexión de sensores y actuadores del sistema de monitoreo CMC III.....	141
Figura 3.14: Sistema Automático de Apertura de Puertas.....	142
Figura 3.15: Sistema de Detección y Extinción de Incendios.....	143
Figura 3.16: Sistema de Puesta Tierra.....	146
Figura 3.17: Parámetros Evaluados por un Certificador de Red	152

LISTADO DE TABLAS

Tabla 2.1: Tipos de Redes.....	28
Tabla 2.2: Tipos de Etiquetado.....	61
Tabla 2.3: Calibre de Cables de TBB Según la Distancia.....	71
Tabla 2.4: Tabla de Categoría de cables UTP.....	77
Tabla 2.5: Características Importantes del Cable UTP Cat. 5 y Cat. 6.....	80
Tabla 2.6: Características importantes del cable UTP Cat. 6.....	81
Tabla 3.1: Digrama de Gantt	114
Tabla 3.2: Tabla comparativa de productos de cableado estructurado	119
Tabla 3.3: Tabla de precios por servicios de cableado estructurado - Soles.	120
Tabla 3.4: Cantidad de puntos de red por piso.....	122
Tabla 3.5: Ordenamiento de equipos y materiales de cableado en el gabinete del piso 3....	124
Tabla 3.6: Lista de materiales para el piso 3.....	125
Tabla 3.7: Ordenamiento de equipos y materiales de cableado en el gabinete del piso 2....	127
Tabla 3.8: Lista de materiales para el piso 2.....	128
Tabla 3.9: Ordenamiento de equipos y materiales de cableado en el gabinete del piso 1....	130
Tabla 3.10: Lista de materiales para el piso 1.....	131
Tabla 3.11: Costos aproximado de gabinetes.....	132
Tabla 3.12: Medidas del gabinete elegido para el diseño.....	135
Tabla 3.13: Lista de materiales y equipos para implementar un sistema de aire acondicionado	136
Tabla 3.14: Lista de PDU monitoreable con tomas C13 y C19.....	138
Tabla 3.15: Lista de PDU escogidos para el diseño del sistema de energía.....	138
Tabla 3.16: Lista de UPS y banco de batería para el diseño.....	139

Tabla 3.17: Software RiZone - Rittal.....	144
Tabla 3.18: Lista de Productos para Monitoreo.....	145
Tabla 3.19: Accesorios de Sistema de Puesta a Tierra.....	147
Tabla 3.20: Lista de materiales para un sistema de puesta tierra para el diseño.....	148
Tabla 3.21: Tabla de comparación de tipos de Data Center.....	148
Tabla 3.22: Tabla de costos aproximados de Data Center en soles.....	149

INTRODUCCIÓN

El uso del internet, el trabajo corporativo, intercambio de información y comunicación mediante una red LAN dentro de una empresa es muy común en la actualidad, es muy importante tener una infraestructura de red LAN flexible, escalable, rentable y de alto rendimiento.

Es por ello que cuando se realiza un diseño de un infraestructura de redes LAN se debe de tomar en cuenta lo expresado anteriormente, una red LAN da soporte a la transmisión de información dentro de un edificio.

En la actualidad muchas empresas privadas y entidades estatales invierten en una infraestructura de red LAN que pueda ayudar a las labores de sus empleados y así las actividades sean más productivas.

Los constantes avances tecnológicos hacen que más equipos tengan la necesidad de tener acceso a una red mediante un cableado o de forma inalámbrica.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

La empresa TECNOGAS S.A. ubicada en el Callao, Región Callao, es una empresa con más de 50 años en el mercado peruano, brindando a sus clientes gases industriales, medicinales y una gran variedad de productos y servicios en el rubro del gas.

La empresa se preocupa en brindar productos y servicios de calidad a sus clientes es por ello que constantemente realiza seguimiento y control de los procesos.

La gran problemática que presenta la empresa está en la red LAN dentro del edificio de administrativo de la empresa. La red LAN actualmente se encuentra deteriorada a causa de malas instalaciones del cableado estructurado y cableados provisionales.

No cuenta con una infraestructura adecuada para alojar los equipos de comunicación presentando altos niveles de latencia, elevados niveles de temperatura de los servidores y equipos de conmutación.

En consecuencia los empleados de la empresa tienen dificultad en utilizar los servidores, equipos en red y centrales telefónicas IP.

La latencia encontrada en algunos equipos es debido al cableado UTP provisional, además de no respetar las normas ANSI/TIA 568-C, ANSI/TIA 569-B, ANSI/TIA 606-A y ANSI-J-STD- 607-A y ANSI/TIA 942.

Dando como resultado que en el personal administrativo tenga que utilizar distintos recursos humanos, tecnológicos como son mensajería dentro del edificio, internet inalámbrico y telefonía celular.

Un diseño de una red LAN debe de ser flexible, escalable, rentable y de alto rendimiento para poder cubrir las necesidades de comunicación, acceso a la información y compartir equipos de oficina entre los empleados.

Además debe de ser rentable para empresa, un buen diseño y su posterior implementación hace que una infraestructura de red LAN dure entre 20 a 25 años pero con el avance de los equipos terminales, equipos de conmutación y la necesidad de tener mayor acceso a la información a una mayor velocidad se recomienda que se realice la renovación del cableado cada 10 años.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Un buen diseño de una infraestructura de redes LAN respetando las normas ANSI/TIA 568-C, ANSI/TIA 569-B, ANSI/TIA 606-A, ANSI-J-STD-607-A y ANSI/TIA 942 de cableado estructurado y Data Center da como resultado de que la transmisión de información se más fluida y se pueda tener una red que soporte las distintas aplicaciones, implementación de nuevas tecnologías y que los empleados puedan comunicarse, compartir distintos equipos de oficina e información.

Al tener a todos los empleados administrativos conectados una sola red da como resultado que las labores de los empleados sea más beneficiosa para la empresa y no soliciten en su mayoría algunos servicios para realizar las labores dentro de la empresa, como son servicios de internet inalámbrico, personal para mensajería dentro del edificio y telefonía celular.

Con ello la empresa disminuye los costos en tarifas telefónicas, planes de datos y equipos de oficina. Además el tiempo de vida de los equipos de conmutación y servidores será mayor.

Al no tener un cableado expuesto en las áreas de trabajo y de tránsito disminuyes el riesgo de un posible accidente de los empleados.

1.3. DELIMITACION DEL PROYECTO.

1.3.1. Conceptual y Teórico

En el presente proyecto se va tratar exclusivamente los conceptos de cableado estructurado y Data Center bajo las normas ANSI/TIA 568-C, ANSI/TIA 569-B, ANSI/TIA-606-A, ANSI-J-STD-607-A y ANSI/TIA 942.

El diseño de una infraestructura de red LAN esta aplicada para un escenario de líneas de transmisión guiado dentro de un edificio administrativo de la empresa TENOGAS S.A.C.

El diseño está dirigido para un edificio administrativo del cliente y cubrir sus necesidades; por ello no se podrá utilizar el diseño en otro edificio ya que la

distribución de puntos de red y cuarto de telecomunicaciones son diferentes según sea la necesidad a cubrir.

1.3.2. Espacial

El Diseño del proyecto de la red LAN será efectuada dentro del edificio administrativo de tres pisos de la empresa TECNOGAS.

1.3.3. Temporal

El diseño del proyecto se está efectuando durante el mes de setiembre del 2017 con un plazo de 10 días hábiles.

Durante ese tiempo la empresa encargada del diseño realizara distintas visitas para identificar de que material está conformado el inmueble y dar la mejor ruta, distribución de las áreas de trabajo y el mejor ambiente para el cuarto de comunicaciones.

Los plazos de entrega del diseño se puede acortar si el cliente brinda los planos del inmueble en caso contrario se deberá levantar un plano para realizar el diseño.

1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

1.4.1. Problema General

¿Cómo diseñar una infraestructura de red LAN en el edificio administrativo de la empresa TECNOGAS S.A.?

1.4.2. Problemas Específicos

- ¿Cómo cumplir con las normas de cableado estructurado?
- ¿Cómo cumplir con las normas de data center?
- ¿Cómo obtener una infraestructura de red flexible, escalable, rentable y de alto rendimiento?
- ¿Cómo obtener la certificación de los puntos de red?

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo General

Diseño una infraestructura de red LAN en el edificio administrativo de la empresa TECNOGAS S.A.

1.5.2. Objetivo Específicos

- Cumplimiento con las normas de cableado estructurado.
- Cumplimiento con las normas de data center.
- Obtención de una infraestructura de red flexible, escalable, rentable y de alto rendimiento.
- Obtención de la certificación de los puntos de red

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 Antecedentes Internacionales

Flores, Magdalena. (2015), en su tesis titulada: “Diseño de la red LAN para el CECATI N° 74L” de la Universidad Nacional Autónoma de México. Concluye lo siguiente:

El diseño del cableado estructurado hoy en día debe de ser cuidadosamente analizado entre ellos los factores que influyen para lograr un buen desarrollo del mismo. Por ello se debe enfatizar sobre la flexibilidad con respecto a los servicios soportados, la vida útil requerida, el tamaño del sitio, la cantidad de usuario que estarán conectados.

El objetivo de la reestructuración del cableado estructurado en el centro de capacitación para el trabajo industrial CECATI 74, se está desarrollando por etapas, dentro de estas etapas se está mejorando notablemente la operación de la red.

Recordemos que algunos de los salones tenían mal la instalación eléctrica, empotrada a las mesas de trabajo, con muchos falsos, pudiendo provocar un corto circuito.

O en los peores de los casos, alguna caída de los alumnos, por enredarse con los cables, que por la posición del mobiliario, le daban la espalda, y en situaciones de simulacros o un temblor real, era, más probable un accidente, por las condiciones de la instalación eléctrica y red.

Se mejoró notablemente la respuesta de la red, al eliminar los cascadas que se tenían en mesa (2 interruptores por mesa de 5 salidas) creando verdaderos cuellos de botella.

Dentro de la reestructuración, de la red me pude dar cuenta, que influye la cantidad de dinero que se cuenta en el momento, dado que es escuela, no tienen muchos recursos propios, no se puede realizar al 100% el proyecto.

En general existe la necesidad de contar con una infraestructura que pueda mejorar la competitividad en el desarrollo técnico y profesional del alumnado, teniendo en cuenta las bondades del uso del internet, no solo para comunicarnos, sino tan bien una fuente poderosa de información, toda una biblioteca virtual.

En general podríamos concluir que al utilizar los puntos de acceso inaccesibles, donde no se puede cablear y sería mucho más caro, se utilizaron puntos de acceso inalámbricos, con dispositivos existentes dentro del plantel de Access Point + (WAG120N), el hecho de utilizar casi más del 90% de red cableada, nos brindara mayor estabilidad en la red y sobre todo mejor transferencia de datos.

Flores, M. (2009) en su tesis titulada “Diseño e instalación de una red LAN en la unidad de servicio de cómputo administrativo” de la Universidad Nacional Autónoma de México. Concluye lo siguiente:

De acuerdo a los objetivos planteados para esta tesis, y dada la creciente demanda de los usuarios por tener mayor velocidad en la transferencia de información mediante distintas aplicaciones, fue necesario implementar una tecnología de mejor desempeño permitiéndonos una mejor comunicación, más rápida y con mayor seguridad, sin importar la distancia.

Con la implementación de esta red podemos destacar lo siguiente:

- En la USECAD actualmente se tiene la capacidad para llevar a cabo diversas actividades como el acceso a diversas bases de datos nacionales e internacionales, el proporcionar datos estadísticos a funcionarios de la facultad para la correcta toma de decisiones, el proceso de inscripción y reinscripción de la facultad, etc ;con mayor velocidad haciendo más eficiente y oportuno los servicios, que son proporcionados en la misma; con la implementación de Gigabit Ethernet solucionamos tecnológicamente el problema del incremento del ancho de banda, teniendo un enlace de velocidad mayor al incrementarse en un 100% el ancho de banda de 10/100 Mbps a 1 Gbps.
- Al haber elegido Gigabit Ethernet sobre las demás tecnologías sobre las demás tecnologías nos ha proporcionado las siguientes ventajas.
 - ✓ Escalabilidad.
 - ✓ Interoperabilidad.
 - ✓ Facilidad de uso.
 - ✓ Capacidad de monitoreo.
 - ✓ Confiabilidad.
 - ✓ Predisposición para el futuro.
- Se hicieron mejoras en el aspecto estético de la red, al organizar los cables de canaletas.

- Se mejoró la distribución y cantidad de los nodos de acuerdo a las necesidades especificadas por cada área.
- Se mejoró la calidad en la administración de los cables, con la identificación adecuada de ellos.
- Se siguieron las normas para cableado estructurado (TIA/EIA 568B) en cuanto a recomendaciones.
 - ✓ Sin importar el medio físico, la distancia horizontal máxima no excedido de 90 m. (la distancia se midió dese 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).
 - ✓ Los cables de pacheo que conectan el cable horizontal con los equipos de comunicación, no excedió más de 6 metros de longitud.
 - ✓ En el área de trabajo, queda una distancia máxima de 3 metros desde el equipo terminal hacia la roseta.
- Se mantiene la compatibilidad con el estándar IEEE 802.3, en cuanto a la especificación del medio físico de transmisión.
- Otro de los beneficios alcanzados con la instalación, de acuerdo a las normas de cableado estructurado, es que nos permite la administración sencilla y sistemática de las mudanzas y cambios de ubicación de personas y equipos; para la correcta administración se ha entregado documentación al encargado de la red como lo es:

tabla de identificación de nodos con la descripción de estos (ip, puerto al equipo de comunicación al que está conectado) y croquis de ubicación de nodos de acuerdo a la norma TIA/EIA 606.

Por cuestiones de presupuesto no nos fue posible diseñar e instalar una tierra física como lo sugiera el estándar TIA/EIA 607, en esta tesis solo tomamos el tema de manera teórica; sin embargo se cuenta con un UPS, no obstante se sugiere se construya dicha tierra para mayor protección eléctrica de los usuarios e infraestructura d las telecomunicaciones.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Acuña, K. (2010), en su tesis “Diseño de la red para un mini- telecentro en la localidad de Santa María en la Región Madre de Dios” de la Universidad Pontificia católica del Perú. Concluye lo siguiente:

- Luego de realizar el trabajo de estudio, se logró establecer el diseño de la red del Mini- Telecentro con todos los servicios requeridos por la continuidad que fue el contexto de este tema de estudio.
- Los servicios requeridos como internet, voz sobre IP, videoconferencia demandan grandes anchos de banda, los cuales fueron cubiertos en su totalidad en este diseño.

- Debido a que la localidad de Santa María no cuenta con fluido eléctrico, fue necesario establecer un sistema de suministro eléctrico alternativo. En este caso se trata de un sistema fotovoltaico cuyo costo es elevado, pero de acuerdo a la situación actual del lugar, es el sistema más acertado puesto que ya existe en el poblado y se ha mostrado buenos resultados.
- El diseño se basó, en todo momento, en las normas establecidas por las entidades reguladoras pertinentes. Se asegura una red confiable y eficiente, cuyo diseño alberga posibilidades de escalabilidad y crecimiento futuro.
- Se logra establecer una solución auto sostenible para el Mini-Telecentro analizando tarifas y servicios en planteamientos aplicados a cabinas de internet, así como el cálculo aproximado de gastos de mantenimiento. Si viene bien resulta sostenible, esto solo podría ser posible después de una inversión inicial para establecer y equipar el Mini- Telecentro.
- Para la implementación de este diseño se requiere una inversión de poco más de medio millón de soles. Esta inversión tendría que solicitarse a algunas entidades gubernamentales como parte del desarrollo humano de los habitantes de la región en cuestión.
- Finalmente, se cumple el objetivo principal de este trabajo de tesis a través de diseño de la red para un Mini-Telecentro en la localidad de Santa María con el fin de promover el desarrollo humano a través de las Tecnologías de información y Comunicación.

Castillo, L. (2008) en su tesis “Diseño de infraestructura de telecomunicaciones de telecomunicaciones para un data center” de la Universidad Pontificia Católica del Perú. Concluye lo siguiente:

- Luego de haber revisado diferentes normas necesarias para el diseño de infraestructura de red, se puede concluir que no siempre se cumplirán en su totalidad ya que las características de las instalaciones de un edificio y las exigencias del cliente serán las que definan el diseño real. Lo que se debe procurar es buscar soluciones que más se acerque a las recomendaciones de las diferentes normas.
- El diseño propuesto cumplió las exigencias del cliente al respetar la distribución de las zonas hechas y no exigir la demolición de las estructuras. Sin embargo, esto no implicó que no se siguieran las normas ya que se dieron soluciones que balanceen ambas necesidades, muchas veces llevando a alternativas más costosas como es el caso del gabinete en el primer piso.
- La solución que se plantea es independiente de la tecnología y equipo que se usen, prueba de esto es que todo fue diseñado sin referencia alguna de las técnicas que utilizan los dispositivos mostrados. El diseño solo se basó en las propiedades de los diferentes medios a utilizar, lo cual asegura que el sistema sea vigente hasta que se llegue a utilizar métodos de transmisión o recepción que superen la capacidad de los medios.
- El presupuesto que implica el proyecto puede variar de acuerdo a las exigencias del cliente y muchas veces se debe adecuar al

presupuesto que este tenga. En este caso se ha dado una solución que implica materiales de las mejores marcas y rutas de cableado optimas, en caso de querer reducir el presupuesto se debe llegar a un acuerdo con el cliente y explicarle los riesgos que esto trae.

- La investigación a realizar solo en materiales es de \$ 18.256,36, lo cual representa la mayor parte del costo en un proyecto de este tipo. De este monto, casi el 20% corresponde al sistema de puesta a tierra y es por esta razón que en la mayoría de casos no se le considera. No obstante, se ha podido ver a lo largo de la investigación que su implementación trae grandes ventajas y es por ello que en este diseño se le considera.
- Dado que el diseño a realizar en base solo a los planos tiene un margen de error de aproximadamente 20% en lo que refiere a rutas de cableado, bandeja o cables. Por ello es que se le considera en el presupuesto y el metrado y sólo se comprueba un buen dimensionamiento a la hora de implementación el proyecto.
- Se puede concluir que el sistema de administración es sumamente importante debido a la cantidad de puntos que se tiene que manejar. Cualquier error que haya en la red se revisara primero en los gabinetes y si no se tuviera un etiquetado adecuado se perdería tiempo tratando de ubicar que puerto del panel le corresponde al punto de red que se quiere revisar. (Castillo, 2008, p.95)

2.2. BASES TEORICAS

2.2.1. Modelo OSI

Durante las últimas dos décadas ha habitado un enorme crecimiento en la cantidad y tamaño de las redes. Muchas de ellas sin embargo, se desarrollaron utilizando implementaciones de hardware y software diferentes. Como resultado, muchas de las redes eran incompatibles y se volvió muy difícil para las redes que utilizaban especificaciones distintas para poder comunicarse entre sí. Para solucionar este problema, la Organización Internacional para la Normalización (ISO) realizó varias investigaciones acerca de los esquemas de red. La ISO reconoció que era necesario crear un modelo de red que pudiera ayudar a los diseñadores de red a implementar redes que pudieran comunicarse y trabajar en conjunto (interoperabilidad) y por lo tanto, elaboraron el modelo de referencia OSI en 1984. Los estándares aseguran mayor compatibilidad e interoperabilidad entre los distintos tipos de tecnologías de red. El esquema de networking del modelo de referencia OSI acomoda los estándares de networking. La información o los datos viajan desde los programas de aplicación (como por ejemplo las hojas de cálculo) a través de un medio de red (como los cables) a otros programas de aplicación ubicados en otros computadores de la red. (UNICEN)

2.2.1.1 Modelo de Comunicación

El concepto de capas le ayuda a comprender la acción que se produce durante el proceso de comunicación de un computador a otro. El modelo describe cómo puede usar el concepto de capas para analizar un tema cotidiano como es examinar una conversación entre dos personas. Cuando usted tiene una idea que desea comunicarle a otra persona, lo primero que hace es elegir (a menudo de modo subconsciente) cómo desea expresar esa idea, luego decide cómo comunicarla de forma adecuada y, por último, transmite esa idea. Si analiza esta interacción desde el punto de vista de las capas podrá entender más claramente algunos de los problemas de la comunicación (entre las personas o entre los computadores) y cómo es posible resolver estos problemas. Origen, destino y paquetes de datos. El nivel básico de información por computador se compone de dígitos binarios o bits (0 y 1). Los computadores que envían uno o dos bits de información, sin embargo, no serían demasiado útiles, de modo que se necesitan otras agrupaciones: los bytes, kilobytes, megabytes y gigabytes. Para que los computadores puedan enviar información a través de una red, todas las comunicaciones de una red se inician en el origen, luego viajan hacia su destino. La información que viaja a través de una red de datos. Un paquete de datos es una unidad de información, lógicamente agrupada, que se desplaza entre los sistemas de computación. Incluye la información de origen junto con otros elementos necesarios para hacer que la comunicación sea factible y confiable en relación con los dispositivos de destino. La dirección origen de un paquete especifica la identidad del computador que envía el paquete. La dirección destino especifica la identidad del computador que finalmente recibe el paquete. (UNICEN)

Medios, se escuchará a menudo la palabra "medio". (Nota: El plural de medio es medios). En networking, un medio es el material a través del cual viajan los paquetes de datos. Puede ser cualquiera de los siguientes materiales:

- Cables telefónicos
- UTP de categoría 6
- Cable coaxial (se utiliza para la TV por cable)
- Fibra óptica (delgadas fibras de vidrio que transportan luz.

Existen comunicaciones que se deben de tener en cuenta y que viajan por ondas de radio, microondas y luz. La comunicación sin ningún tipo de alambres o cables se denomina inalámbrica o comunicación de espacio abierto.

Para que los paquetes de datos puedan viajar desde el origen hasta su destino a través de una red, es importante que todos los dispositivos de la red hablen el mismo lenguaje o protocolo. Un protocolo es un conjunto de reglas que hacen que la comunicación en una red sea más eficiente.

A medida que las empresas se dieron cuenta de que podrían ahorrar mucho dinero y aumentar la productividad con la tecnología de networking, comenzaron a agregar redes y a expandir las redes existentes casi simultáneamente con la aparición de nuevas tecnologías y productos de red. (UNICEN)

La ISO desarrolló un modelo de red que ayuda a los fabricantes a crear redes que fueran compatibles y que pudieran operar con otras redes. El modelo de referencia OSI proporciona a los fabricantes un conjunto de estándares que aseguran una mayor compatibilidad e interoperabilidad entre los distintos tipos de tecnología de red utilizada por las empresas a nivel mundial. (UNICEN)

El modelo OSI es el más utilizado pero existen otros modelos, en la actualidad la mayoría de los fabricantes de redes relacionan sus productos con el modelo de referencia OSI, especialmente cuando desean enseñar a los usuarios cómo utilizar sus productos. Los fabricantes consideran que es la mejor herramienta. El modelo de referencia OSI permite que los usuarios vean las funciones de red que se producen en cada capa. Más importante aún, el modelo de referencia OSI es un marco que se puede utilizar para comprender cómo viaja la información a través de una red. Además, puede usar el modelo de referencia OSI para visualizar cómo la información o los paquetes de datos viajan desde los programas de aplicación (por ej., hojas de cálculo, documentos, etc.), a través de un medio de red (por ej., cables, etc.), hasta otro programa de aplicación ubicado en otro computador de la red, aun cuando el transmisor y el receptor tengan distintos tipos de medios de red. (UNICEN)

Las siete capas del modelo de referencia OSI son:

- Capa 7: La capa de aplicación
- Capa 6: La capa de presentación
- Capa 5: La capa de sesión
- Capa 4: La capa de transporte
- Capa 3: La capa de red
- Capa 2: La capa de enlace de datos
- Capa 1: La capa física

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

A continuación, presentamos una breve descripción de cada capa del modelo de referencia OSI tal como aparece en la figura 2.1.



Figura 2.1: Modelo OSI

Fuente: https://www.ecured.cu/Modelo_OSI

2.2.1.1.1. CAPA 7: Capa de Aplicación.

La capa de aplicación es la capa del modelo OSI más cercana al usuario; suministra servicios de red a las aplicaciones del usuario. Difiere de las demás capas debido a que no proporciona servicios a ninguna otra capa OSI, sino solamente a aplicaciones que se encuentran fuera del modelo OSI. Algunos ejemplos de aplicaciones son los programas de hojas de cálculo, de procesamiento de texto y los de las terminales bancarias. La capa de aplicación establece la disponibilidad de los potenciales socios de comunicación, sincroniza

y establece acuerdos sobre los procedimientos de recuperación de errores y control de la integridad de los datos. (UNICEN)

2.2.1.1.2. CAPA 6: Capa de Presentación.

La capa de presentación garantiza que la información que envía la capa de aplicación de un sistema pueda ser leída por la capa de aplicación de otro. De ser necesario, la capa de presentación traduce entre varios formatos de datos utilizando un formato común. (UNICEN)

2.2.1.1.3. CAPA 5: Capa de Sesión.

Como su nombre lo implica, la capa de sesión establece, administra y finaliza las sesiones entre dos hosts que se están comunicando. La capa de sesión proporciona sus servicios a la capa de presentación. También sincroniza el diálogo entre las capas de presentación de los dos hosts y administra su intercambio de datos. Además de regular la sesión, la capa de sesión ofrece disposiciones para una eficiente transferencia de datos, clase de servicio y un registro de excepciones acerca de los problemas de la capa de sesión, presentación y aplicación. (UNICEN)

2.2.1.1.4. CAPA 4: Capa de Transporte.

La capa de transporte segmenta los datos originados en el host emisor y los reensamblan en una corriente de datos dentro del sistema del host receptor. El límite entre la capa de transporte y la capa de sesión puede imaginarse como el límite entre los protocolos de aplicación y los protocolos de flujo de datos. Mientras que las capas de aplicación, presentación y sesión están relacionadas con asuntos de aplicaciones, las cuatro capas inferiores se encargan del transporte de datos. La capa de transporte intenta suministrar un servicio de transporte de datos que aísla las capas superiores de los detalles de implementación del transporte. Específicamente, temas como la confiabilidad del transporte entre dos hosts es responsabilidad de la capa de transporte. Al proporcionar un servicio de comunicaciones, la capa de transporte establece, mantiene y termina adecuadamente los circuitos virtuales. Al proporcionar un servicio confiable, se utilizan dispositivos de detección y recuperación de errores de transporte. (UNICEN)

2.2.1.1.5. CAPA 3: Capa de Red.

La capa de red es una capa compleja que proporciona conectividad y selección de ruta entre dos sistemas de hosts que pueden estar ubicados en redes geográficamente distintas. (UNICEN)

2.2.1.1.6. CAPA 2: Capa de Enlace de Datos.

La capa de enlace de datos proporciona tránsito de datos confiable a través de un enlace físico. Al hacerlo, la capa de enlace de datos se ocupa del direccionamiento físico (comparado con el lógico) , la topología de red, el acceso a la red, la notificación de errores, entrega ordenada de tramas y control de flujo. (UNICEN)

2.2.1.1.7 CAPA 1: Capa Física.

La capa física define las especificaciones eléctricas, mecánicas, de procedimiento y funcionales para activar, mantener y desactivar el enlace físico entre sistemas finales. Las características tales como niveles de voltaje, temporización de cambios de voltaje, velocidad de datos físicos, distancias de transmisión máximas, conectores físicos y otros atributos similares definidos por las especificaciones de la capa física. (UNICEN)

2.2.2. Clasificación de las Redes

2.2.2.1. Redes LAN

Las redes de área local (Local Área Network) son redes de computadoras cuya extensión es del orden de entre 10 metros a 1 kilómetro. Son redes pequeñas, habituales en oficinas, colegios y empresas pequeñas. (Flores, 2009, pág. 11)

2.2.2.2. Redes MAN

Las redes de área metropolitana (Metropolitan Area Network) son redes de computadoras de tamaño superior a una LAN, soliendo abarcar el tamaño de una ciudad. Son típicas de empresas y organizaciones que poseen distintas oficinas repartidas en una misma ciudad metropolitana, por lo que, en su tamaño máximo, comprenden un área de unos 10 kilómetros.

2.2.2.3. Redes WAN

Las redes de área amplia (Wide Area Network) tiene un tamaño superior a una red MAN, y consiste en una colección de host o de redes LAN conectadas por una subred. Esta subred está formada por una serie de líneas de transmisión interconectadas por equipos de comunicación. Su tamaño puede oscilar entre 100 y 1000 kilómetros.

2.2.2.4. INTERNET

Es una gran red mundial de computadoras formadas por una gran cantidad de redes más pequeñas y de computadoras personales conectadas con el único propósito de intercambiar información. Su tamaño puede ser desde 10000 kilómetros en adelante, y su ejemplo más claro es internet, la red de redes mundial. (Flores, 2009, pág. 12)

La tabla 2.1 menciona la clasificación de las redes informáticas según las distancias que abarcan las mismas.

Distancia entre procesadores	Localización de los nodos	Ejemplos
1m	Metros Cuadrados	LAN
10m	Cuarto	
100m	Campus	
1km	Edificio	
10km	Ciudad	MAN
100km	País	WAN
1000km	Continente	
10,000km	Planeta	Internet

Tabla 2.1: Tipos de Redes

Fuente: Tesis- Diseño e implantación de una red LAN en la unidad de servicio de computo administrativo

2.2.2.5. INTRANET.

Una intranet no es más que una red local funcionando como lo hace internet, es decir usando el conjunto de protocolos TCP/IP en sus respectivos niveles. Este concepto es más reciente y engloba a todo un conjunto de redes locales con distintas topologías y cableado, pero que en sus niveles de transporte y de redes funcionan con los mismos protocolos.

Este hecho, facilita enormemente la conexión con otros tipos de redes a través de internet, puesto que utiliza sus mismos protocolos. Además todas las herramientas y utilidades que existen para internet, se pueden utilizar en una intranet (creación de páginas web, correos electrónicos, etc.)

(Flores, 2009, pág. 12)

2.2.3. Tipos de Topologías de Redes

El término topología se refiere a la forma en que está diseñada la red, bien físicamente (rigiéndose de algunas características en su hardware) o bien lógicamente (basándose en las características internas de su software).

La topología de red es la representación geométrica de la relación entre todos los enlaces y los dispositivos que los enlazan entre sí (habitualmente denominados nodos).

Para el día de hoy, existen al menos cinco posibles topologías de redes básicas: malla, estrella, árbol, bus y anillo. (Vergara, 2007)

En la figura 2.2 muestra los tipos de redes según su topología.

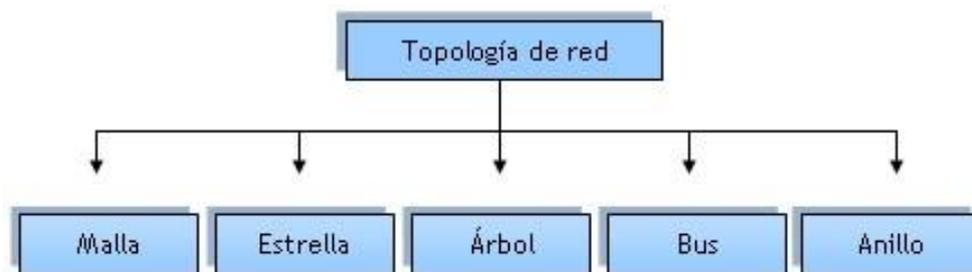


Figura 2.2: Topología de Red
Fuente: <https://bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

2.2.3.1. Topología en Malla

En una topología en malla, cada dispositivo tiene un enlace punto a punto y dedicado con cualquier otro dispositivo. El término dedicado significa que el enlace conduce el tráfico únicamente entre los dos dispositivos que conecta.

En la figura 2.3 muestra cómo se conectan las pc en una topología en malla.

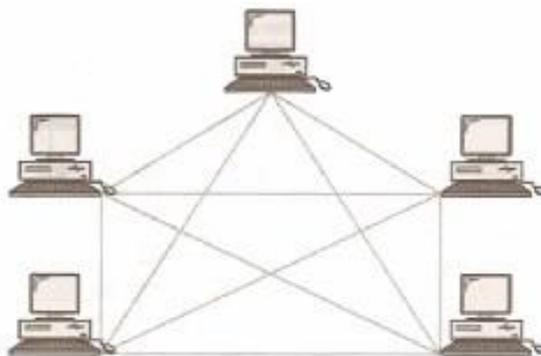


Figura 2.3: Topología en Malla

Fuente: <https://bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

Por tanto, una red en malla completamente conectada necesita $n(n-1)/2$ canales físicos para enlazar n dispositivos. Para acomodar tantos enlaces, cada dispositivo de la red debe tener sus puertos de entrada/salida (E/S).

Una malla ofrece varias ventajas sobre otras topologías de red. En primer lugar, el uso de los enlaces dedicados garantiza que cada conexión sólo debe transportar la carga de datos propia de los dispositivos conectados, eliminando el problema que surge cuando los enlaces son compartidos por varios dispositivos. En segundo lugar, una topología en malla es robusta. Si un enlace falla, no inhabilita todo el sistema.

Otra ventaja es la privacidad o la seguridad. Cuando un mensaje viaja a través de una línea dedicada, solamente lo ve el receptor adecuado. Las fronteras físicas evitan que otros usuarios puedan tener acceso a los mensajes. (Vergara, 2007)

2.2.3.2. Topología en Estrella.

En la topología en estrella cada dispositivo solamente tiene un enlace punto a punto dedicado con el controlador central, habitualmente llamado concentrador. Los dispositivos no están directamente enlazados entre sí.

A diferencia de la topología en malla, la topología en estrella no permite el tráfico directo de dispositivos. El controlador actúa como un intercambiador: si un dispositivo quiere enviar datos a otro, envía los datos al controlador, que los retransmite al dispositivo final. (Vergara, 2007)

En la figura 2.4 muestra cómo se conectan las pc en una topología en estrella.

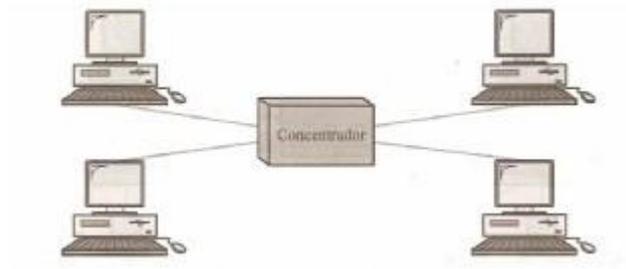


Figura 2.4: Topología en Estrella
Fuente: <https://bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

Una topología en estrella es más barata que una topología en malla. En una red de estrella, cada dispositivo necesita solamente un enlace y un puerto de entrada/salida para conectarse a cualquier número de dispositivos.

Este factor hace que también sea más fácil de instalar y reconfigurar. Además, es necesario instalar menos cables, y la conexión, desconexión y traslado de dispositivos afecta solamente a una conexión: la que existe entre el dispositivo y el concentrador. (Vergara, 2007)

2.2.3.3. Topología en Árbol

La topología en árbol es una variante de la de estrella. Como en la estrella, los nodos del árbol están conectados a un concentrador central que controla el tráfico de la red. Sin embargo, no todos los dispositivos se conectan directamente al concentrador central. La mayoría de los dispositivos se conectan a un concentrador secundario que, a su vez, se conecta al concentrador central.

En la figura 2.5 muestra cómo se conectan las pc en una topología en árbol.

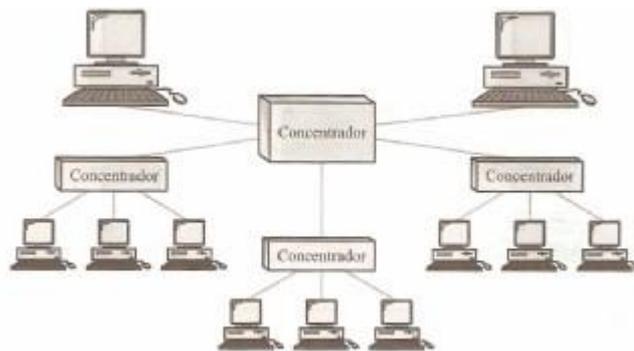


Figura 2.5: Topología en Árbol

Fuente: <https://bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

El controlador central del árbol es un concentrador activo. Un concentrador activo contiene un repetidor, es decir, un dispositivo hardware que regenera los patrones de bits recibidos antes de retransmitidos.

La retransmisión de señal es la forma de amplificar su potencia e incrementar la distancia a la que puede viajar la señal. Los concentradores secundarios pueden ser activos o pasivos. Un concentrador pasivo proporciona solamente una conexión física entre los dispositivos conectados. (Vergara, 2007)

2.2.3.4. Topología en Bus

Una topología de bus es multipunto. Un cable largo actúa como una red troncal que conecta todos los dispositivos en la red.

En la figura 2.6 muestra cómo se conectan las pc en una topología en Bus.

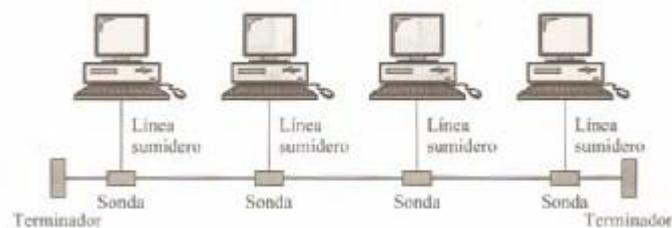


Figura 2.6: Topología en Bus

Fuente: <https://bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

Los nodos se conectan al bus mediante cables de conexión (latiguillos) y sondas. Un cable de conexión es una conexión que va desde el dispositivo al cable

principal. Una sonda es un conector que, o bien se conecta al cable principal, o se pincha en el cable para crear un contacto con el núcleo metálico.

Entre las ventajas de la topología de bus se incluye la sencillez de instalación. El cable troncal puede tenderse por el camino más eficiente y, después, los nodos se pueden conectar al mismo mediante líneas de conexión de longitud variable. De esta forma se puede conseguir que un bus use menos cable que una malla, una estrella o una topología en árbol. (Vergara, 2007)

2.2.3.5. Topología en Anillo

En una topología en anillo cada dispositivo tiene una línea de conexión dedicada y punto a punto solamente con los dos dispositivos que están a sus lados. La señal pasa a lo largo del anillo en una dirección, o de dispositivo a dispositivo, hasta que alcanza su destino. Cada dispositivo del anillo incorpora un repetidor.

En la figura 2.7 muestra cómo se conectan las pc en una topología en anillo.

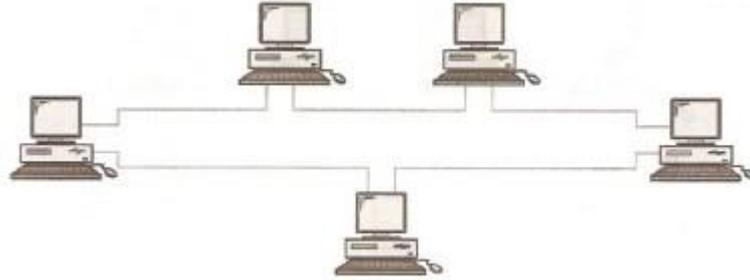


Figura 2.7: Topología en Anillo

Fuente: https://www.ecured.cu/Redes_Informáticas

Un anillo es relativamente fácil de instalar y reconfigurar. Cada dispositivo está enlazado solamente a sus vecinos inmediatos (bien físicos o lógicos). Para añadir o quitar dispositivos, solamente hay que mover dos conexiones.

Las únicas restricciones están relacionadas con aspectos del medio físico y el tráfico (máxima longitud del anillo y número de dispositivos). Además, los fallos se pueden aislar de forma sencilla. Generalmente, en un anillo hay una señal en circulación continuamente. (Vergara, 2007)

2.3. MARCO CONCEPTUAL

2.3.1. Cableado Estructurado

Un sistema de cableado estructurado es la infraestructura de cable que cumple una serie de normas y que están destinadas a transportar las señales de un emisor hasta el correspondiente receptor, es decir que su principal objetivo transportar datos a través de un mismo tipo de cable (medio común).

Esta instalación se realiza de una manera ordenada y planeada lo cual ayuda a que la señal no se degrade en la transmisión y asimismo garantizar el desempeño de la red. El cableado estructurado se utiliza para transmitir voz, datos, imágenes, dispositivos de control, de seguridad, detección de incendios, entre otros.

Dicho sistema es considerado como un medio físico y pasivo para las redes de área local (LAN) de un edificio en el cual se busca independencia con las tecnologías usadas, el tipo de arquitectura de red o los protocolos empleados. Por lo tanto el sistema es transparente ante redes Ethernet, Token Ring, ATM, RDSI o aplicaciones de voz, de control o detección. Es por esta razón que se puede decir que un sistema flexible tiene la capacidad de aceptar nuevas tecnologías solo teniendo que cambiar los adaptadores electrónicos en cada uno de los extremos del sistema. La gran ventaja de esta característica es que el sistema de cableado se

adaptará a las aplicaciones futuras por lo que aseguran su vigencia por muchos años.

Cabe resaltar que la garantía mínima de un sistema de este tipo es de mínimo de 20 años, lo que hace el componente de red de mayor duración y por ello requiere de atención especial. (INICTEL, 2014, pág. 11)

2.3.1.1. Estándares de Cableado

Son documentos que establecen requerimientos técnicos y de ingeniería para procesos, procedimientos prácticos y métodos que han sido adoptados por consenso. Pueden ser aplicados para selección, aplicación y criterio de diseño de materiales.

El propósito de un estándar es asegurar un mínimo nivel de performance aceptable. (INICTEL, 2014)

Como con la mayoría de los estándares, los estándares de telecomunicaciones son típicamente adoptados voluntariamente. Representa el consenso de la industria en mejores prácticas y requerimientos. Un significativo beneficio de los estándares en la industria de las telecomunicaciones es asegurar la interoperabilidad de los sistemas y componentes de múltiples fabricantes.

Las siguientes organizaciones garantizan la compatibilidad y calidad a los estándares. (INICTEL, 2014, pág. 12)

- ABTN: Asociación Brasileña de normas Técnicas – Brasil
- ACMA: Australian Communications and Media Authoruti – Australia
- AFNOR: Asociación Francesa de Normalización – Francia
- AIA: American Institute of Architects –USAe
- ANSI: American National Standards Institute – USA
- ASTM: American Society for Testing and Materials – USA
- BICSI: Building Indusry Consulting Service International –USA
- BCI: British Standards Institution –UK
- CEA: Consumer Electronics Association – US
- CENELEC: Europen Committe for Electro Technical Standardization –
EU

- CSA: Canadian Standards Association – Canada
- CSI: Construction Specifications Institute – USA
- ETSI: European Telecommunications Standards Institute – EU
- FCC: Federal Communications Commission – USA
- HSE: Health and Safety Executive, Construction Division – UK
- ICC: International Code Council – USA
- ICEA: Insulated Cable Engineers Association – USA
- IEC: International Electrotechnical Commission – Global
- IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers – Global
- ISO: Organización Internacional de Normalización – Global
- ITU: Unión Internacional de Telecomunicaciones – ONU
- NECA: National Electrical Contractors Association – USA
- NEMA: National Electrical Manufacturers Association – USA
- NFPA: National Fire Protection Association – USA
- NTIS: National Technical Information Service – USA
- OSHA: Occupational Safety and Health Administration – USA
- TIA: Telecommunications Industry Association – USA

- UL: Underwriters Laboratories – Global

(INICTEL, 2014, pág. 13)

2.3.1.2. Estándares Americanos

- ISO/IEC 11801 Tecnología de la Información – Cableado genérico para Premisas del Cliente
- ANSI/TIA-568-C Estándar de Telecomunicación de un Edificio Comercial
- ANSI/TIA-568-C.0 Requerimientos generales para un Sistema de Telecomunicaciones
- ANSI/TIA-568-C.1 Requerimientos para implementar un Sistema de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales
- ANSI/TIA-568-C.2 Requerimientos de Cableado de Par Trenzado Balanceado Categoría 5E, 6, 6A de 4 pares de 100 ohm
- ANSI/TIA-568-C.3 Requerimientos de componentes para Cableado de Fibra Óptica
- ANSI/TIA-569-B (ISO 18010) Estándar para Edificios Comerciales para enrutamiento y Espacios de Telecomunicaciones

- ANSI/TIA-606-A (ISO 14763.1) Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales
- ANSI/ J-STD-607-A Uniones y Requerimientos de tierra física para telecomunicaciones de Edificios Comerciales
- ANSI/TIA-570-B: Cableado Residencial de Telecomunicaciones.
- ANSI/TIA-758-A: Cableado de Telecomunicaciones en Planta Externa
- ANSI/TIA-862-A: Sistema de Cableado para BAS
- ANSI/TIA-942: Infraestructura de Telecomunicaciones para Data Center.
- ANSI/TIA-1005: Infraestructura de Telecomunicaciones para Edificios Industriales.

(INICTEL, 2014, pág. 14)

2.3.1.3 Subsistemas de Cableado Estructurado

En cableado estructurado existe subsistemas, los que se muestran en la figura 2.8.

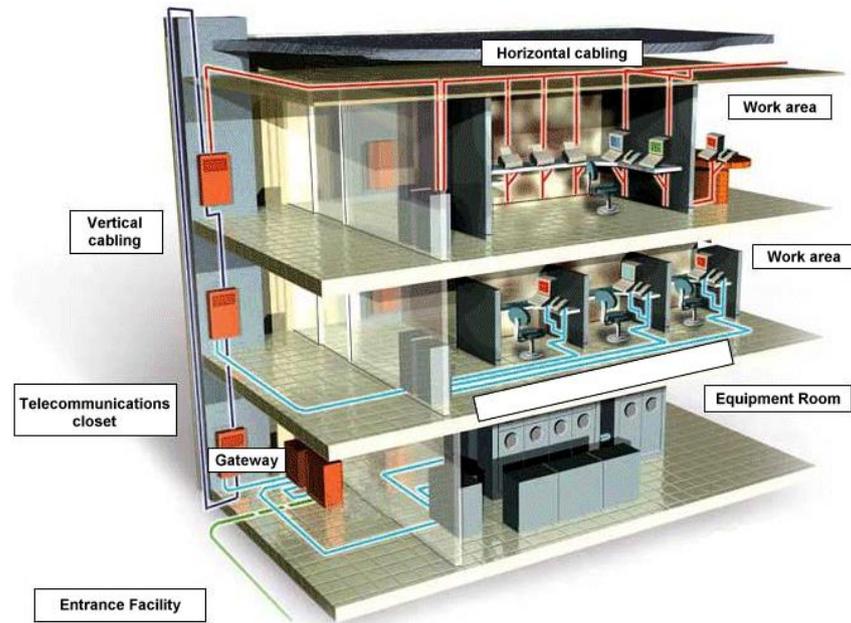


Figura 2.8: Subsistemas de Cableado Estructurado

Fuente: <http://redesdecableadoestructurado.blogspot.pe>

2.3.1.3.1. Cableado Vertical

El término backbone también se refiere al cableado troncal o subsistema vertical en una instalación de red de área local que sigue la normativa de cableado estructurado.

El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios de edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos en edificios de varios pisos. (SISCOMTEL)

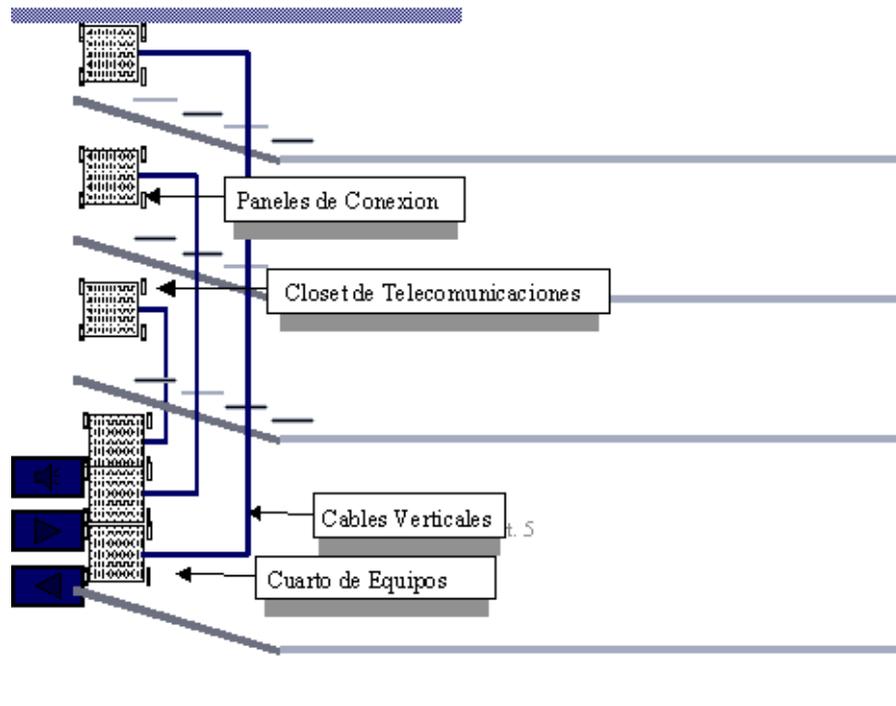


Figura 2.9: Cableado Vertical

Fuente: <http://siscomtelperu.com.pe/cableado-vertical-backbone>

El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

El cableado vertical realiza la interconexión entre los diferentes gabinetes de telecomunicaciones y la sala de equipamiento. En este componente del sistema de cableado ya no resulta económico mantener la estructura general utilizada en el cableado horizontal, sino que es conveniente realizar instalaciones independientes para la telefonía y datos. Esto se ve reforzado por el hecho de que, si fuera necesario sustituir el backbone, ello se realiza con un coste relativamente bajo, y causando muy pocas molestias a los ocupantes del edificio.

(SISCOMTEL)

Normalmente, el tendido físico del backbone se realiza en forma de estrella, es decir, se interconectan los gabinetes con uno que se define como centro de la estrella, en donde se ubica el equipamiento electrónico más complejo.

El backbone de datos se puede implementar con cables UTP o con fibra óptica. En el caso de decidir utilizar UTP, el mismo será de categoría 6 o 6A y se dispondrá un número de cables desde cada gabinete al gabinete seleccionado como centro de estrella. (SISCOMTEL)

2.3.1.3.2. Cableado Horizontal

Incluye los cables, el outlet / conector en el área de trabajo. La terminación mecánica y patch cord y jumpers en el cuarto de telecomunicaciones.

El cableado horizontal es la parte del cableado de telecomunicaciones que conecta las áreas de trabajo con los distribuidores o repartidores horizontales, ubicados en el cuarto de telecomunicaciones. (Giron, 2011)

El cableado horizontal incluye:

- Cables de distribución horizontal.
- Conectores de telecomunicaciones en las áreas de trabajo (donde son terminados los cables horizontal)
- Terminaciones mecánicas de los cables horizontales
- Cordones de interconexión (patch cord)
- Puede incluir también puntos de consolidación.

El cableado de distribución horizontal debe seguir una topología del tipo estrella, con el centro en el TR y los extremos en cada una de las áreas de trabajo. Los conectores de telecomunicaciones en las áreas de trabajo deben ser conectados mediante n cable directamente al panel de interconexión ubicado en el TR. No se admiten empalmes ni uniones salvo en caso de existir un punto de consolidación.

La distancia máxima para el cableado de distribución horizontal es de 90 m, medida en el recorrido del cable, desde el conector de telecomunicaciones en el área de trabajo hasta el panel de interconexión en el armario de telecomunicaciones.

Los cordones de interconexión (patch cord) utilizado en el área de trabajo y en el armario de telecomunicaciones no deben ser en conjunto más de 10 metros (completando una distancia de 100 metros) de punta a punta. Se recomienda que los cordones de interconexión en el área de trabajo son de 3 metros. Los cables reconocidos para la distribución horizontal son:

- Cable de pares trenzados de 100 ohm y cuatro pares

Cada área de trabajo debe estar equipada con un mínimo de 2 conectores de telecomunicaciones. Esto es debido a posibles conexiones de equipos que necesitan estar en red. (Giron, 2011)

Se recomienda que los patch cord debe ser de fábrica.

En la figura 2.10 muestra como es el esquema de conexión para el cableado horizontal.

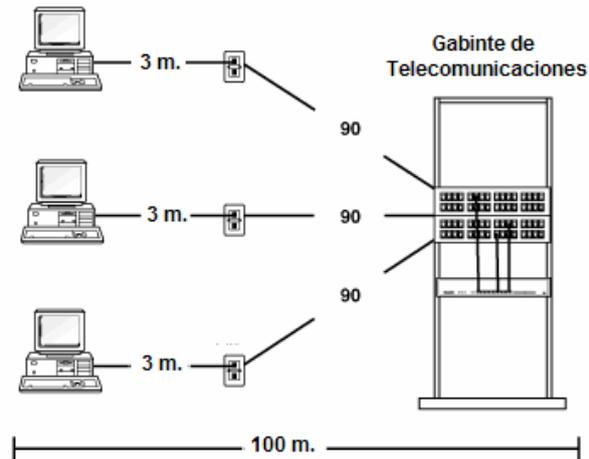


Figura 2.10: Cableado Horizontal

Fuente: <http://cableado-horizontal.blogspot.pe>

2.3.1.3.3. Área de Trabajo

Comprende los componentes que se extienden desde el outlet hasta el equipo.

Los equipos terminales están fuera del alcance del sistema de cableado estructurado (equipos telefónicos, PC, etc).

La longitud máxima del patch cord es de 3 metros

Las áreas de trabajo son los espacios donde se ubican los escritorios, boxes, lugares habituales de trabajo, o sitios que requieran equipamiento de telecomunicaciones. (INICTEL, 2014, pág. 20)

Las áreas de trabajo incluyen todo lugar al que deba conectarse computadoras, teléfonos, cámaras de video, sistemas de alarmas impresoras, etc.

Si no se dispone de mejores datos, se recomienda asumir un área de trabajo por cada 9.3 metros cuadrados de área utilizable del edificio. Esto presupone áreas de trabajo de aproximadamente 3X3 metros. En algunos casos, las áreas de trabajo pueden ser más pequeñas, generando por tanto mayor densidad de áreas de trabajo por área utilizable del edificio.

Se recomienda prever como mínimo dos dispositivos de conexión por cada área de trabajo. En base a esto y la capacidad de ampliación prevista se deben prever las dimensiones de las canalizaciones. (INICTEL, 2014, pág. 20)

En la figura 2.11 se muestra como se conectado un usuario al equipo de conmutación.

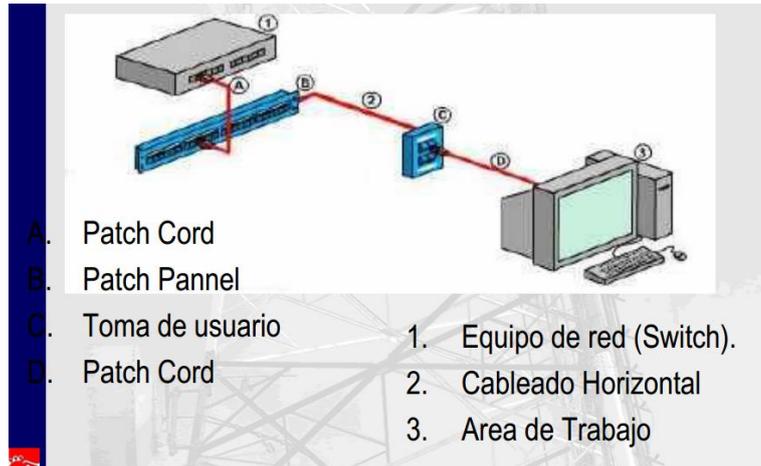


Figura 2.11: Diagrama de Conexión

Fuente: http://www.ingenieriasystems.com/2013/02/redes-y-comunicaciones-i-sistema-de_24.html

2.3.1.3.4. Cuarto de Telecomunicaciones

Sirve como punto de terminación de cableado horizontal y backbone en el hardware de conexión.

Pueden cumplir la función de distribución intermedio para diferentes partes del cableado backbone. (INICTEL, 2014, pág. 21)

Para el diseño de un cuarto de telecomunicaciones se debe tener en cuenta:

El tamaño del edificio, el área útil del piso, los requerimientos de los usuarios, los servicios de telecomunicaciones a ser usados.

Considerar la flexibilidad para futuros cambios.

Considera requerimientos de iluminación, aire acondicionado, capacidad de carga de piso y requerimientos eléctricos.

Los cuartos de telecomunicaciones se definen como los espacios que actúan como punto de transición entre los montantes verticales (backbone) y las canalizaciones de distribución horizontal. Estos cuartos de telecomunicaciones generalmente contienen puntos de terminación e interconexión de cableado, equipamiento de control y equipamiento de telecomunicaciones (típicamente equipos activos de datos, como por ejemplo switches). No se recomienda compartir el cuarto de comunicaciones con equipos de energía.

La ubicación ideal de los cuartos de telecomunicaciones es en el centro del área a la que deben prestar servicio. Se recomienda disponer de por lo menos un cuarto de telecomunicaciones por piso.

Hasta las áreas de trabajo no puede superar en ningún caso los 90 metros. Si algún área de trabajo se encuentra a más de esta distancia del cuarto de telecomunicaciones, debe preverse otro cuarto de telecomunicaciones, para cumplir con este requerimiento.

Si es necesario dispone de más cuartos de telecomunicaciones en un mismo piso, se recomienda interconectarse los armarios de telecomunicaciones con canalización del tipo montante.

Área útil vs tamaño recomendado del cuarto de telecomunicaciones.

460 metros cuadrados =>3 metros X 2.4 metros.

740 metros cuadrados =>3 metros X 2.75 metros.

930 metros cuadrados =>3 metros X 3.4 metros.

Los cuartos de telecomunicaciones deben estar apropiadamente iluminados. Se recomienda que el piso, las paredes y el techo sean de colores claros (preferiblemente blancos), para mejorar la iluminación.

Se debe tener en cuenta los requerimientos eléctricos de los equipos de telecomunicaciones que se instalaran en estos armarios. En algunos casos, es

recomendable disponer de paneles eléctricos propios para los cuartos de telecomunicaciones.

Todos los accesos de las canalizaciones a los cuartos de telecomunicaciones deben estar sellados con los materiales cortafuego (firestopping) adecuados.

Es recomendable disponer de ventilación y/o aires acondicionados de acuerdo a las características de los equipos que se instalarán en los cuartos de telecomunicaciones. (INICTEL, 2014, pág. 21)

En la figura 2.12.. se muestra la las cantidad de cuartos de telecomunicaciones por piso



Figura 2.12: Ubicación de los Cuartos de Telecomunicaciones.

Fuente: <https://es.slideshare.net/fabiodavidfranco/webinar-datanet-bicsi-redes-pticas-pasivas-un-nuevo-horizonte-al-cableado-estructurado>

2.3.1.3.5. Cuarto de Equipos

Es un ambiente de propósitos especiales que provee espacio y mantiene unas condiciones apropiadas para grandes equipos de telecomunicaciones

Los cuartos de equipos son considerados generalmente para servir un edificio entero (o campus), considerando que un cuarto de telecomunicaciones sirve a un pisos de un edificio o una porción del piso.

Se define como el espacio donde se ubican los equipos de telecomunicaciones comunes al edificio. Estos equipos pueden incluir central telefónicas (PBX), equipos informáticos (servidores), centrales de video, etc. Solo se admiten equipos directamente relacionados con los sistemas de telecomunicaciones.

En el diseño y ubicación del cuarto de equipos, se deben considerar.

- Posibilidades de expansión. Es recomendable prever el crecimiento en los equipos que irán ubicados en el cuarto de equipos y prever la posibilidad de su expansión.
- Evitar ubicar el cuarto de equipos en lugar donde puede haber filtraciones de agua, ya sea por el techo o por las paredes. (INICTEL, 2014, pág. 24)

- Facilidades de acceso para equipos de gran tamaño.

La estimación del espacio para esta sala es de 0.07 metros cuadrados por cada área de trabajo del edificio. (Si no se dispone de mejores datos, se puede estimar el área utilizable como el 80% del área total). En edificios de propósitos específicos, como el caso de hoteles y hospitales, el área utilizable es generalmente mucho más grande que el área efectiva de trabajo. En estos casos, el cálculo puede hacerse en función del área efectiva de trabajo.

En todos los casos, el tamaño mínimo recomendado de 14 metros cuadrados (es decir una sala de unos 3.7 metros x 3.7 metros).

Es recomendable que este ubicada cerca de las canalizaciones montantes (backbone), ya que el cuarto de equipos llegan generalmente una cantidad considerable de cables desde estas canalizaciones.

Otras consideraciones deben tenerse en cuenta, como por ejemplo.

- Fuentes de interferencias electromagnéticas
- Vibraciones
- Altura adecuada
- Iluminación

- Consumo eléctrico
- Prevención de incendios
- Aterramientos.

(INICTEL, 2014, pág. 24)

2.3.1.3.6. Administración

Todos los componentes del sistema de cableado estructurado deben ser debidamente documentado e identificados. Correspondiendo a cada componente un identificador único.

Las normas internacionales establecen como documentación de un sistema de cableado estructurado:

- Registro de cada componente
- Reportes de componentes.
- Planos (planta, detalles, rutas,etc)
- Diagrama esquemáticos (layouts de los cuartos de telecomunicaciones, topología, etc)

- Reporte de certificación de campo.

(Castillo, 2008, pág. 32)

La manera de cómo rotular todos los componentes de un sistema de cableado estructurado está definido en la norma TIA/EIA 606, el cual provee un esquema de administración uniforme, es decir que rige para todos los aspectos del cableado estructurado. Además esta forma de identificar los diferentes elementos es independiente de las aplicaciones que se le dé al cableado, ya que muchas veces las aplicaciones van variando a lo largo de los años.

El sistema de administración simplifica traslados, agregados, cambios permitiendo que los trabajos que se realicen requieran pocas suposiciones. Además, facilita los trabajos de mantenimiento ya que los componentes con posibles fallas son fácilmente identificados durante las labores de reparación.

Las etiquetas deben ser de un tamaño, color y contraste apropiado para asegurar su lectura y deben procurar tener un tiempo de vida igual o mayor a la del componente etiquetado. Para mayor confiabilidad se sugiere que las etiquetas sean hechas por algún dispositivo y no a mano.

(Castillo, 2008, pág. 32)

Los componentes a ser etiquetados son:

- Espacios de Telecomunicaciones
- Cables
- Hardware
- Puestas a Tierra

Se establecen cuatro clases de administración dependiendo del tamaño de la red y por lo tanto del tipo de componentes de cableado estructurado que lo integran.

Clase 1

Dirigida a infraestructuras que poseen solo un cuarto de equipos, por lo tanto, será el único espacio de telecomunicaciones a administrar. No tendrá cableado vertical o externo a la planta. Se identificarán los siguientes elementos:

- Espacio de Telecomunicaciones
- Cableado horizontal
- TMGB
- TGB

Clase 2

Provee administración para un único edificio que tiene uno o múltiples espacios de telecomunicaciones como por ejemplo un cuarto de equipos y uno o más cuarto de telecomunicaciones. Incluye, aparte de todos los elementos de la clase 1, administración para el cableado vertical, puntos de seguridad contra incendios y múltiples elementos del sistema a puesta a tierra.

Clase 3

Dirigida a edificios dentro de un campus, es decir que cubre la

Identificación de elementos tanto dentro como fuera del edificio. Incluye las identificaciones de las clases anteriores e identificación de edificio dentro del campus y cableado de backbone de interconexión entre edificios.

(Castillo, 2008, pág. 32)

Clase 4

Dirigido a los sistemas de cableado estructurado que abarcan varios campus, es decir un ambiente multi-campus. Incluye identificación de las clases anteriores y del lugar al que corresponden.

A continuación una tabla que resume lo que se tiene que identificar según la clase de infraestructura que se tiene y una recomendación acerca de cómo etiquetar cada elemento:

En la tabla 2.2 se explica la manera de etiquetar un punto red.

(Castillo, 2008, pág. 32)

Elemento	Identificador	Requerido en las siguientes			
		1	2	3	4
Espacios de Telecomunicaciones	fs	X	X	X	X
Enlaces Horizontales	fs-an	X	X	X	X
TMGB	fs-TMGB	X	X	X	X
TGB	fs-TGB	X	X	X	X
Cableado backbone del edificio	fs1/fs2-n		X	X	X
Cada par de cobre o hilo de fibra del backbone del edificio	fs1/fs2-n.d		X	X	X
Ubicación de puntos contra incendios	f-FSL(h)		X	X	X
Cableado backbone del Campus	[b1-fs1]/[b2-fs2]-n			X	X
Cada par de cobre o hilo de fibra del backbone del Campus	[b1-fs1]/[b2-fs2]-n/d			X	X
Edificio	b			X	X
Campus	c			X	X

Tabla 2.2: Tipos de Etiquetado

Fuente: “administration standard for Commercial Telecommunication Infrastructure”

Dónde:

Para la clase 1:

f = carácter numérico que identifica el número de piso del edificio.

s = carácter que identifica a un espacio de telecomunicaciones en un piso determinado.

fs = identificador de un espacio de telecomunicaciones en el edificio

a = carácter que identifica a un determinado patch panel o grupo de patch panel

n = carácter numérico que identifica un puerto en un patch panel

Para la clase 2:

fs1 = identificador de un espacio de telecomunicaciones que contiene la terminación de uno de los extremos del cableado vertical

fs2 = identificador de un espacio de telecomunicaciones que contiene la terminación del otro extremo del cableado vertical.

n = carácter numérico que identifica a un cable con una de sus terminación en fs1 y la otra en fs2

fs1/fs2-n = identificados de un cable en el backbone

d = de dos a cuatro caracteres que identifican a un par de cobre o hilo de fibra óptica en determinado cable del backbone.

(Castillo, 2008, pág. 32)

FSL = identificación de una ubicación de un punto contra incendios. h
= identificador de hour rating del sistema contra incendios.

Para la clase 3:

[b1-fs1]/[b2-fs2]-n = identificador de un cable de backbone entre diferentes edificios

d = de dos a cuatro caracteres que identifican a un par de cobre o hilo de fibra

b = caracteres que identifican a un determinado edificio

Para la clase 4:

c = caracteres que identifican a un determinado campus o lugar.

(Castillo, 2008, pág. 32)

2.3.1.3.7. Facilidades de Entrada

Incluye a los componentes para las conexiones de los servicios externos al cableado del edificio.

Incluye: cables, hardware de conexión, dispositivos de protección eléctrica, hardware de transición punto de demarcación.

Siendo el punto de demarcación el lugar donde se dividen las responsabilidades del propietario del edificio con el proveedor del servicio de telecomunicaciones externo. (INICTEL, 2014, pág. 26)

2.3.1.3.8. Punto de consolidación y MUTUA

Frecuentemente las áreas de trabajo se ven sujetas a cambios, tales como desplazamiento y reubicación de oficinas y cubículos. Para acomodar estos cambios sin tener que reemplazar la infraestructura de cableado, los estándares permiten ambientes de oficina abiertos.

Existen dos soluciones para oficina abierta definidas en los estándares, un Punto de Consolidación (CP) y un Ensamble de Salida de Telecomunicaciones Multi-usuario (MUTOA). (PANDUIT, 2016)

Un punto de consolidación es un dispositivo de terminación que se ubica cerca del área general de trabajo. Los cables horizontales se enrutan desde el Cuarto de Telecomunicaciones hacia el Punto de Consolidación. Después, los cables se enrutan desde el Punto de Consolidación hacia las salidas en las áreas de trabajo. Cuando se realizan cambios en áreas de trabajo, el cable sólo necesitará reemplazarse para la distancia más corta desde la nueva área de trabajo y de vuelta al Punto de Consolidación, y no hasta el cuarto de Telecomunicaciones.

Una MUTOA sirve la misma función del CP de diferente manera. Un MUTOA es una salida multi-puerto de telecomunicaciones que se ubica cerca de las áreas de trabajo. Los cables horizontales se enrutan desde el TR hacia el MUTOA. Los cables de parcheo se conectan desde el MUTOA hacia las salidas de las áreas de trabajo. Los cables de parcheo para un MUTOA pueden ser de hasta 20 metros de longitud.

Cuando se reubican áreas de trabajo, los cables de parcheo se reconectan al MUTOA para acomodar así tales cambios. (PANDUIT, 2016)

En la siguiente figura 2.13 se muestra una solución que hay en el mercado para un punto de consolidación.



Figura 2.13: Punto de Consolidación.

Fuente: <http://www.panduit.com/es/solutions/enterprise-solutions/offerings/zone-and-wireless-enclosures>

2.3.1.3.9. Sistema de Puesta a Tierra

El sistema de puesta a tierra es muy importante en el diseño de una red ya que ayuda a maximizar el tiempo de vida de los equipos, además de proteger la vida del personal a pesar de que se trate de un sistema que maneja voltajes bajos. Aproximadamente el 70% de anomalías y problemas asociados a sistemas distribución de potencia son directa o indirectamente relacionados a temas de conexiones y puestas a tierra. A pesar de esto, el sistema de puesta a tierra es uno de los componentes del cableado estructurado más obviados en la instalación. (Castillo, 2008, pág. 27)

El estándar que describe el sistema de puesta a tierra para las redes de telecomunicaciones es ANSI-J-STD-607-A. El propósito principal es crear un camino adecuado y con capacidad suficiente para dirigir las corrientes eléctricas y voltajes pasajeros hacia la tierra. Estas trayectorias a tierra son más cortas de menor impedancia que las del edificio.

La puesta a tierra en general:

- Puesta a tierra (grounding): Es la conexión entre un equipo o circuito eléctrico y la tierra

- Conexión equipotencial a tierra (bonding): Es la conexión permanente de partes metálicas para formar una trayectoria conductora eléctrica que asegura la continuidad eléctrica y la capacidad de conducir de manera segura cualquier corriente que le sea impuesta.

- Conductor de enlace equipotencial para telecomunicaciones (BCT): Es un conductor de cobre aislado que interconecta el sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones al sistema de puesta a tierra del edificio. Por lo tanto une el TMGB con la puesta a tierra del sistema de alimentación. Debe ser dimensionado al menos de la misma sección que el conductor principal de enlace de telecomunicaciones

(TBB). No debe llevarse en conductos metálicos.

➤ Barra de tierra principal de telecomunicaciones (TMGB): Es una barra que sirve como una extensión dedicada del sistema de electrodos de tierra (pozo a tierra) del edificio para la infraestructura de telecomunicaciones. Todas las puestas a tierra de telecomunicaciones se originan en él, es decir que sirve como conexión central de todos los TBB's del edificio. Consideraciones del diseño:

- Usualmente se instala una por edificio.
- Generalmente está ubicada en el cuarto de entrada de servicios o en el cuarto de equipos, en cualquiera de los casos se tiene que tratar de que el BCT sea lo más corto y recto posible.
- Montada en la parte superior del tablero o caja.
- Aislada del soporte mediante aisladores poliméricos (50 mm. mínimo).
- Hecha de cobre y sus dimensiones mínimas 6 mm. de espesor y 100 mm. de ancho. Su longitud puede variar, de acuerdo a la cantidad de cables que deban conectarse a ella y de las futuras conexiones que tendrá

(Castillo, 2008, pág. 27)

- Barra de tierra para telecomunicaciones (TGB): Es la barra de tierra ubicada en el cuarto de telecomunicaciones o de equipos que sirve de punto central de conexión de tierra de los equipos de la sala. Consideraciones del diseño:
- Cada equipo o gabinete ubicado en dicha sala debe tener su TGB montada en la parte superior trasera.
- El conductor que une el TGB con el TBB debe ser cable 6 AWG. Además se debe procurar que este tramo sea lo más recto y corto posible.
- Hecha de cobre y sus dimensiones mínimas 6 mm. de espesor y 50 mm. de ancho. Su longitud puede variar, de acuerdo a la cantidad de cables que deban conectarse a ella y de las futuras conexiones que tendrá.
- Aislada mediante aisladores poliméricos (h=50 mm mínimo)

(Castillo, 2008, pág. 27)

Conductor central de enlace equipotencial de Telecomunicaciones (TBB):

Es un conductor aislado de cobre utilizado para conectar todos los TGB's al TMGB. Su principal función es la de reducir o equalizar todas las diferencias de potencial de todos los sistemas de telecomunicaciones enlazados a él.

Consideraciones del diseño:

- Se extiende a través del edificio utilizando la ruta del cableado vertical.
- Se permite varios TBB's dependiendo del tamaño del edificio.
- Cuando dos o más TBB's se usen en un edificio de varios pisos, éstos deberán ser unidos a través de un TBBIBC en el último piso y cada tres pisos.
- Su calibre debe ser mínimo 6 AWG y máximo 3/0 AWG, por lo tanto se deberá usar un conductor de cobre aislado cuya sección acepte estas medidas.
- El estándar ha establecido una tabla para diseñar este conductor de acuerdo a su distancia. (Castillo, 2008, pág. 27)

En la siguiente tabla 2.3 muestra que tipo de calibre se escoge según la distancia del TBB.

Longitud del TBB (m)	Calibre (AWG)
Menor a 4	6
4 - 6	4
6 - 8	3
8 - 10	2
10 - 13	1
13 - 16	1/0
16 - 20	2/0
Mayor a 20	3/0

Tabla 2.3: Calibre de Cables de TBB Según la Distancia.

Fuente: Tesis - DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA DATA CENTER (2008) PUCP.

Es importante mencionar que los conectores usados en la TMGB y los usados en la conexión entre el TBB y el TGB, deberán ser de compresión de dos perforaciones. Mientras que la conexión de conductores para unir equipos de telecomunicaciones a la TMGB o TGB pueden ser conectores de compresión por tornillo de una o dos perforación.

Todos los elementos metálicos que no lleven corriente en el sistema de cableado estructurado deberán ser aterrados, como por ejemplo bastidores (racks), bandejas o conduit.

En la figura 2.14 muestra la conexiones de aterramiento que se realiza para un sistema de cableado estructurado.

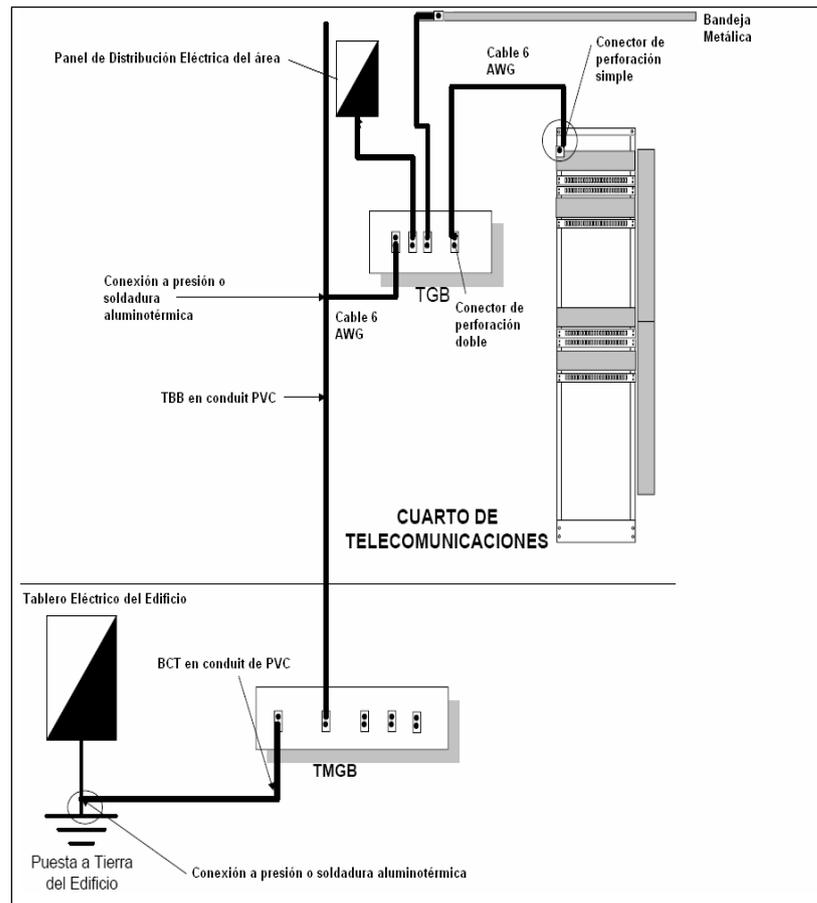


Figura 2.14: Diagrama de Instalación de Puesta a Tierra.
 Fuente: Tesis - DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA DATA CENTER (2008) PUCP.

2.3.1.4. Cableado

En la actualidad existen diferentes tipos de cables de cobre que sirven de líneas de transmisión pero el cable más utilizado en una red LAN es el cable UTP.

(TECSUP, 2011, pág. 4)

2.3.1.4.1. Cable UTP de par trenzado

Los cables de pares trenzados consisten en dos alambres de cobre, aislados con un grosor de 1 mm aproximado. Los alambres se trenzan con el propósito de reducir la interferencia eléctrica de pares similares cercanos. Los pares trenzados se agrupan bajo una cubierta común de PVC (Policloruro de Vinilo) en cables multipares de pares trenzados (de 2, 4, 8, y hasta 300 pares).

Actualmente se han convertido en un estándar en las redes LAN. Los tipos de cables de par trenzado más usados en las redes LAN son:

2.3.1.4.1.1. Cable UTP (Par trenzado no apantallado)

Es el cable de pares trenzados más utilizado, no posee ningún tipo de protección adicional a la recubierta de PVC y tiene una impedancia de 100 Ohm. El conector más utilizado en este tipo de cable es el RJ45, parecido al utilizado en teléfonos RJ11 (pero un poco más grande), aunque también puede usarse otros (RJ11, DB25, DB11, entre otros), dependiendo del adaptador de red.

Es sin duda el que hasta ahora ha sido mejor aceptado, por su costo accesibilidad y fácil instalación. Sin embargo a altas velocidades puede resultar

vulnerable a las interferencias electromagnéticas del medio ambiente.



Figura 2.15: Cable UTP

Fuente: <http://www.panduit.com/es/products-and-services/products/sistemas-de-cobre/cable/categoria-5-no-blindado>

2.3.1.4.1.2. Cable STP (Par trenzado apantallado)

En este caso, cada par va recubierto por una malla conductora que actúa de pantalla frente a interferencias y ruido eléctrico. Su impedancia es de 150 Ohm. (TECSUP, 2011, pág. 4)

El nivel de protección del STP ante perturbaciones externas es mayor al ofrecido por UTP. Sin embargo es más costoso y requiere más instalación. La pantalla del STP para que sea más eficaz requiere una configuración de interconexión con tierra (dotada de continuidad hasta el terminal), con el STP se suele utilizar conectores RJ49.

Es utilizado generalmente en las instalaciones de procesos de datos por su capacidad y sus buenas características contra las radiaciones electromagnéticas, pero el inconveniente es que es un cable robusto, caro y difícil de instalar. (TECSUP, 2011, pág. 4)

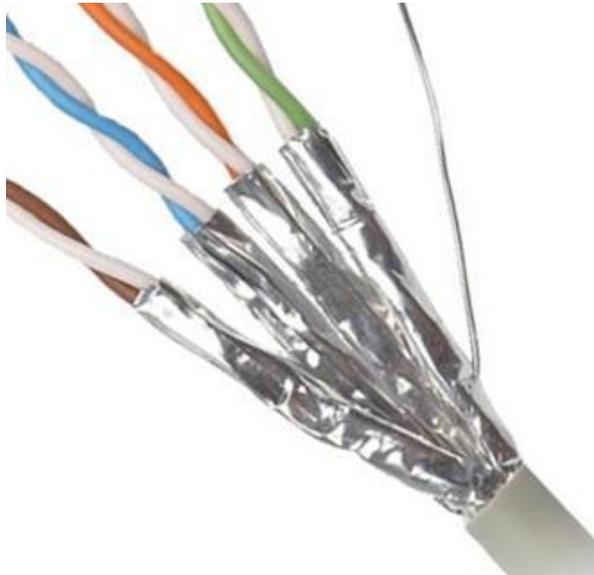


Figura 2.16: Cable STP

Fuente: <http://sincables.com.ve/v3/content/59-cable-utp-stp-y-ftp>

2.3.1.4.1.3. Cable FTP (Par trenzado con pantalla global)

En este tipo de cable como en el UTP, sus pares no están apantallados, pero sí dispone de una apantalla global para mejorar su nivel de protección ante interferencias externas. Su impedancia típica es de 120 Ohm y sus propiedades de transmisión son más parecidas a las del UTP. Además puede utilizar los mismos conectores RJ45. (TECSUP, 2011, pág. 4)

Tiene un precio intermedio entre el UTP y STP.

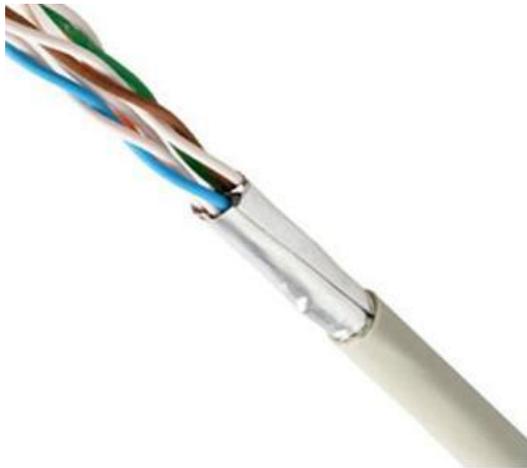


Figura 2.17: Cable FTP

Fuente: <http://sincables.com.ve/v3/content/59-cable-utp-stp-y-ftp>

El EIA/TIA define el estándar EIA/TIA 568 para la instalación de redes locales (LAN). El cable trenzado más utilizado es el UTP sin apantallar. Existen dos clases de configuraciones para los pines de los conectores del cable trenzado denominadas T568A y T568B. (TECSUP, 2011, pág. 4)

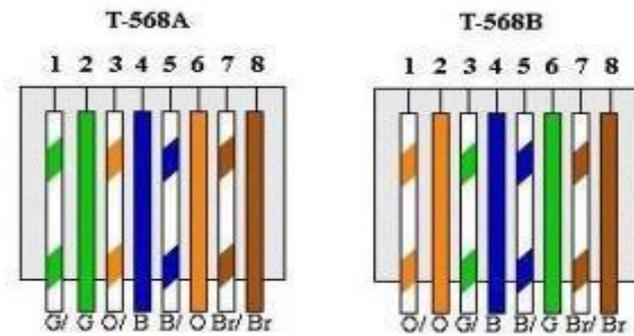


Figura 2.18: T568A – T568B

Fuente: <http://www.cablinginstall.com/articles/2011/03/differences-between-t568a-and-t568b-explained.html>

En la tabla 2.4 se muestra los tipos de categorías de cables UTP de 8 hilos y sus atributos.

Comparación entre cables de categorías 5, 5e, 6, 6a y 7					
Especificaciones	CAT 5	CAT 5e	CAT 6	CAT 6a	CAT 7 (Propuesto)
Frecuencia	100 MHz	100 MHz	250 MHz	500 MHz	600 MHz
Atenuación (mín. a 100 MHz)	22 dB	22 dB	19.8 dB	--	20.8 dB
Impedancia característica	100 Ohms = 15%	100 Ohms = 15%	100 Ohms = 15%	--	100 Ohms = 15%
NEXT (min. a 100 MHz)	32.3 dB	35.3 dB	44.3 dB	27.9 dB	62.1 dB
PS-NEXT (min. a 100 MHz)	N/A	32.3 dB	42.3 dB	--	59.1 dB
EL-FEXT (min. a 100 MHz)	N/A	23.8 dB	27.8 dB	9.3 dB	Sin especificar
PS-ELFEXT (min. a 100 MHz)	N/A	20.8 dB	24.8 dB	--	Sin especificar
PS-ANEXT (min. a 500 MHz)	--	--	--	49.5 dB	--
PS-AELFEXT (min. a 500 MHz)	16 dB	20.1 dB	20.1 dB	23.0 dB	14.1 dB
Pérdida de retorno (mín. a 100 MHz)	16 dB	20.1 dB	20.1 dB	8 dB	14.1 dB
Delay Skew (máx. por cada 100 m)	N/A	45 ns	45 ns	--	20 ns
Redes soportadas	100 BASE-T	1000 BASE-T	1000 BASE-TX	10 GBASE	Sin especificar



Tabla 2.4: Tabla de Categorías de Cables UTP

Fuente: <https://www.telecable.com/blog/diferencias-entre-categorias-de-cables-de-par-trenzados/563>

Existen diferentes categorías las cuales en común tienen el uso de 4 pares de conductores y presentar varios tipos de diafonía (o crosstalk, señales acopladas de un par a otro). Se diferencian entre sí por tener diferentes valores en parámetros de transmisión, muchos de los cuales hacen referencia al nivel de diafonía que presenta el cable. Los parámetros de transmisión más referenciados son:

- Atenuación en función de la frecuencia (db): Se define como la pérdida de fuerza de una señal al atravesar toda la longitud del cable. Es causada por pérdidas de energía eléctrica debido a la resistencia del cable y por fugas de energía a través del aislamiento del mismo. Las pérdidas por resistencia del cable se incrementan si la frecuencia de la señal aumenta y las fugas a través del aislamiento se incrementan con el aumento de la temperatura. Cuanto más bajo sea este valor, se obtienen mejores resultados.
- Pérdidas de Inserción (dB): Es la pérdida de la potencia de la señal transmitida debido a la inserción del cable entre la fuente (Tx) y la carga (Rx). Su valor es la relación entre la potencia recibida y la potencia transmitida, por ello lo ideal es que dicho valor sea lo más cercano a 0Db.

(Castillo, 2008, pág. 23)

- NEXT (dB): Medida del acoplamiento de la señal entre un par y otro. Lo produce una señal inducida que vuelve y es percibida en el lado del emisor. Varía proporcionalmente con la frecuencia, cuanto más alto es el valor es mejor.

- PSNEXT (dB): El Power Sum NEXT se define como el efecto acumulativo de los efectos NEXT individuales en cada par debido a los otros tres.

- FEXT (dB): Es también una medida del acoplamiento de señal entre un par y otro, solo que lo produce una señal inducida que es percibida en el lado del receptor. Es más débil que el NEXT.

- ELFEXT (dB): Se expresa en dB como la diferencia entre la medida FEXT y la pérdida de inserción. Cuanto más alto es el valor es mejor.

- PSELFEXT (dB): El Power Sum ELFEXT se define como el efecto acumulativo de los efectos ELFEXT individuales en cada par debido a los otros tres.

- Pérdida de Retorno (dB): La pérdida de retorno expresa qué cantidad de potencia de la señal incidente (al receptor) se refleja. Puede causar interferencias con la señal transmitida o daños en el equipo transmisor. A mayor valor es mejor.
- Rango de Frecuencias: Ancho de banda en donde los valores de los demás parámetros de transmisión son efectivos, por lo que se dice que en determinado rango de frecuencias se transmitirá una señal adecuada. A mayor frecuencia de la portadora se obtiene un mayor ancho de banda y a mayor ancho de banda, mayor velocidad de transmisión de datos. (Castillo, 2008, pág. 23)

En la siguiente tabla 2.5 se muestran las categorías de cable UTP actualmente reconocidas por los estándares con sus características más resaltantes

	CATEGORÍA	
	5e @155 MHz	6 @155 Mhz
Rango de Frecuencias (MHz)	1 – 155	1 – 250
Atenuación (dB)	29,1	20,2
NEXT (dB)	29,8	45,9
ELFEXT (dB)	18	29,3
Pérdida de Retorno (dB)	9,1	16

Tabla 2.5: Características Importantes del Cable UTP Cat. 5 y Cat. 6
Fuente: Tesis-DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA UN DATA CENTER.

En la siguiente tabla 2.6 se muestran las categorías de cable UTP actualmente reconocidas por los estándares con sus características más resaltantes.

	CATEGORÍA		
	6 @250 MHz	6A @250 Mhz	6A @500 MHz
Rango de Frecuencias (MHz)	1 – 250	1 – 500	1 – 500
Atenuación (dB)	34,1	32,9	47,8
NEXT (dB)	39,1	39,1	28,9
ELFEXT (dB)	21,3	35	29
Pérdida de Retorno (dB)	12	11	6

Tabla 2.6: Características Importantes del Cable UTP Cat. 6
Fuente: Tesis - DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA UN DATA CENTER.

2.3.1.5. Infraestructura de Telecomunicaciones para Data Center: Norma ANSI/TIA -942

Los servicios de telecomunicaciones son de suma importancia en un edificio, por lo que se les llama sistemas críticos ya que deben proveer servicio ininterrumpido para las operaciones de la empresa, por ello es que se debe tener sumo cuidado en el lugar donde se albergarán los servidores de distintos servicios. (Castillo, 2008, pág. 37)

El Centro de Datos de una empresa es un ambiente especialmente diseñado para albergar todos los equipos y elementos necesarios para el procesamiento de información de una organización. Es por esto que deben ser extremadamente confiables y seguros al tiempo que deben ser capaces de adaptarse al crecimiento y la re-configuración.

La norma ANSI/TIA-942 fue hecha para especificar la manera de cómo diseñar la infraestructura de un Data Center cubriendo áreas como distribución del espacio, del cableado y consideraciones del ambiente apropiado.

Un data center brinda comunicación y servicio de datos a la compañía o empresa. Será el núcleo para la red de información de la empresa así como para su acceso a Internet y a la telefonía. Los servidores de páginas web, los concentradores de Intranet, equipos de almacenamiento de red y otros, se ubican aquí. (Castillo, 2008, pág. 37)

2.3.1.5.1. Disposición Espacial

El principal objetivo a la hora de localizar el Data Center es que el espacio seleccionado sea lo suficientemente grande como para prever fácilmente la expansión de los servicios. Por esto es que se recomienda que en un Data Center debe haber espacios libres que en un futuro puedan ser ocupados ya sea por

racks, gabinetes o servidores.

Por otro lado la norma específica que el espacio debe ser dividido en áreas funcionales que facilitarán la ubicación de los equipos según la jerarquía de la topología estrella seguida por el cableado estructurado. Este diseño permite que cuando se quiera adicionar equipos se sepa exactamente donde tendrán que ir lo que reduce tiempos en el estudio de la nueva ubicación o la reorganización de los equipos existentes. Se tienen cinco áreas:

- El Área de Distribución Principal (MDA): Es donde se concentra toda terminación de cableado vertical, además de alojar los equipos de core, como los routers, switches de LAN o PBX. En un Data Center pequeño puede incluir las terminaciones del cableado horizontal (HDA).
- El Área de Distribución Horizontal (HDA): Es donde se encuentra los equipos activos propios del piso al que sirven como switches.
- El Área de Distribución de Equipos (EDA): Son los gabinetes o bastidores que contienen los patch panels correspondientes a las terminaciones del cableado horizontal de dicho piso.

- El Área de Distribución Zonal (ZDA): Es un área opcional, en donde se colocan los equipos que no deben permitir terminaciones en el patch panel, sino más bien conectarse directamente a los equipos de distribución. Por ejemplo, es el caso de los servidores, éstos se conectan directamente a los switches sin tener que pasar por el patch panel.

- Cuarto de Entrada de Servicios: La ubicación para los equipos de acceso al proveedor; no necesariamente tiene que estar en el cuarto de equipos.

- En la siguiente figura 2.19 se puede apreciar la relación entre las diferentes áreas que conforman un Data Center. (Castillo, 2008, pág. 39)

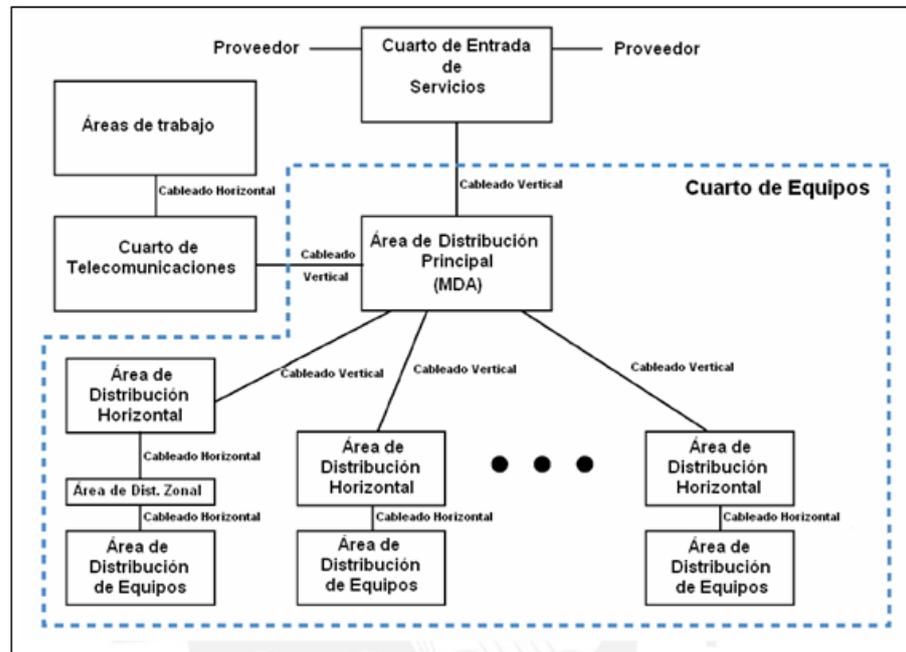


Figura 2.19: Áreas que Conforman un Data Center
 Fuente: Tesis - DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES
 PARA UN DATA CENTER.

2.3.1.5.2. Infraestructura de Data Center

La norma ANSI/TIA-942, está basada en las normas ANSI/TIA-568-C y ANSI/TIA-569-B descritas anteriormente. Asimismo aplica las instrucciones establecidas por la norma ANSI/TIA-606-A.

Para el cableado vertical recomienda usar fibra óptica multimodo de 50 um. ya que es efectiva y más económica que el tipo monomodo, para grandes redes por sus altas velocidades en distancias amplias.

Para el cableado vertical siempre recomienda tratar de instalar el medio con mayor capacidad disponible en el mercado para evitar tener que cablear nuevamente ante nuevas necesidades. Por esta razón es que actualmente se recomienda UTP de categoría 6.

Por otro lado se especifica que se deben tener diferentes bastidores y estructuras de ruta por cada tipo de medio de transmisión que se esté usando. (Castillo, 2008, pág. 40)

2.3.1.5.3. Niveles de Redundancia

Lo ideal en un centro de datos es que esté disponible siempre, sin embargo a pesar de que el diseño haya sido muy bien detallado, existen fallas en los sistemas que hacen que haya tiempos fuera de servicio. Para evitar esto la norma TIA-942 ha especificado cuatro niveles de redundancia, también llamados Tiers; a un mayor nivel se tendrá un centro de datos menos susceptible a interrupciones. Cabe señalar que cada sistema que compone el centro de datos es calificado con un Tier, y al final el centro de datos recibirá el menor Tier que tiene alguno de sus sistemas. (Castillo, 2008, pág. 41)

2.3.1.5.4. Clases de Data Center

2.3.1.5.4.1. Tier I:

No cuenta con redundancia para ningún sistema. Por ejemplo tiene solo un proveedor de servicios de telecomunicaciones, un solo punto de acceso de energía eléctrica o un solo sistema de HVAC.

Cumple las condiciones mínimas para evitar inundaciones, como por ejemplo haber instalado falso piso.

Los sistemas de respaldo de energía como los UPS van por la misma instalación eléctrica que la energía principal.

Generalmente se corta el servicio una vez al año por mantenimiento, que junto a las fallas inesperadas suman un aproximado de 29 horas al año fuera de servicio

2.3.1.5.4.2. Tier II:

Cuenta con un segundo punto de acceso para los servicios de telecomunicaciones, los UPS (se alimentan de un generador diesel) y un segundo sistema de HVAC. (Castillo, 2008, pág. 41)

Generalmente se corta el servicio una vez al año por mantenimiento, que junto a las fallas inesperadas suman un aproximado de 22 horas al año fuera de servicio.

2.3.1.5.4.3. Tier III:

Cuenta con redundancia de equipos y rutas redundantes para telecomunicaciones, sistema eléctrico.

Se puede realizar mantenimiento de los componentes principales sin sufrir un corte de servicios.

El nivel de seguridad es mayor al contar con sistemas de CCTV (Circuito Cerrado de Televisión), blindaje magnético en las paredes, personal durante 24 horas, entre otros.

En el mejor de los casos alcanzará una disponibilidad de 99,98% lo que se traduce en 105 minutos de interrupción al año. (Castillo, 2008, pág. 41)

2.3.1.5.4.4. Tier IV:

Cuenta con múltiples componentes y rutas de redundancia, muchas de estas siempre activas.

Soporta en el peor de los casos un incidente no planificado.

Todos los equipos tienen redundancia de datos y cableado eléctrico en circuitos separados.

Mayor protección para incidentes naturales como terremotos, huracanes o inundaciones.

En el mejor de los casos tendrá una disponibilidad de 99,995%, ya que el tiempo de corte que debería ser por una prueba planeada de la alarma contra incendios o un corte de emergencia de energía, no duraría más de unos cuantos minutos al año. (Castillo, 2008, pág. 41)

2.3.2. Seguridad y Salud en el Trabajo

Ley de seguridad y salud en el trabajo ley n° 29783

Conforme al Artículo 3 de la Resolución Ministerial N° 260-2016-TR

Los principios de seguridad y salud en el trabajo son:

2.3.2.1. Principio de Prevención

El empleador garantiza, en el centro de trabajo, el establecimiento de los medios y condiciones que protejan la vida, la salud y el bienestar de los trabajadores, y de aquellos que, no teniendo vínculo laboral, prestan servicios o se encuentran dentro del ámbito del centro de labores. Debe considerar factores sociales, laborales y biológicos, diferenciados en función del sexo, incorporando la dimensión de género en la evaluación y prevención de los riesgos en la salud laboral.

2.3.2.2. Principio de Responsabilidad

El empleador asume las implicancias económicas, legales y de cualquier otra índole a consecuencia de un accidente o enfermedad que sufra el trabajador en el desempeño de sus funciones o a consecuencia del, conforme a las normas vigentes. (Ministerio de Trabajo , 2016)

2.3.2.3. Principio de Cooperación

El Estado, los empleadores y los trabajadores, y sus organizaciones sindicales establecen mecanismos que garanticen una permanente colaboración y coordinación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2.3.2.4. Principio de Información y Capacitación

Las organizaciones sindicales y los trabajadores reciben del empleador una oportuna y adecuada información y capacitación preventiva en la tarea a desarrollar, con énfasis en lo potencialmente riesgoso para la vida y salud de los trabajadores y su familia.

2.3.2.5. Principio de Gestión Integral

Todo empleador promueve e integra la gestión de la seguridad y salud en el trabajo a la gestión general de la empresa.

2.3.2.6. Principio de Atención Integral de la Salud

Los trabajadores que sufran algún accidente de trabajo o enfermedad ocupacional tienen derecho a las prestaciones de salud necesarias y suficientes hasta su recuperación y rehabilitación, procurando su reinserción laboral.

2.3.2.7. Principio de Consulta y Participación

El Estado promueve mecanismos de consulta y participación de las organizaciones de empleadores y trabajadores más representativos y de los actores sociales para la adopción de mejoras en materia de seguridad y salud en el trabajo. (Ministerio de Trabajo , 2016)

2.3.2.8. Principio de Primacía de la Realidad

Los empleadores, los trabajadores y los representantes de ambos, y demás entidades públicas y privadas responsables del cumplimiento de la legislación en seguridad y salud en el trabajo brindan información completa y veraz sobre la materia. De existir discrepancia entre el soporte documental y la realidad, las autoridades optan por lo constatado en la realidad.

2.3.2.9. Principio de Protección

Los trabajadores tienen derecho a que el Estado y los empleadores aseguren condiciones de trabajo dignas que les garanticen un estado de vida saludable, física, mental y socialmente, en forma continua. Dichas condiciones deben propender a:

- a) Que el trabajo se desarrolle en un ambiente seguro y saludable.
- b) Que las condiciones de trabajo sean compatibles con el bienestar y la dignidad de los trabajadores y ofrezcan posibilidades reales para el logro de los objetivos personales de los trabajadores. (Ministerio de Trabajo, 2016)

2.3.2.10. Normas de Seguridad

OHSAS 18001

La norma OHSAS 18001 es internacional. Se trata de un estándar reconocido mundialmente, que genera un conjunto de requisitos que se relacionan con la Seguridad y Salud en el Trabajo. Permite que una empresa controle sus riesgos laborales y mejore su rendimiento. OSHAS 18001 (2007)

ISO 14001

Es una norma certificable que forma parte de una serie de normas internacionales de gestión ambiental. La ISO 14001 especifica todos los requisitos para identificar y controlar los aspectos ambientales. Cualquier organización podrá dar cumplimiento a la legislación ambiental aplicable. Los modelos de gestión se pueden integrar con otras normas y con la gestión de responsabilidad social. ISO 14001 (2015)

ISO 9001

La norma ISO 9001 es aplicable a cualquier organización – independientemente de su tamaño y ubicación geográfica. Una de las principales fortalezas de la norma ISO 9001 es su gran atractivo para todo tipo de organizaciones. Al centrarse en los procesos y en la satisfacción del cliente en lugar de en procedimientos, es igualmente aplicable tanto a proveedores de servicios como a fabricantes.

Los sectores internacionales siguen centrando sus esfuerzos en la calidad, con SGC específicos derivados de la norma ISO 9001, aplicables a los sectores de la automoción, aeroespacial, defensa y medicina.

La norma ISO 9001 de sistemas de gestión de la calidad proporciona la infraestructura, procedimientos, procesos y recursos necesarios para ayudar a las organizaciones a controlar y mejorar su rendimiento y conducirles hacia la eficiencia, servicio al cliente y excelencia en el producto. ISO 9001 (2015)

Anexo A (informativo)
CORRESPONDENCIA ENTRE OHSAS 18001:2007,
ISO 14001:2004 E ISO 9001:2000

Tabla A.1 Correspondencia entre OHSAS 18001:2007, ISO 14001:2004 Y ISO 9001:2000

OHSAS 18001:2007		ISO 14001:2004		ISO 9001:2000	
	Introducción		Introducción	0 0.1 0.2 0.3 0.4	Introducción General Acercamiento al proceso Relación con ISO 9004 Compatibilidad con otro sistema de gestión
1	Competencia	1	Competencia	1 1.1 1.2	Competencia General Aplicación
2	Referencias normativas	2	Referencias normativas	2	Referencia normativa
3	Términos y definiciones	3	Términos y definiciones	3	Términos y definiciones
4	Elementos del sistema de gestión OHSAS (sólo título)	4	Requerimientos del sistema de gestión ambiental (sólo título)	4	Sistema de gestión de calidad (sólo título)
4.1	Requerimientos generales	4.1	Requerimientos generales	4.1 5.5 5.5.1	Requerimientos generales Responsabilidad, autoridad y comunicación Responsabilidad y autoridad
4.2	Política OHSAS	4.2	Política ambiental	5.1 5.3 8.5.1	Compromiso de Administración Política de Calidad Mejoramiento continuo
4.3	Planamiento (sólo título)	4.3	Planamiento (sólo título)	5.4	Planamiento (sólo título)
4.3.1	Identificación de peligro, evaluación del riesgo y determinación de controles	4.3.1	Aspectos ambientales	5.2 7.2.1 7.2.2	Enfoque al cliente Determinación de requerimientos relacionados con el producto Revisión de requerimientos relacionados con el producto
4.3.2	Requerimientos legales y otros requerimientos	4.3.2	Requerimientos legales y otros requerimientos	5.2 7.2.1	Enfoque al cliente Determinación de requerimientos relacionados con el producto
4.3.3	Objetivos y programa(s)	4.3.3	Objetivos, metas y programa(s)	5.4.1 5.4.2 8.5.1	Objetivos de Calidad Planamiento del sistema de gestión de Calidad Mejoramiento continuo
4.4	Implementación y operación (sólo título)	4.4	Implementación y operación (sólo título)	7	Realización del producto (sólo título)

Figura 2.20: Tabla de Correspondencia
Fuente: OHSAS 18001:2007

CAPITULO III

DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE RED LAN

En el siguiente capítulo se plantea el diseño de una infraestructura de red LAN flexible, escalable, rentable y de alto rendimiento para la empresa TECNOGAS ubicado en la región callao.

De igual manera se desarrollara un análisis de todo los requerimientos de la empresa y la proposición de una solución con una o diferentes marcas que cumplan las normas para la obtención de un buen resultado.

3.1. ANALISIS DEL DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE RED LAN.

3.1.1 Descripción del Proyecto

El presente proyecto tiene como objetivo principal diseñar una infraestructura de red LAN para la empresa TECNOGAS ubicada en la Región CALLAO. Para el diseño de la infraestructura de red LAN se toma como referencias materiales con cero halógenos y cero emisiones de humo, equipos de energía estabilizada y gabinetes herméticos.

Todo el diseño de la infraestructura de redes se realiza respetando las normas ANSI/TIA-568-C.2 Requerimientos de Cableado de Par Trenzado Balanceado Categoría 5E, 6, 6A de 4 pares de 100 ohm, ANSI/TIA-569-B (ISO 18010) Estándar para Edificios Comerciales para enrutamiento y Espacios de Telecomunicaciones, ANSI/TIA-606-A (ISO 14763.1) Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, ANSI/J-STD-607-A Uniones y Requerimientos de tierra física para telecomunicaciones de Edificios Comerciales, ANSI/TIA-942: Infraestructura de Telecomunicaciones para Data Center.

El diseño está planteado para cubrir la necesidad de puntos de red en el edificio administrativo de la empresa de Gas TECNOGAS ubicada en la Región CALLAO.

La empresa TECNOGAS es una empresa que da servicios, produce y distribuye gases medicinales e industriales.

La empresa tiene una gran demanda de los productos que ofrece, los principales hospitales de la Región Callao y de Lima Metropolitana son los que más solicitan los productos que ofrece la empresa.

Además de la producción y distribución ofrece el servicio de asesoría y la adecuada instalación de los productos ofrecidos.

Esto genera la necesidad de tener varios departamentos para poder brindar el mejor servicio y producto a los clientes.

La empresa TECNOGAS tiene diversos departamentos como son:

- Ventas.
- Post venta.
- Logística.
- Facturación
- Recursos humanos.
- Operativa.
- Monitoreo.

- Seguridad y salud ocupacional.
- Área Legal
- Administrativa y contabilidad.
- Gerencia

Previamente al diseño de la infraestructura redes se realizó una cita con los representantes de la empresa para escuchar sus necesidades, proyecciones y presupuesto que maneja la empresa.

Las principales características que empresa requiere del servicio son las siguientes:

- Planteamiento de la distribución de las áreas de trabajo y cuarto de telecomunicaciones para realizar las modificaciones de la tabiquería en seco y la compra de mobiliario.
- Planteamiento de una infraestructura compacta, escalable y adecuada para los equipos de conmutación y servidores.
- Evaluación de las rutas del cableado y la ubicación de los puntos de red.

- Planteamiento infraestructura de red LAN flexible, escalable, rentable y de alto rendimiento.
- Proyección de los materiales a necesitar para realizar la futura implementación.
- Mejora del sistema de aterramiento para los equipos de conmutación y servidores.

3.1.2 Ubicación del Proyecto

Uno de los locales de empresa TECNOGAS donde se proyecta realizar la implementación de la infraestructura de red LAN se encuentra ubicada en el Callao, Región Callao, Perú. Localizado en Av. Argentina N° 1630 – Callao, Callao frente al Ovalo Centenario. A una altitud de 18 msnm con coordenadas geográficas de 12°03'03.67''S de Latitud y 77°07'31.6''O de Longitud.

En la figura 3.1 se muestra la localización de la empresa TECNOGAS.

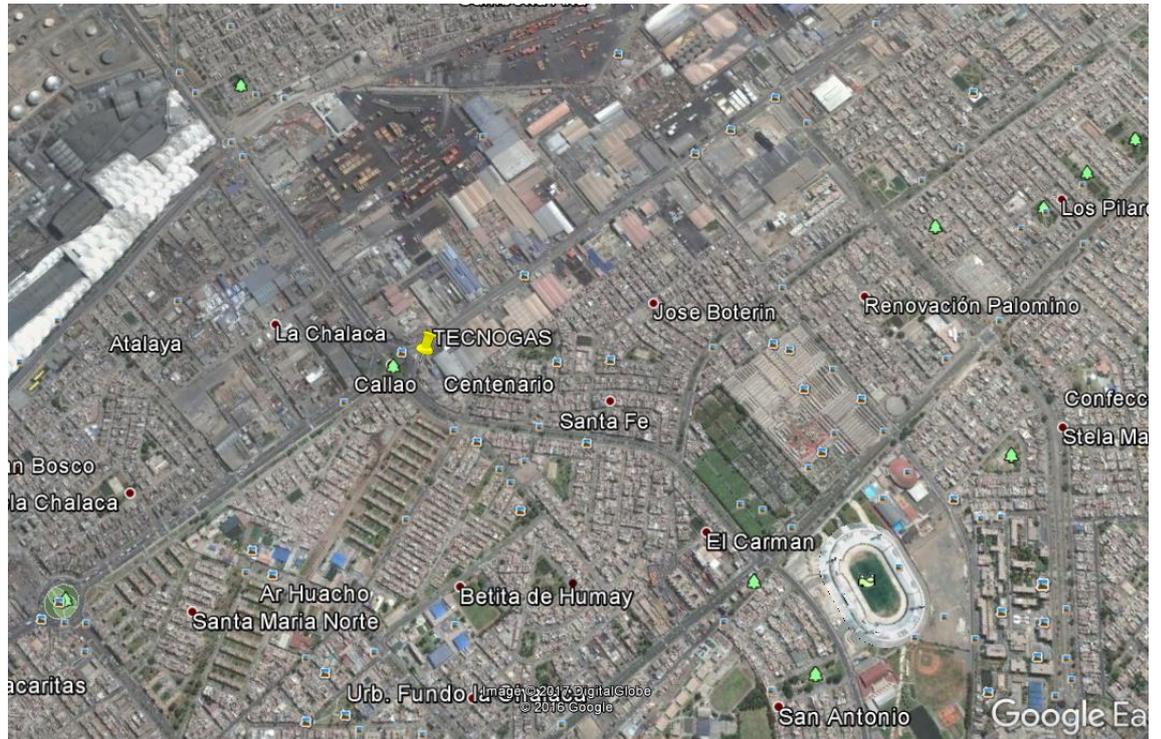


Figura 3.1: Mapa de ubicación de la empresa TECNOGAS S.A. Av. Argentina 1630 Callao.
Callao

Fuente: www.google.es/earth/index.html

3.1.3 Normas Aplicadas al Diseño

Las normas presentadas a continuación son las que nos garantiza que el diseño y su posterior implementación de la infraestructura de red LAN sea la adecuada:

- ANSI/TIA-568-C Estándar de Telecomunicación de un Edificio Comercial
- ANSI/TIA-568-C.0 Requerimientos generales para un Sistema de Telecomunicaciones

- ANSI/TIA-568-C.1 Requerimientos para implementar un Sistema de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales
- ANSI/TIA-568-C.2 Requerimientos de Cableado de Par Trenzado Balanceado Categoría 5E, 6, 6A de 4 pares de 100 ohm
- ANSI/TIA-568-C.3 Requerimientos de componentes para Cableado de Fibra Óptica
- ANSI/TIA-569-B (ISO 18010) Estándar para Edificios Comerciales para enrutamiento y Espacios de Telecomunicaciones
- ANSI/TIA-606-A (ISO 14763.1) Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales
- ANSI/ J-STD-607-A Uniones y Requerimientos de tierra física para telecomunicaciones de Edificios Comerciales
- ANSI/TIA-862-A: Sistema de Cableado para BAS
- ANSI/TIA-942: Infraestructura de Telecomunicaciones para Data Center.
- IEC 60332-3: Materiales libre de halógeno y emisión de humo

3.2. DISEÑO DE UNA INFRAESTRUCTURA DE RED LAN

Una infraestructura de red LAN pertenece a la capa Física del Modelo OSI, es una de las partes más importante que son la línea de transmisión dentro de un edificio y da soporte a las comunicaciones y servicios que permiten el intercambio de información.

En la actualidad se cuentan con varios estándares que permite que una instalación sea la adecuada y que garantice que la instalación funcione correctamente durante 20 años, en la actualidad se recomienda que un cableado estructurado tenga una vigencia entre los 8 a 10 años ya que la tecnología y los requerimientos de los dispositivos finales lo exigen.

Hoy en día se habla del POE que permite que algunos equipos de comunicación se puedan alimentar por medio del cable Ethernet.

En el caso del diseño de la infraestructura de la red LAN para la empresa TECNOGAS S.A., el cliente solicita cableado horizontal, cableado vertical, sistema de alimentación mediante UPS, dos cuartos de telecomunicaciones y un pequeño data center que permita hacer modificaciones, mudanzas ante un futuro crecimiento en equipamiento y personal administrativo.

La topología que va tener la infraestructura de red LAN va a ser en estrella en cada piso.

El pequeño data center tendrá que respetar el estándar ANSI/TIA 942.

La distribución de los puntos de red en el área usuaria y las rutas del cableado se realizan en función de la distribución de los muebles y la infraestructura del inmueble respetando los estándares ANSI/TIA 568-C.2, ANSI/TIA 569 y ANSI/TIA 606.

En la figura 3.2 se muestra los distintos subsistemas que hay en un cableado estructurado

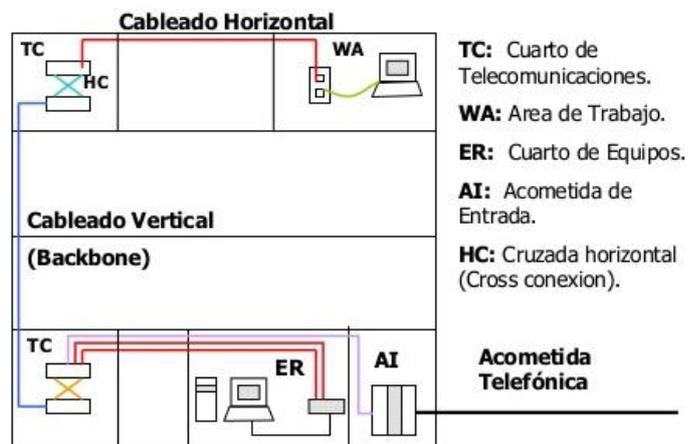


Figura 3.2: Sistema de Cableado Estructurado
Fuente: <https://es.slideshare.net/OscarDiaz4/cableado-estructurado-redes>

3.2.1 Distribución de Puntos de Red, Cuarto de Telecomunicaciones, Punto de Consolidación y Data Center.

La empresa entregó los planos de arquitectura del inmueble y se solicitó que se realice la distribución de los muebles para las áreas de trabajo.

En la figura 3.3 se observa las distribuciones de los muebles y los puntos de red de la primera planta.

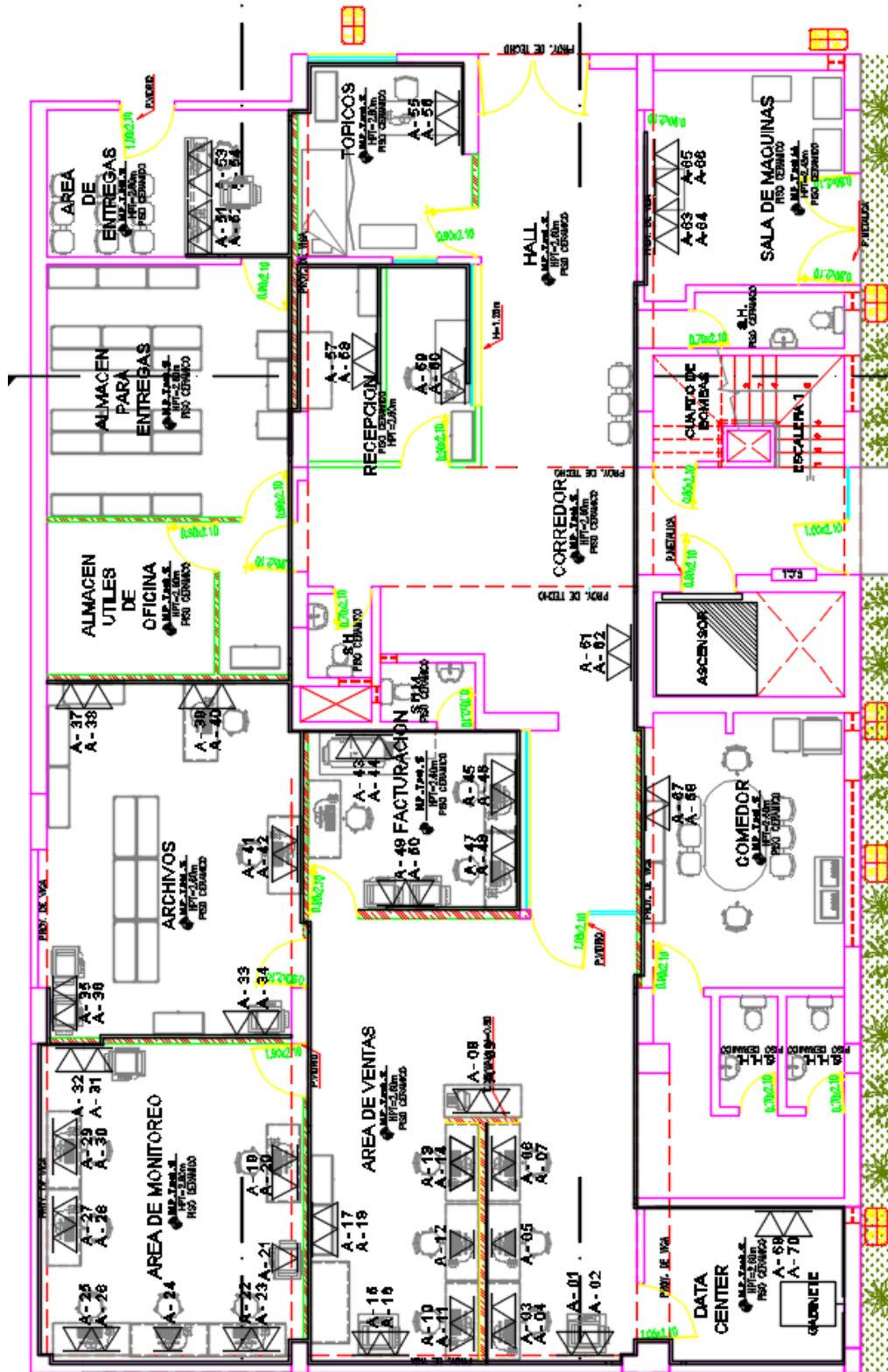


Figura 3.3: Plano primera planta - vista de planta
Fuente: plano TECNOGAS

En las figuras 3.4 se observa las rutas del cableado de la primera planta.

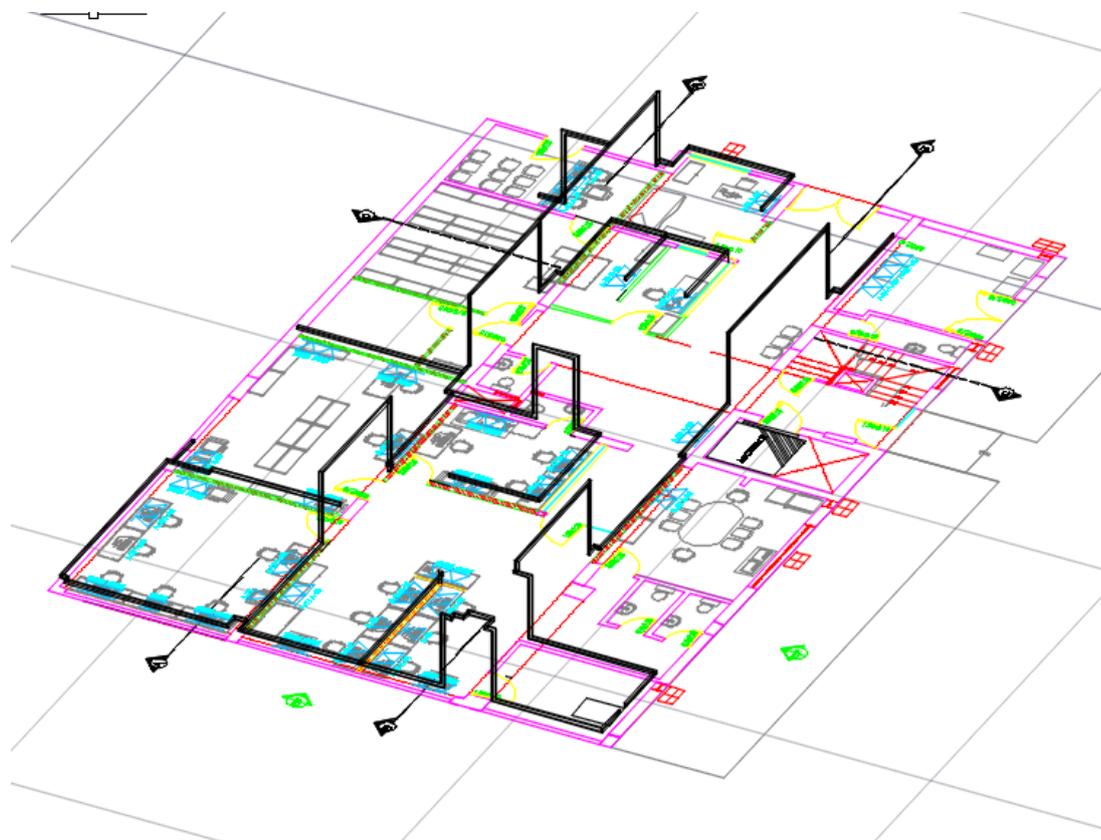


Figura 3.4: Plano primera planta - vista de 3D
Fuente: plano TECNOGAS

En las figura 3.5 se observa las distribuciones de los muebles y los puntos de red en la segunda planta.

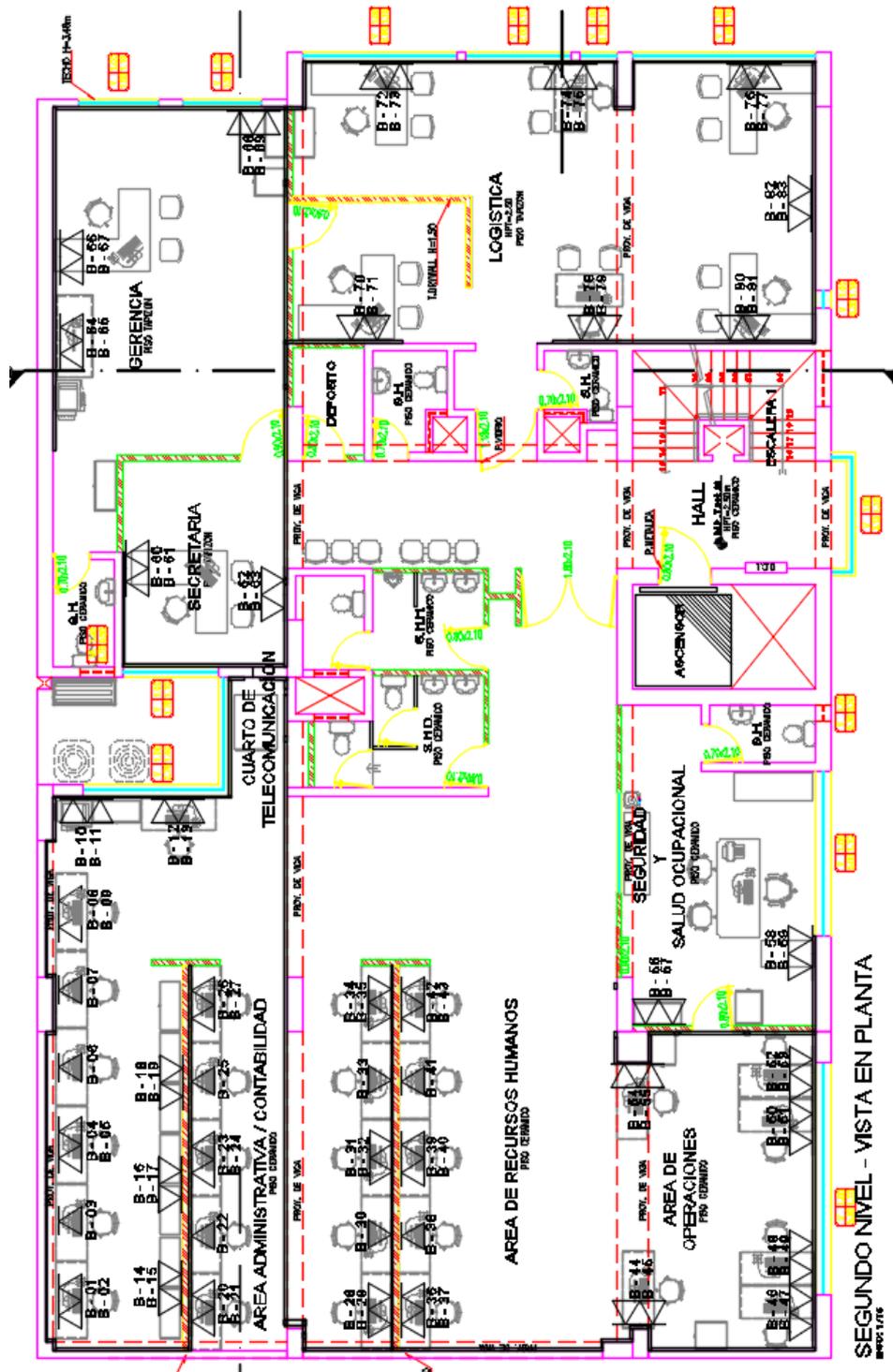


Figura 3.5: Plano segunda planta - vista de planta
Fuente: plano TECNOGAS

En las figuras 3.6 se observa las rutas del cableado en la segunda planta.

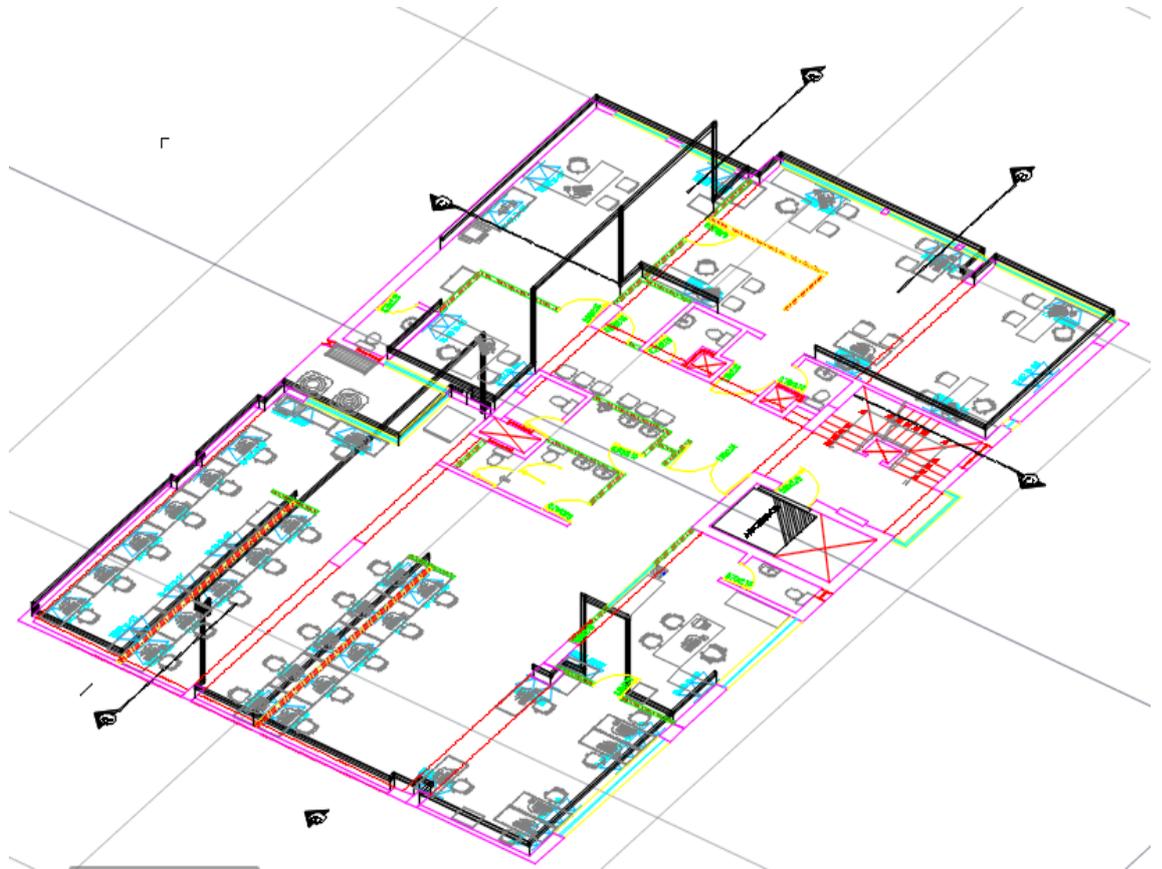


Figura 3.6: Plano segunda planta - vista 3D
Fuente: plano TECNOGAS

En las figura 3.7 se observa las distribuciones de los muebles y los puntos de red en la tercera planta.

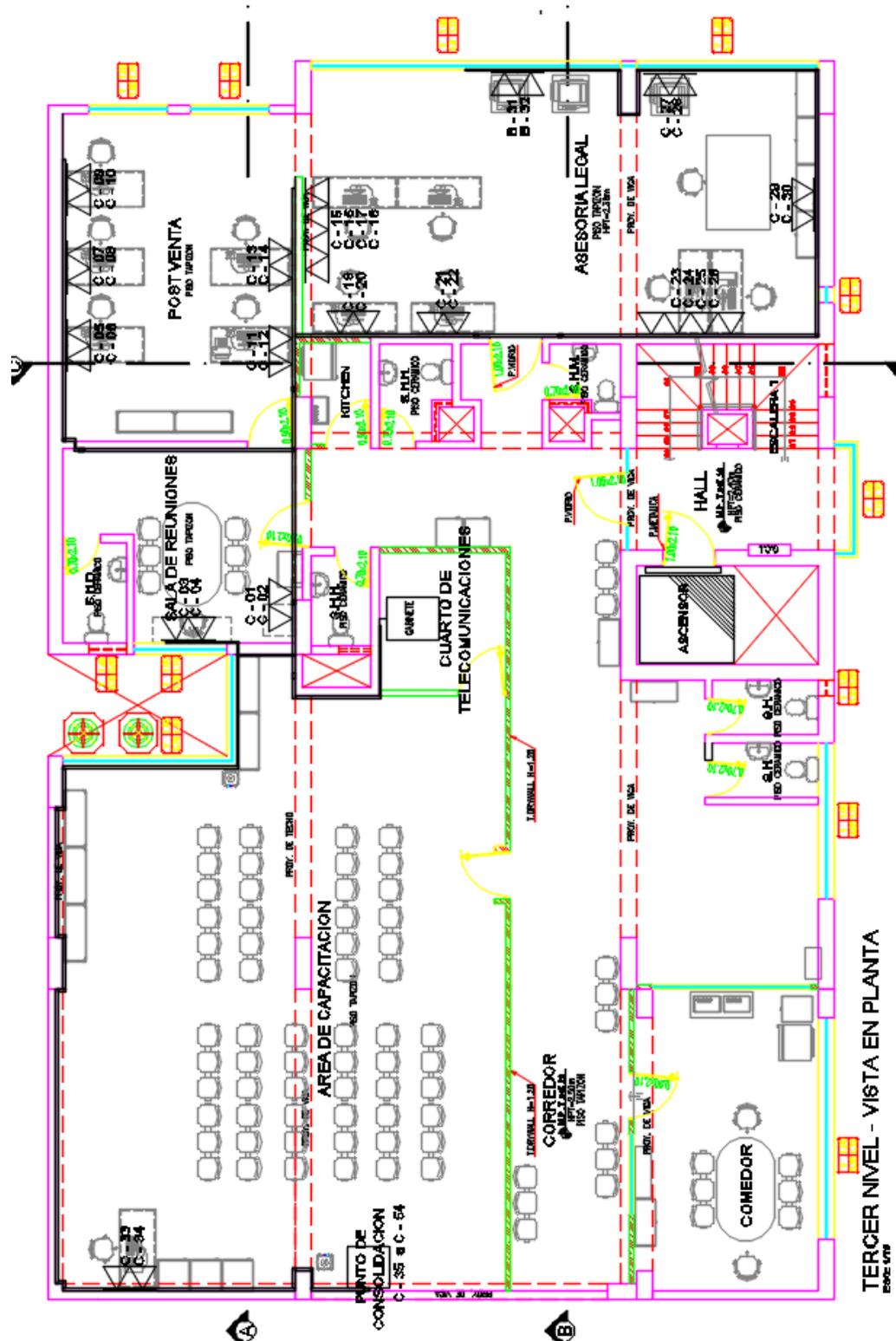


Figura 3.7: Plano tercera planta - vista de planta
Fuente: plano TECNOGAS

En las figura 3.8 se observa las rutas del cableado de la tercera planta.

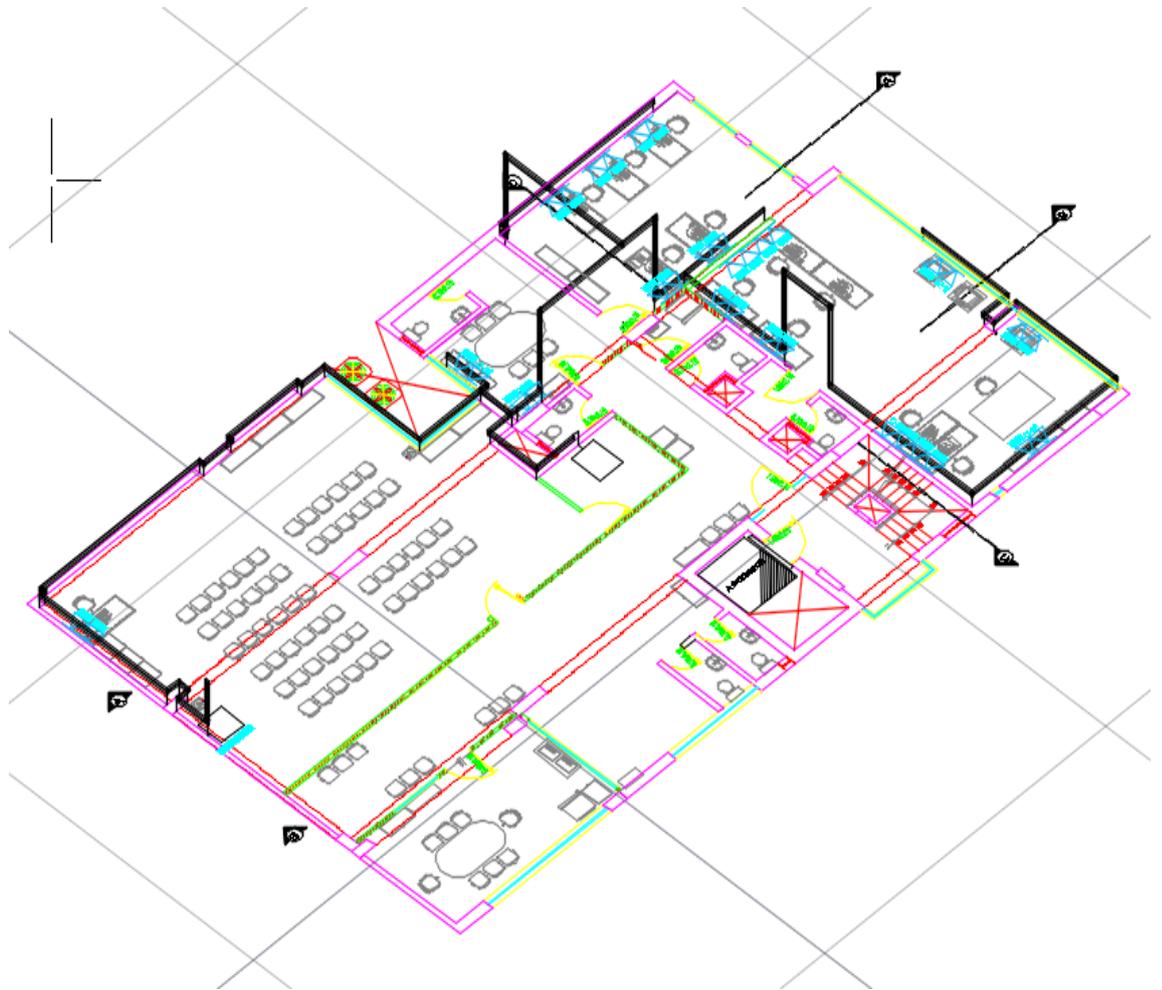


Figura 3.8: Plano tercera planta - vista 3D
Fuente: plano TECNOGAS

La Figura 3.7 que pertenece a la tercera planta se ha considerado un punto de consolidación a pedido del cliente porque en esa área se realiza evento, ingreso de nuevo personal temporal, campañas para los empleados, capacitaciones, etc.

Para realizar un buen diseño se debe de considerar las recomendaciones de las normas, buenas prácticas y recomendaciones de los fabricantes.

Según la norma TIA-569-B se debe de considerar las siguientes recomendaciones a la hora de escoger un tipo de canalización.

- Las canaletas deben de cumplir las siguientes funciones:
 - ✓ Protección.
 - ✓ Flexibilidad.
 - ✓ Escalabilidad
- En la etapa de planificación, el máximo factor de relleno de la canaleta debe de ser de 40%.
- Está permitido un máximo de 60% de factor de relleno de la canaleta para acomodar adicionales no planificados después de la instalación.
- El factor de relleno se calcula dividiendo la suma de las áreas de las secciones transversales de todos los cables entre el área de la sección transversal más intrínseca del sistema de canaletas.
- El fabricante de las canaletas debe de proveer el área de la sección transversal interna de cada componente del sistema.
- Para realizar el cálculo de canaleta se debe de realizar de la siguiente manera:

Considerando una canaleta de 80 x 50

En la figura 3.9 se muestra como se realiza el cálculo de la cantidad de cables que se pueden introducir a una canaleta.

Dato del fabricante: Área útil $A = 3,340 \text{ mm}^2$

Diámetro del cable: $d = 6.9 \text{ mm}$

Área de la sección transversal de cada cable:

$$S = 3.1416 \times d^2 / 4 = 40.66 \text{ mm}^2$$

El factor de relleno sería $F = (N \times 40.66) / 3,340$
donde $N =$ número de cables

Figura 3.9: Calculo de Canaleta
Fuente: BICSI (Alcántara, 2017)

- Si en los accesorios la sección transversal útil se reduce para mantener el radio de curvatura adecuado, el fabricante debe tener a disposición el área de la sección transversal resultante.

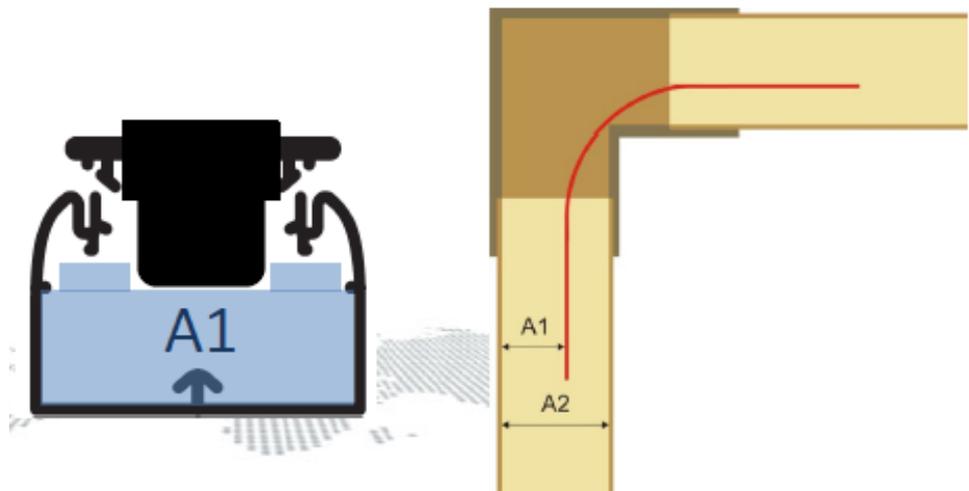


Figura 3.10: Curva de canaleta
(Alcántara, 2017)

3.2.1.1. Actividades del Proyecto

Para poder plasmar de una manera gráfica todas las actividades que se van a realizar en el proyecto es necesario utilizar el diagrama de Gantt, el diagrama de Gantt expone el tiempo que se va a dedicar a cada actividad a lo largo del tiempo total del proyecto.

En la tabla 3.1 se muestra el diagrama de Gantt, que muestra los tiempos que se van utilizar por cada actividad.

N°	Actividades	In ici o	SETIEMBRE														OCTUBRE												
			L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	
			4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	4	5	6
1	Cita con el cliente	4	█																										
2	Levantamiento de información	5	█	█																									
3	Diseño	6		█	█																								
4	Análisis de trabajos y riesgos	7			█	█	█																						
5	Presentación de propuesta	11						█																					
6	Aprobación de proyecto	11						█	█	█																			
7	Traslado de materiales y equipamiento	14								█	█																		
8	Ejecución de proyecto (cableado estructurado)	15								█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
9	Traslado de materiales (gabinete)	3																											
10	Ejecución de proyecto (gabinete)	4																											
11	certificación de puntos de red y pruebas	6																											
12	Atención de incidencias	7																											
12	Entrega y conformidad de proyecto	10																											

Tabla 3.1: Diagrama de Gantt.
Fuente: Elaboración propia

En la tabla 3.1 muestra el tiempo utilizado por la empresa para realizar el proyecto, parte desde que el postor se reúne con el cliente hasta la entrega y conformidad de la misma que son 32 días útiles.

El tiempo de la ejecución del proyecto es de 24 días útiles, que se considera desde el día que se aprueba el proyecto hasta la entrega y conformidad de la misma.

El tiempo de vida de un proyecto parte desde la entrega y conformidad hasta que la implementación deje de funcionar.

3.2.1.2. Cableado Estructurado.

Muchas marcas ofrecen tiempo de vida de sus productos de hasta 25 años pero en la actualidad se recomienda que una infraestructura de red LAN sea renovada cada 8 a 10 años esto es debido a las exigencias de equipos de conmutación, servidores, pc de los usuarios, etc. La exigencia de una mayor velocidad de transmisión es por las mejoras que tienen los equipos ya mencionados y las exigencias de los usuarios.

En la actualidad se habla de categorías de cables UTP vigentes como la categoría 6, 6A y 8. Se menciona que la categoría 8 está destinado ala la infraestructura de un data center y permite una velocidad de 40Gbps a una longitud máxima de 30 metros.

En la actualidad el cable horizontal es de categoría 6 ya que permite una velocidad de hasta 1 Gbps de, los aplicaciones más fuertes que podemos encontrar son la de video conferencia o streaming que requiere una velocidad de transmisión de alrededor de 2Mbps a 5Mbps según la calidad del video.

Para el cableado vertical se utiliza el cable UTP categoría 6A ya que este cable me permite una velocidad de transmisión de hasta 10Gbps, para prevenir cualquier colapso de la red por causa de transmisiones simultaneas de alta velocidad, el cableado vertical es la línea de transmisión entre un gabinete a otro.

En la actualidad existen distintos fabricantes de productos de cableado estructurado, gabinetes que respetan las normas de cableado estructurado y data center.

A continuación se mencionara algunas marcas que se encuentran en el mercado:

- AMP.
- Furukawa.
- Siemon.
- Panduit.
- Legrand.
- 3M.
- Scheneider.
- Rittal.
- IBM.
- TELEPARTES.
- HP.
- TECNIASES.
- Emerson.
- APC.

Basado en la necesidad del cliente se elabora tres presupuestos para cableado estructurado y dos para data center, cabe mencionar que el cliente requiere una

cableado flexible y confiable. El data center debe de permitir posibles mudanzas por parte del cliente.

En la tabla 3.2 se muestra un comparativo de una marca con otra, en la tabla se menciona tres marcas que son Legrand, Panduit y Scheneider -AMP.

CABLEADO ESTRUCTURADO				
	MARCAS	Panduit	Legrand	AMP- Scheneider
CABLE	ANSI/TIA-568-C.2	si	si	si
	IEC	61156-5, 60332-3D	si	11801 Clase E
	IEEE 802.3af e IEEE 802.3at, PoE	si	si	si
	Categoría 6	si	si	si
	Cable	AWG 23	AWG 23	AWG 23
	Baja emisión de humo y cero halógenos	si	si	si
CANALETA Y ACCESORIO	ANSI/TIA-569	si	si	si
	Baja emisión de humo	si	si	si
	Presentación - longitud	2 , 2.4 y 3 metros	2 metros	2 metros
	Área Útil			
	Fijación de tornillo	si	si	si
	División interna	con accesorio	con accesorios	sin división
	Base	producto independiente	producto independiente	Un solo Producto
	Cubierta	producto independiente	producto independiente	
	Baja emisión de humo y cero halógenos	si	si	si
	Flexibilidad	accesorios para Los distintos casos de canalización	accesorios para Los distintos casos de canalización	accesorios para Los distintos casos de canalización, modificación de accesorios por el instalador
Accesorio para bloqueo	bloqueo de plug y jack	bloqueo jack	no	
Producto adecuado para una certificación de cableado estructurado	si	si	si	
Vida Útil	25 años	25 años	25 años	

Tabla 3.2: tabla comparativa de productos de cableado estructurado
Fuente: Elaboración propia.

Las tres marcas mencionadas en la tabla 3.2 tienen productos similares, en el anexo 1 se muestra la cantidad de materiales que se va utilizar por cada marca, las dimensiones que tiene cada una y los costos.

La cantidad de materiales están en base a la distribución de puntos por área de trabajo y las rutas que se van utilizar en la posible implementación.

La tabla 3.3 muestra los costos del servicio de cableado estructurado por las marcas mencionadas.

CABLEADO ESTRUCTURADO				
ITEM	Descripción	Legrand	Panduit	AMP-Schneider
1	Materiales de cableado estructurado	44017	53572	44017
2	Transporte de materiales y Herramientas	2000	2000	2000
3	Instalación	20000	20000	19000
4	Certificación	3500	3500	3500
5	Reposición de acabados	2000	2000	2000
Total		71517	81072	70517

Tabla 3.3: Tabla de precios por servicio de cableado estructurado - Soles
Fuente: Elaboración propia

Reuniendo la información de las tablas 3.2 y 3.3 se concluye que la solución ofertada por la marca Panduit es el más costoso y con una garantía de fabricante de hasta 25 año. La marca legrand tiene un costo menor que la marca Panduit con una garantía de

hasta 25 años y la marca Scheneider -AMP tiene un costo de instalación menor a las otras marcas mencionadas y con una garantía de 25 años.

Como se mencionó anteriormente se recomienda que una infraestructura de redes se renueve cada 8 a10 años. Al cliente le conviene instalar una infraestructura no muy cara pero que respete las normas de cableado estructurado.

Si se realiza una análisis de costo beneficio una instalación de cableado estructurado con productos Scheneider -AMP es lo más indicado para el cliente ya que cumple con las normas y permite la certificación que garantiza que la instalación está bien realizada.

En el Anexo 2 muestra los tipos de canaletas y accesorios que tiene la marca Scheneider.

En los Anexo se muestra los materiales de cableado estructurado de la marca AMP

3.2.1.3. Elección de Gabinetes, Equipamiento y Cantidad de Puntos en los Gabinetes.

La distribución de los puntos de red se realizó según la distribución de las áreas de trabajo esto se puede visualizar en las figuras 3.3, 3.5 y 3.7 dando como resultado lo siguiente cantidades de puntos de red en los gabinetes mostrado en la tabla 3.4.

En la tabla 3.4 muestra las cantidades de puntos por piso y los puntos de red en el punto de consolidación.

PISO	NUMERO DE PUNTOS
1	70
2	83
3	54
PUNTO DE CONSOLIDACION	
19 PUNTOS	

Tabla 3.4: Cantidad de puntos de red por piso
Fuente: Elaboración Propia

Tomando como referencia la tabla 3.4 se dimensiona los gabinetes de los pisos 2 y 3.

En el caso del tercer piso se tiene 54 puntos de red y se agrupan de 24 puntos de red por RU, en total se necesita 3 Patch Panel de 1 RU y 18 tapas ciegas MINICOM de color negro.

Además se tiene un Patch Panel dedicado a los BACKBONE o cableado vertical que son dos puntos de red que se comunican con el gabinete del piso 1, con 22 tapas ciegas MINICOM.

Además de los Patch Panel se necesita ordenadores de cables de 1RU y 2 RU.

En la tabla 3.5 se muestra el orden de cómo se va acomodar cada equipo y material cableado estructurado en el tercer piso.

ITEM	TAMAÑO (RU)	DESCRIPCION
1	1	PATCH PANEL DE CABLEADO VERTICAL
2	6	LIBRE
3	1	ORDENADOR DE CABLES
4	1	SWITCH DE 24 PUERTOS
5	2	ORDENADOR DE CABLES
6	1	SWITCH DE 48 PUERTOS
7	2	ORDENADOR DE CABLES
8	1	PATCH PANEL DE CABLEADO HORIZONTAL
9	1	PATCH PANEL DE CABLEADO HORIZONTAL
10	2	ORDENADOR DE CABLES
11	1	PATCH PANEL DE CABLEADO HORIZONTAL
12	1	ORDENADOR DE CABLES
TOTAL	20	

Tabla 3.5: Ordenamiento de equipos y materiales de cableado en el gabinete del piso 3
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.6 se muestra la cantidad de material de cableado estructurado y gabinete del piso 3.

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION
1	5	PATCH PANEL DE 24 PUERTOS
2	2	ORDENADORES DE CABLES DE 1RU
3	3	ORDENADORES DE CABLES DE 2RU
4	50	TAPAS CIEGAS MINICOM
5	1	REGLETA O PDU
6	1	TGB
7	73	JACK COLOR NEGRO
8	2	JACK COLOR AZUL
9	1	GABINTE DE PARED DE 20RU como min
10	1	GABINTE DE PARED DE 10RU

Tabla 3.6: Lista de materiales para el piso 3.
Fuente: Elaboración Propia

En la lista de materiales de la tabla 3.6 se tomó en cuenta la parte de energía y puesta a tierra.

Además se tomó en cuenta el punto de consolidación con los 19 puntos en un gabinete de 10 RU.

En el caso del segundo piso se tiene 83 puntos de red y se agrupan de 24 puntos de red por RU, en total se necesita 4 Patch Panel de 1 RU y 13 tapas ciegas MINICOM de color negro.

Además se tiene un Patch Panel dedicado a los BACKBONE o cableado vertical que son dos puntos de red que se comunican con el gabinete del piso 1, con 22 tapas ciegas MINICOM.

Además de los Patch Panel se necesita ordenadores de cables de 1RU y 2 RU.

En la tabla 3.7 se muestra el orden de cómo se va acomodar cada equipo y material cableado estructurado en el segundo piso.

ITEM	TAMAÑO (RU)	DESCRIPCION
1	1	PATCH PANEL DE CABLEADO VERTICAL
2	8	LIBRE
3	1	ORDENADOR DE CABLES
4	1	SWITCH DE 48 PUERTOS
5	2	ORDENADOR DE CABLES
6	1	SWITCH DE 48 PUERTOS
7	2	ORDENADOR DE CABLES
8	1	PATCH PANEL DE CABLEADO HORIZONTAL
9	1	PATCH PANEL DE CABLEADO HORIZONTAL
10	2	ORDENADOR DE CABLES
11	1	PATCH PANEL DE CABLEADO HORIZONTAL
12	1	PATCH PANEL DE CABLEADO HORIZONTAL
13	1	ORDENADOR DE CABLES
TOTAL	23	

Tabla 3.7: Ordenamiento de equipos y materiales de cableado en el gabinete del piso 2
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.8 se muestra la cantidad de material de cableado estructurado y gabinete en el segundo piso.

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION
1	5	PATCH PANEL DE 24 PUERTOS
2	2	ORDENADORES DE CABLES DE 1RU
3	3	ORDENADORES DE CABLES DE 2RU
4	50	TAPAS CIEGAS MINICOM
5	1	REGLETA O PDU (energía)
6	1	TGB
7	83	JACK COLOR NEGRO
8	2	JACK COLOR AZUL
9	1	GABINTE DE PARED DE 23RU como min

Tabla 3.8: Lista de materiales para el piso 2.
Fuente: Elaboración Propia

En la lista de materiales de la tabla 3.8 se tomó en cuenta la parte de energía y puesta a tierra.

En el caso del primer piso se tiene 70 puntos de red y se agrupan de 24 puntos de red por RU, en total se necesita 3 Patch Panel de 1 RU y 2 tapas ciegas MINICOM de color negro.

Además se tiene un Patch Panel dedicado a los BACKBONE o cableado vertical que son cuatro puntos de red que van hacia los gabinetes del piso 2 y 3, con 20 tapas ciegas MINICOM.

Además de los Patch Panel se necesita ordenadores de cables de 1RU y 2 RU.

En la tabla 3.9 se muestra el orden de cómo se va acomodar cada equipo y material cableado estructurado en el primer piso.

ITEM	TAMAÑO (RU)	DESCRIPCION
1	1	PATCH PANEL DE CABLEADO VERTICAL
2	8	LIBRE
3	1	ORDENADOR DE CABLES
4	1	SWITCH DE 24 PUERTOS
5	2	ORDENADOR DE CABLES
6	1	SWITCH DE 48 PUERTOS
7	2	ORDENADOR DE CABLES
8	1	PATCH PANEL DE CABLEADO HORIZONTAL
9	1	PATCH PANEL DE CABLEADO HORIZONTAL
10	2	ORDENADOR DE CABLES
11	1	PATCH PANEL DE CABLEADO HORIZONTAL
13	1	ORDENADOR DE CABLES
TOTAL	22	

Tabla 3.9: Ordenamiento de equipos y materiales de cableado en el gabinete del piso 1
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.10 se muestra la cantidad de material de cableado estructurado para el primer piso

ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION
1	4	PATCH PANEL DE 24 PUERTOS
2	2	ORDENADORES DE CABLES DE 1RU
3	3	ORDENADORES DE CABLES DE 2RU
4	50	TAPAS CIEGAS MINICOM
5	1	REGLETA O PDU
6	1	TGB
7	70	JACK COLOR NEGRO
8	4	JACK COLOR AZUL

Tabla 3.10: Lista de materiales para el piso 1.
Fuente: Elaboración Propia

En la lista de materiales de la tabla 3.10 se tomó en cuenta la parte de energía y puesta a tierra.

En la tabla 3.11 muestra los costos de los gabinetes, distribución de energía y aterramiento.

GABINETE	
descripcion	costo
2 GABINETE 25 RU	3600
1 GABINETE 10RU	600
sistema de puesta a tierra	1000
PDU	4000
Total	9200

Tabla 3.11: Costos aproximado de gabinetes
Fuente: Elaboración propia.

3.2.1.4. Materiales y Equipos para Data Center.

En primer piso se instalara una infraestructura catalogada como data center que va alojar los equipos del proveedor de internet, cableado horizontal, cableado vertical, servidores y centrales telefónicas.

Todos los materiales de cableado estructurado mencionados en las tablas 3.6, 3.8 y 3.10 están contemplados en la lista del Anexo 1 excepto los gabinetes, TGB y el PDU.

Según la norma ANSI/TIA-942 indica que una infraestructura de data center debe de tener los siguientes componentes aparte del cableado estructurado:

- Gabinete.
- Sistema de climatización.

- Sistema de energía
- Sistema de monitoreo y extinción.
- Sistema de puesta a tierra.

En uno de sus requerimientos del cliente solicita una solución compacta en donde quepa todos sus equipos en un solo gabinete pero que la infraestructura este catalogado como data center, cuando se realice la mudanza de la infraestructura de data center se pueda movilizar sin perder mucha de ello.

Para el diseño planteado y ajustándose con las necesidades del cliente se realizó un diseño en base a las soluciones de la marca Rittal y en la parte de energía LEGRAND y Rittal.

Existen distintas marcas en el mercado en cuestión de PDU, gabinetes y UPS.

En cuestión de energía como es el UPS y PDU solo se tomara en consideración las especificaciones técnicas que tienen el UPS y PDU ya que hay varias marcas que tienen especificaciones técnicas iguales o semejantes.

En cuestión gabinete, sistema contra incendio, monitoreo y acceso se tomara en cuenta la solución que brinda la marca Rittal, la marca en mención ofrece una solución para Data Center compacta que puede partir desde un solo gabinete hasta filas de gabinetes y no ocupan mucho espacio, fácil de instalar, no necesita

modificar los ambientes para aloja el gabinete y permita realizar mudanzas de la infraestructura de data center sin perder mucha de ella.

Existen distintas soluciones para Data Center una solución alternativa seria un data center convencional.

3.2.1.4.1. Gabinete

En la figura 3.11 se muestra el gabinete hermético que se va utilizar en el diseño.

Racks para redes/servidores TS IT



Figura 3.11: Gabinete Rittal

Fuente: Fuente: <https://www.rittal.com/es-es/product/show/variantdetail.action?categoryPath=/PG0001/PG0002SCHRANK1/PG0039SCHRANK1/PGR10466SCHRANK1/PRO29845SCHRANK&productID=5510120>

De figura 3.11 y el anexo 4 se escoge el siguiente gabinete.

GABINETE				
TIPO	DIMENSIONES			REFERENCIA
	ANCHO mm	ALTO mm	PROFUNDIDAD mm	
GABINETE	600	2000 - 42RU	1200	5510.120

Tabla 3.12: Medidas del gabinete elegido para el diseño.
Fuente: Elaboración Propia

3.2.1.4.2. Sistema de Climatización.

La marca Rittal ofrece una solución compacta que permite que el sistema de aire acondicionado se ubique encima del gabinete sin la necesidad de tender tuberías e instalar condensadores en otro ambiente.

En la figura 3.12 se muestra la solución de una aire acondicionado compacto para el gabinete del primer piso.



Figura 3.12: Aire Acondicionado Compacto Rittal
Fuente: Catalogo Rittal, Pag. 313

Del Anexo 6 se realiza una lista de materiales que permite que se aproveche al máximo el sistema de aire acondicionado.

SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO			
ITEM	CANTIDAD	REFERENCIA	DESCRIPCION
1	1	AIRE ACONDICIONADO	3384.500
2	1	SISTEMA DE CANALIZACION DE AIRE	3286.850
3	1	ADAPTADOR DE CANAL DE AIRE	3286.840
4	1	PIEZA INVERSORA DE AIRE 90°	3286.990
5	3	TAPONES DE CIERRE	3286.880
6	1	CHAPA DE TECHO	8801.350
7	1	MARCO DE MONTAJE	3286.800

Tabla 3.13: Lista de materiales y equipos para implementar un sistema de aire acondicionado
Fuente: Elaboración Propia

3.2.1.4.3. Sistema de Energía

Un sistema de energía adecuado para un data center debe ser monitoreable y con autonomía en caso de ausencia de fluido eléctrico.

En el caso del monitoreo es idóneo contar con un PDU y UPS monitoreable

Un PDU es un sistema de distribución de energía en el gabinete. Se puede tomar en cuenta marcas como APC, Schneider, Panduit, Tri lite entre otros, lo más importante es los tipos de tomas que tiene el equipo, la corriente que distribuye y si es monitoreable. Muchas marcas manejan las mismas especificaciones que maneja Rittal es por ello que se toma como ejemplo.

La solución brindada por la marca RITTAL es un PDU que tiene tomas C13 y C19.

La solución RITTAL da un sistema de PDU monitoreable con que se puede comunicar mediante el bus CAN bus y el sistema de monitoreo CMC III.

Otras marcas manejan el mismo bus o buses similares que permite en ambos casos que el equipo sea monitoreable.

PDU internacional, ejecución metered

Power		Tipos de conexión			Dimensiones		Referencia
Número de fases	Corriente de fase A	Entrada	Tomas C13	Tomas C19	Long. PDU mm	Altura mín. armario mm	
1	16	C20	12	–	710	800	7955.201
1	16	CEE	24	4	1225	1400	7955.210
1	32	CEE	24	4	1370	1800	7955.211
3	16	CEE	18	3	1100	1400	7955.231
3	16	CEE	24	6	1395	1800	7955.232
3	32	CEE	24	6	1620	2000	7955.233
3	32	CEE	36	6	1960	2200	7955.234
3	16	CEE	42	–	1665	2000	7955.235
3	32	CEE	48	–	2050	2200	7955.236
3	63	CEE	12	12	19"/3 UA	1200	7955.238

PDU internacional, ejecución switched

Power		Tipos de conexión			Dimensiones		Referencia
Número de fases	Corriente de fase A	Entrada	Tomas C13	Tomas C19	Long. PDU mm	Altura mín. armario mm	
1	16	C20	12	–	710	800	7955.301
1	16	CEE	24	4	1225	1400	7955.310
1	32	CEE	24	4	1370	1800	7955.311
3	16	CEE	18	3	1100	1400	7955.331
3	16	CEE	24	6	1395	1800	7955.332
3	32	CEE	24	6	1620	2000	7955.333
3	32	CEE	36	6	1960	2200	7955.334
3	16	CEE	42	–	1665	2000	7955.335
3	32	CEE	48	–	2050	2200	7955.336

Tabla 3.14: Lista de PDU monitoreable con tomas C13 y C19

Fuente: Catalogo Rittal, Pag. 417

En la Tabla 3.15 se muestra los tipos de PDU escogidos para los gabinetes, se han escogido dos PDUs no monitoreable para los pisos 2, 3 y monitoreable para el piso 1.

PDU			
MONITOREABLE	TOMA C13	TOMA C19	CANTIDAD
SI	24	4	1
NO	12	*	2

Tabla 3.15: Lista de PDU escogidos para el diseño del sistema de energía

Fuente: Elaboración Propia

El UPS es un sistema que permite que la alimentación eléctrica sea estabilizada e interrumpida de un Data Center o Cuarto de telecomunicaciones.

La autonomía del mismo dependerá de la cantidad de energía que solicite los equipos y los bancos de baterías adquiridas.

LEGRAND como otras marcas brinda soluciones compacta de UPS que son rackeable y de fácil instalación, además de dar un circuito para bypass interno.

Para dar soporte de equipos de red y algunos servidores se plantea un equipo de 3KVA con una autonomía de 30 minutos.

En la tabla 3.16 se muestran los equipos que están en el anexo 8 y 15 para el diseño, con una autonomía mínima de 30 minutos.

UPS - BANCO DE BATERIA				
ITEM	CODIGO	ESPECIFICACION	POTENCIA	AUTONOMIA
1	310933	INTERFACE DE RED	****	****
2	310052	UPS	3000VA	34 MIN
3	310771	BANCO DE BATERIA		

Tabla 3.16: Lista de UPS y banco de batería para el diseño
Fuente: Elaboración Propia

3.2.1.4.4. Sistema de Monitoreo

La marca RITTAL brinda un sistema de monitoreo con sensores y actuadores que son modulares y que se pueden alojar fácilmente dentro del gabinete de 42 RU seleccionado.

La solución RITTAL tiene un sistema de monitoreo con bus CAN bus y un Software que viene con el producto CMC III.

En la figura 3.13 muestra el diagrama de conexión de los sensores y actuadores para el sistema de monitoreo CMC III.

CMC III Unidad de proceso Compact

Sumario

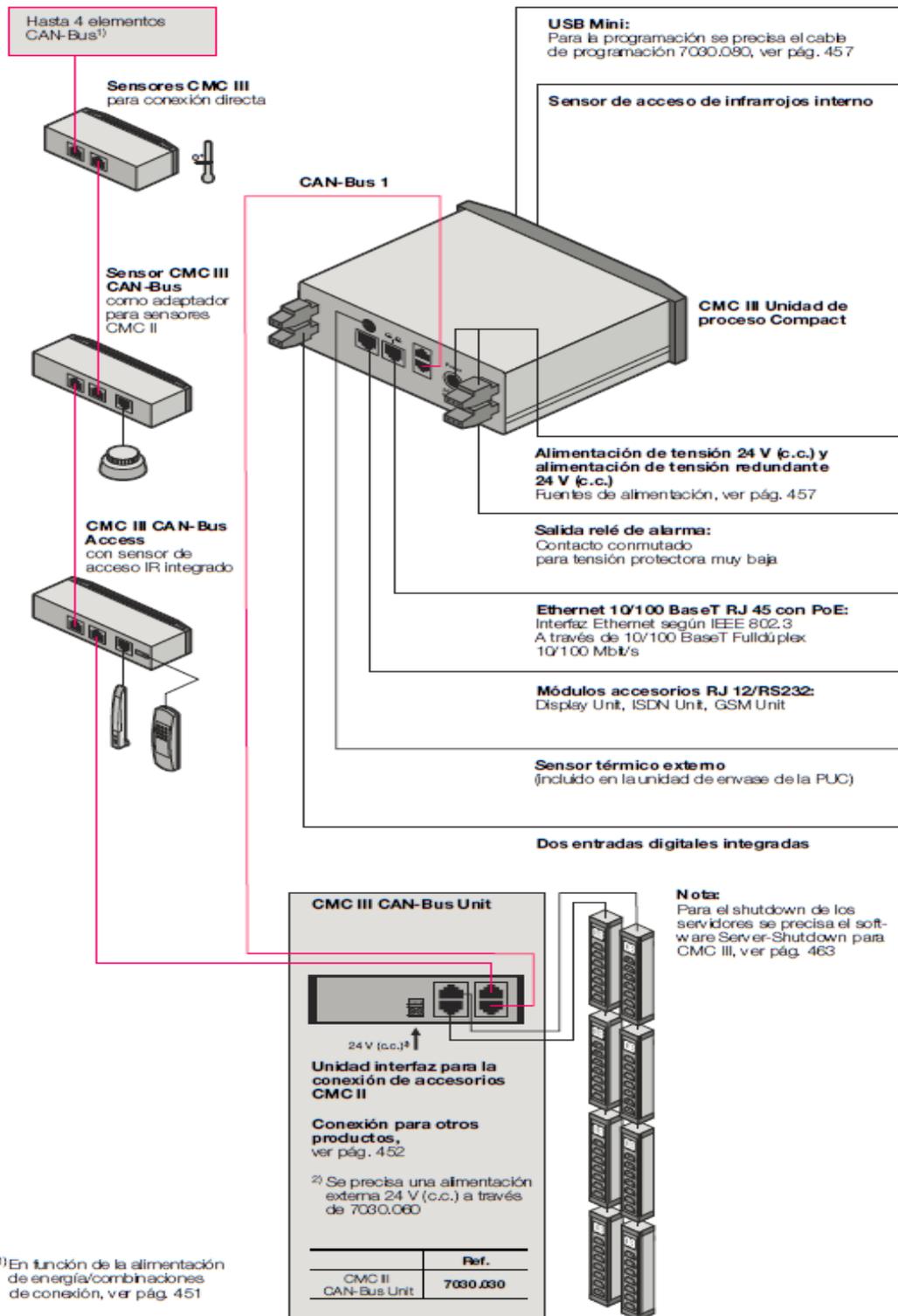


Figura 3.13: Diagrama de conexión de sensores y actuadores del sistema de monitoreo CMC III.

Fuente: Catalogo Rittal Pag 445.

En el Anexo 8 muestra las especificaciones técnicas del equipo CMC III producto.

En el Anexo 10 nombra los diferentes sensores de entrada y salida. El equipo CMC III, la fuente de poder y algunos sensores y actuadores se montan en una estructura rackeable como se muestra en el anexo 11.

La figura 3.14 muestra el sistema de abertura automática de puertas.

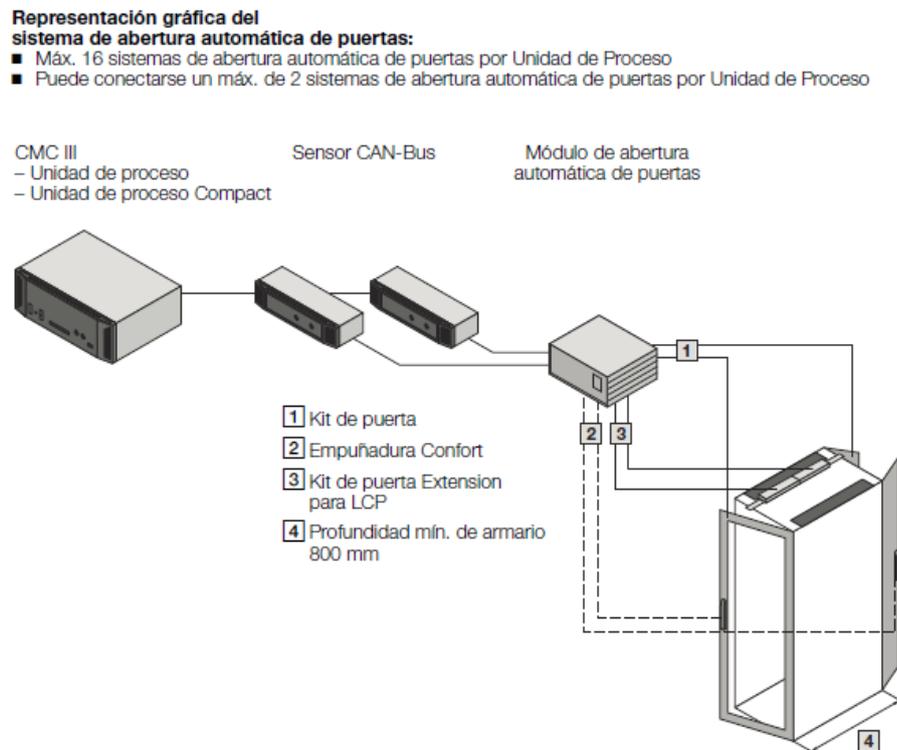


Figura 3.14: Sistema Automático de Apertura de Puertas.
Fuente: Catalogo Rittal Pag 452.

3.2.1.4.5. Sistema de Detección y Extinción de Incendios.

En la figura 3.15 muestra el sistema de detección y extinción de incendios.

**Sistema de detección y extinción de incendios DET-AC
III Master – DK 7338.121**
created: 06.06.2017 on www.rittal.com/es-es



Figura 3.15: Sistema de Detección y Extinción de Incendios.

Fuente: [https://www.rittal.com/es-](https://www.rittal.com/es-es/product/show/variantdetail.action?categoryPath=/PG0001/PG0800ITINFRA1/PGRP5189ITINFRA1/PG1636ITINFRA1/PRO38933ITINFRA&productID=7338121)

[es/product/show/variantdetail.action?categoryPath=/PG0001/PG0800ITINFRA1/PGRP5189ITINFRA1/PG1636ITINFRA1/PRO38933ITINFRA&productID=7338121](https://www.rittal.com/es-es/product/show/variantdetail.action?categoryPath=/PG0001/PG0800ITINFRA1/PGRP5189ITINFRA1/PG1636ITINFRA1/PRO38933ITINFRA&productID=7338121)

El equipo mostrado en la figura 3.15 es un equipo rackeable que permite detectar y extinguir un incendio, el modo de funcionamiento del equipo es desplazar el oxígeno por nitrógeno

En la tabla 3.17 muestra el software que maneje la solución de monitoreo de la marca Rittal.

Licencia RiZone-Appliance nodo IP

El modelo de licencia RiZone flexible se adapta de forma óptima a cualquier tamaño de proyecto y ofrece a la vez la posibilidad de crecer con el centro de datos.

Las licencias de volumen para los nodos IP se encuentran agrupados de 25 a 100 nodos y permiten una adaptación exacta al tamaño del centro de datos. Se precisa una licencia de nodo para cualquier componente activo a captar u otros componentes con capacidad SNMP.

Para número de nodos IP ¹⁾	Licencias de consolas incluidas	Referencia	
		Software RiZone	Herramienta gráfica RiZone
25	4	7990.206	7990.306
100	8	7990.208	7990.308

¹⁾ Todas las referencias en una misma línea van juntas y deben pedirse siempre juntas.



Tabla 3.17: Software RiZone - Rittal.
Fuente: Catalogo Rittal Pag 463.

El Software mostrado en la tabla 3.17 es software que viene incluido en la unidad de procesos de CMC III

En la tabla 3.18 se nombra los equipos y materiales según sus códigos de referencia que se van utilizar en el sistema de monitoreo y extinción.

PRODUCTO DE MONITOREO	
REFERENCIA	DESCRIPCION
7030. 000	Módulo CMC III -CPU
7030.050	CMC III POWER
7030.030	CMC II CAN- BUS Unit
7030.130	Sensor de actos vandalicos
7030. 111	Sensor térmico de humedad
7320.630	Sensor de fugas
7030. 100	Sensor CMC III CAN-Bus
7030. 200	CMC III CAN-Bus Access
7030. 220	Cierre codificado
7030. 071	Unidad de montaje
7320. 790	Módulo de abertura automática
7030.240	TS IT para 1 puerta
7338. 121	Sistema de extinción
7338. 130	Juego de tuberías

Tabla 3.18: Lista de Productos para Monitoreo.
Fuente: Elaboración Propia

Con los productos seleccionados para monitoreo y extinción puede realizar las siguientes tareas:

- Detección de humedad y punto de rocío
- Sistema de acceso por teclado con apertura de emergencia.
- Detección de humo y extinción de incendio.
- Monitoreo de PDU.

3.2.1.4.6. Sistema de Puesta a Tierra

El sistema de puesta tierra permite la protección de los equipos y la protección de los usuarios ante fugas eléctricas.

En la figura 3.16 muestra un sistema de puesta a tierra modelo

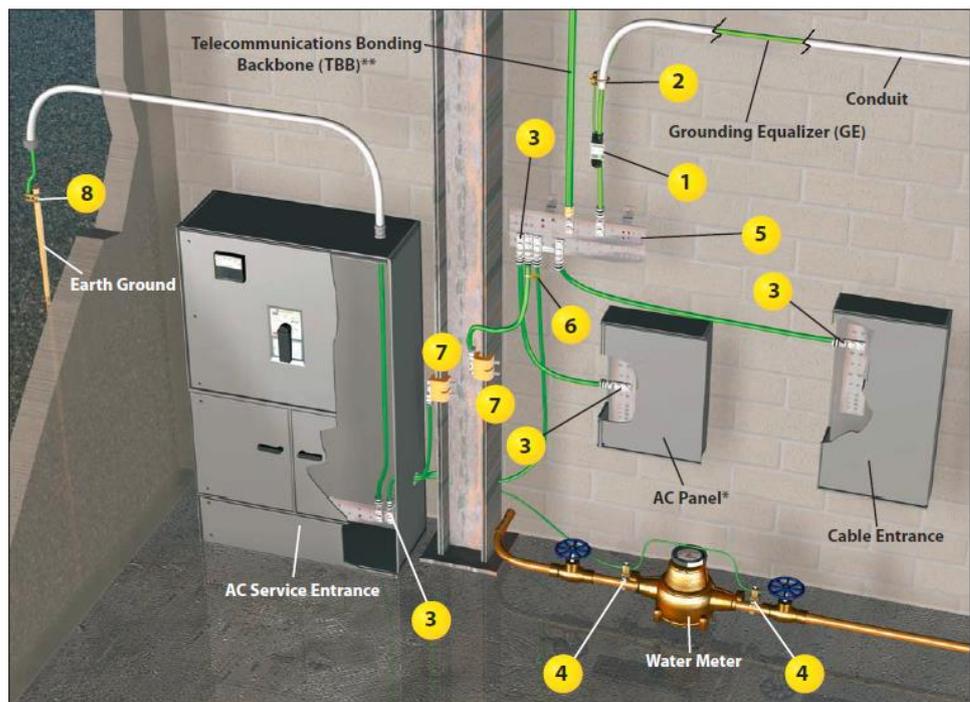


Figura 3.16: Sistema de Puesta Tierra
Fuente: catalogo PANDUIT soluciones eléctricas Pag. M.

En la tabla 3.19 se nombra los accesorios para un sistema de puesta a tierra

NUMERO	DESCRIPCION
1	Compresor de cobre y cubierta transparente
2	Abrazadera de cobre
3	Terminal de barrido con agujeros
4	Pinza de conexión a tierra para tubería de agua
5	Barra de conexión a tierra
6	Etiqueta de conductor
7	Abrazadera de tierra universal
8	Abrazadera de para varilla de cobre

Tabla 3.19: accesorios de Sistema de Puesta a Tierra
Fuente: Elaboración Propia

Un diseño de data center necesita un sistema de puesta a tierra para la protección de los equipos ante fugas eléctricas, en el caso del data center compacto se va implementar TMGB en el tablero general, TGB en los gabinetes y tablero de energía estabilizada. Para comunicar los TMGB y TGB se va utilizar los TBB de color verde.

El cliente cuenta con sistema de pozo a tierra que permite que el diseño pueda conectarse a ello previa evaluación de resistencia del sistema de posos a tierra.

En el mercado existen varias marcas que ofrecen productos para sistemas de aterramiento.

En la tabla 3.20 se nombra los materiales necesarios para el sistema de puesta a tierra

PRODUCTOS DE PUESTA A TIERRA		
ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	TMGB	1
2	TGB	3
3	Terminales de cable	8
4	Pernos con tuerca	8
5	Cable de #8 AWG X 100metros	1

Tabla 3.20: Lista de materiales para un sistema de puesta tierra para el diseño
Fuente: Elaboración Propia

Todo el equipamiento y material seleccionado está acorde a un Data Center y cumple con los requerimientos del cliente.

La tabla 3.21 muestra una comparación entre un Data Center Tradicional con un Data Center compacto.

TABLA COMPARTIVA		
DESCRIPCION	Data center tradicional	Data center compacto - RiTTAL
Tiempo de instalación	6 a 8 días	2 a 3 días
Obras civiles	si	no
Sistema de climatización	instalación dentro y fuera del edificio	instalación dentro del ambiente
Área de Instalación	ambiente cerrado y amplio para el gabinete	ambiente cerrado (extractor de aire) o abierto (pared a media altura)
Instalación de puerta corta fuego	si	no
Eficiencia energética	deficiente – desplazamiento de aire caliente por aire frio dentro de la sala	eficiente - desplazamiento de aire caliente por aire frio dentro del gabinete

Tabla 3.21: Tabla de comparación de tipos de Data Center
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.22 esta los costos aproximados de los dos tipos de Data Center.

DATA CENTER		
Descripción	Data center tradicional	Data center compacto - RiTTAL
Refrigeración	8500.00	18204.94
Sistema de monitoreo, acceso y extinción de incendio	8000.00	14051.34
Distribución de energía	2500.00	4161.56
Gabinete 42 RU	7000.00	18731.86
UPS	4000.00	4000.00
Piso técnico	3000.00	
Obras civiles	5000.00	
Puerta corta fuego	3000.00	
Paredes ignifugas	3000.00	
TOTAL	44000.00	59149.70

Tabla 3.22: Tabla de costos aproximados de Data Center en soles
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 3.22 se dan los costos de cada Data Center, pero el requerimientos del cliente, solicita una infraestructura flexible que pueda permitir mudanza de la infraestructura, la solución que da Rittal es la más adecuada pero más costosa, pero como se ve en la tabla 3.21 un Data Center Compacto tiene ventajas ante un Data Center convencional.

3.2.1.4.7. Validación de Proyecto

En el caso de ejecutarse el proyecto, el proyecto terminara con la emisión de un informe final y una acta de conformidad por parte del cliente, en el informe final se realiza la certificación de los puntos de red, se otorgara la garantías que brindara el postor y las pruebas de los equipos.

A continuación un ejemplo de un informe final de servicio.

ACTA DE FIN Y RECEPCION DE SERVICIO

La acta de fin de servicio sirve para dar constancia que el servicio solicitado se culminó, de cuantos días le tomo a la empresa para realizar el mismo y la dirección en donde realizo los trabajos.

Este documento debe ser firmado por el representante de cada parte.

ACTA DE CONFORMIDAD DE SERVICIO

En este documento da constancia que el servicio realizado por la empresa que ejecuto el proyecto lo ha realizado satisfactoriamente y cumpliendo con los requerimientos del cliente, el cliente al no tener ninguna observación puede indicar que no tiene ninguna observación y que declara conforme.

DESCRIPCION BREVE DEL SERVICIO

En este parte del informe se coloca las personas a cargo del proyecto de ambas partes, cual es el servicio que se ha brindado y que documentación se está brindando como, memoria descriptiva, garantía de una marca, las pruebas de conectividad o certificación, planos y datashet.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

En esta parte del informe se menciona la ubicación en donde se realizó el servicio, la cantidad de puntos de red, descripción de ambientes implementados, áreas de trabajo, cuartos de comunicaciones y Data Center.

Cada descripción de un ambiente implementado debe de tener sus respectivas fotos de los puntos de red y las rutas empleadas además un cuadro de los puntos de red implementado en cada área.

CERTIFICADO DEL CABLEADO ESTRUCTURADO.

La certificación del cableado estructurado es un documento emitido por un equipo certificado, actualizado y debe de tener una calibración con una antigüedad no mayor a un año.

En la Figura 3.17 se muestra un ejemplo de una certificación de un punto de red.

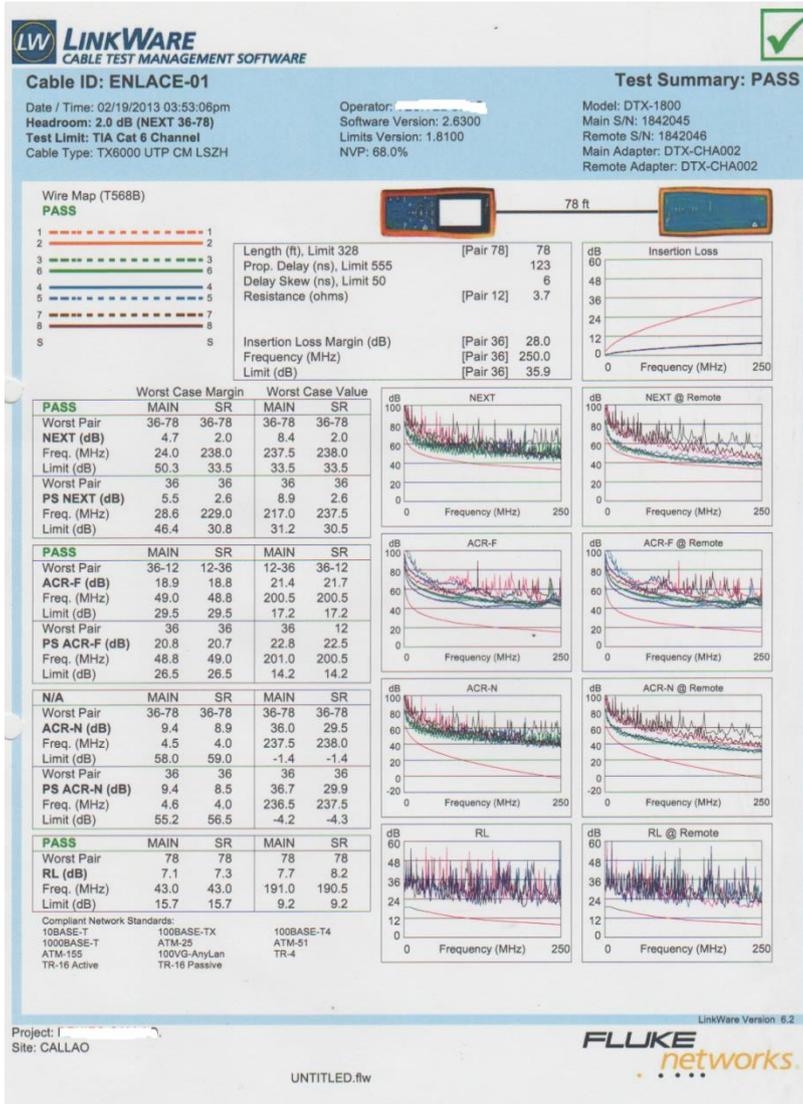


Figura 3.17: Parámetros Evaluados por un Certificador de Red
 Fuente: Fluke Networks

Cada parámetro evaluado por el certificador tiene un significado:

- Atenuación en función de la frecuencia (db): Se define como la pérdida de fuerza de una señal al atravesar toda la longitud del cable. Es causada por pérdidas de energía eléctrica debido a la resistencia del cable y por fugas de energía a través del aislamiento del mismo. Las pérdidas por resistencia del cable se

incrementan si la frecuencia de la señal aumenta y las fugas a través del aislamiento se incrementan con el aumento de la temperatura. Cuanto más bajo sea este valor, se obtienen mejores resultados.

- Pérdidas de Inserción (dB): Es la pérdida de la potencia de la señal transmitida debido a la inserción del cable entre la fuente (Tx) y la carga (Rx). Su valor es la relación entre la potencia recibida y la potencia transmitida, por ello lo ideal es que dicho valor sea lo más cercano a 0db.

- NEXT (db): Medida del acoplamiento de la señal entre un par y otro. Lo produce una señal inducida que vuelve y es percibida en el lado del emisor. Varía proporcionalmente con la frecuencia, cuanto más alto es el valor es mejor.

- PSNEXT (dB): El Power Sum NEXT se define como el efecto acumulativo de los efectos NEXT individuales en cada par debido a los otros tres.

- FEXT (dB): Es también una medida del acoplamiento de señal entre un par y otro, solo que lo produce una señal inducida que es

percibida en el lado del receptor. Es más débil que el NEXT.

- ELFEXT (dB): Se expresa en dB como la diferencia entre la medida FEXT y la pérdida de inserción. Cuanto más alto es el valor es mejor.

- PSELFEXT (dB): El Power Sum ELFEXT se define como el efecto acumulativo de los efectos ELFEXT individuales en cada par debido a los otros tres.

- Pérdida de Retorno (dB): La pérdida de retorno expresa qué cantidad de potencia de la señal incidente (al receptor) se refleja. Puede causar interferencias con la señal transmitida o daños en el equipo transmisor. A mayor valor es mejor.

- Rango de Frecuencias: Ancho de banda en donde los valores de los demás parámetros de transmisión son efectivos, por lo que se dice que en determinado rango de frecuencias se transmitirá una señal adecuada. A mayor frecuencia de la portadora se obtiene un mayor ancho de banda y a mayor ancho de banda, mayor velocidad de transmisión de datos.

GARANTIA

La empresa que realiza el servicio debe emitir una garantía por el mismo y de los equipos que ha instalado.

CHECK LIST

El cliente podrá solicitar un checklist para verificar el correcto funcionamiento del servicio.

ANEXOS

El anexo contiene los planos del edificio, la distribución de los puntos por área implementada, datashet de los materiales utilizados en el servicio

3.2.2. Seguridad y Salud en el Trabajo

En la actualidad el tema de seguridad se ha vuelto una prioridad cuando se realiza una actividad productiva .

Cuando se realiza una actividad productiva se debe de costear en esa actividad toda la gestión de seguridad en el trabajo.

En los costos de instalación se incluyen los equipos de seguridad, seguros de alto riesgo y la logística que se va manejar para reducir las cantidades accidente dentro de una actividad productiva.

Un procedimiento de trabajo seguro no eliminara los accidentes pero disminuirá el número de estos y generar una cultura de seguridad con los empleados

Todo trabajo debe de tener un procedimiento para evaluar y disminuir el riesgo de un posible accidente. Durante la ejecución de una labor se debe de tomar en cuenta lo siguiente:

- Gestión de EPP y equipo de seguridad, Uso de elementos de protección personal (casco, guantes de cuero, calzado de seguridad, anteojos de Seguridad, protección auditiva).
- Uso de andamio verificado (apoyo sustentable, doble baranda perimetral a 1 y 0,5mts, zócalo perimetral, superficie totalmente entablonada y acceso seguro).

- Controlar superficie, suelo compacto y estable. No superar la carga admisible por tabla de la plataforma.
- Para tareas en altura uso obligatorio de arnés de seguridad completo con doble cabo de amarre y mosquetón grande, amarrado en forma permanente a un punto fijo y/o cable de vida. .
- Confeccionar permisos de trabajo correspondientes.
- Mantener la zona vallada y señalizada.
- Uso de instalación eléctrica con protecciones térmica, diferencial y puesta a tierra.
- Uso de herramientas manuales y eléctricas verificadas.
- Verificar la ausencia de materiales combustibles en la zona de trabajo.

- Verificar el correcto estado de cables, instalaciones y herramientas eléctricas.
- Charla de inducción o de seguridad.
- Elaboración de documentación para análisis de riesgos y peligros.
- Análisis de los ambientes donde se va trabajar.
- Solicitud de permiso ante las instancias pertinentes.
- Revisión de los equipos de seguridad y herramientas.
- Ejecución de trabajo con una debida señalización.
- Orden y limpieza del área trabajada.

La elaboración del documento de análisis de riesgos y peligros puede ser un ATS, PETAR, HIPER, etc según sea el caso.

CONCLUSIONES:

- Luego de haber revisado diferentes normas necesarias para el diseño de infraestructura de red, se puede concluir que no siempre se cumplirán en su totalidad ya que las características de las instalaciones de un edificio y las exigencias del cliente serán las que definan el diseño real. Lo que se debe procurar es buscar solución que más se acerque a las recomendaciones de las diferentes normas.
- El diseño propuesto cumplió las exigencias del cliente al respetar la distribución de las zonas hechas y no exigir la demolición de las estructuras. Sin embargo, esto no implicó que no se siguieran las normas ya que se dieron soluciones que balanceen ambas necesidades, muchas veces llevando a alternativas más costosas como es el caso del gabinete en el primer piso.
- El presupuesto que implica el proyecto puede variar de acuerdo a las exigencias del cliente y muchas veces se debe adecuar al presupuesto que éste tenga. En este caso se ha dado una solución que implica materiales de las mejores marcas y rutas de cableado óptimas, en caso de querer reducir el presupuesto se debe llegar a un acuerdo con el cliente y explicarle los riesgos que esto trae.
- Dado que el diseño se realizó en base solo a los planos y las visitas se tiene un margen de error de aproximadamente 20% en lo que refiere a rutas de cableado y cables.

- Se puede concluir que el sistema de administración es sumamente importante debido a la cantidad de puntos que se tienen que manejar. Cualquier error que haya en la red se revisará primero en los gabinetes y si no se tuviera un etiquetado adecuado se perdería tiempo tratando de ubicar qué puerto del panel le corresponde al punto de red que se quiere revisar.
- Es esencial contar con sistema de puesta a tierra que tenga una resistencia lo más aproximado a cero y así tener la protección eléctrica adecuad para los equipos de telecomunicaciones.
- Se planteó al cliente la mejor solución en data center que hay en el mercado, tomando en cuenta sus requerimientos.

RECOMENDACIONES:

- La principal recomendación para este tipo de proyectos es que se tenga una coordinación constante tanto con el cliente como con el arquitecto e ingeniero civil del edificio. Ya que lo ideal es que la infraestructura de telecomunicaciones este prevista desde el inicio de la construcción del edificio y no tratar de acoplarla luego que la construcción esté finalizada, como sucedió en este caso.
- Se recomienda que al implementarse esta solución, se haga una certificación de la red ya que los estándares lo recomiendan. Esto será de suma importancia para ubicar posibles fallas en la instalación y dejarle al cliente una documentación que demuestre que red está operativa.
- Es recomendable dejar documentación detallada de la rotulación de los puntos y elementos de la red, los cuales deberán incluir un registro de todos los puntos existentes así como planos indicando sus ubicaciones. De esta manera el administrador de la red sólo tendrá que referir esta documentación cuando requiera ubicar un punto.
- Se recomienda al cliente que programe mantenimientos de los equipos de aire acondicionado, monitoreo, conmutación y servidores una vez al año como mínimo para obtener una mayor duración de sus equipos.

BIBLIOGRAFÍA

Alcántara, J. (2017). DIMENSIONAMIENTO DE BANDEJAS PORTACABLES Y CANALIZACION PERIMENTRAL SEGUN LA NORMA TIA'569'B. *BICSI CALA 2017*. LIMA.

Bahena, F. (2012). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/sonnygre/ansitiaeia607>

Castillo, L. (2008). DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE TELECOMUNICACIONES PARA UN DATA CENTER. LIMA.

Flores, M. (2009). *DISEÑO E INSTALACION DE UNA RED LAN EN LA UNIDAD DE SERVICIO DE COMPUTO ADMINSTRATIVO*. MEXICO, D.F., MEXICO.

Giron, D. (2011). *Sistema de Cableado Estrcuturado*. Obtenido de <http://redes2-sce.blogspot.pe>

INICTEL. (2014). *CABLEADO ESTRUCTURADO*. LIMA.

SISCOMTEL. (s.f.). *SISCOMTEL*. Recuperado de <http://siscomtelperu.com.pe/cableado-vertical-backbone>

UNICEN. (s.f.). *catedras UNICEN*. Recuperado de

<http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/comdat1/material/ElmodeloOSI.pdf>

Vergara, K. (Mayo , 2007). *Blog Informatico*. Recuperado de

<https://bloginformatico.com/topologia-de-red.php>

Rittal . (2014/2015). CATALOGO GENERAL. Recuperado de

https://www.rittal.com/es-es/content/es/support/catalogo_34/catalogo_34.jsp#rt-tab-3

PANDUIT. (2017). Catálogo de productos para soluciones eléctricas. Recuperado de

<http://www.panduit.com/es/products-and-services/products/full-line-pdf-product-catalogs>

PANDUIT. (2017). Catálogo de productos para soluciones de redes. Recuperado de

<http://www.panduit.com/es/products-and-services/products/full-line-pdf-product-catalogs>

UNAM (2017) Tesis del sistema Bibliotecario de la UNAM Recuperado de

http://oreon.dgbiblio.unam.mx/F/8FJD3YLTU6ASLT2U9SCA92HUH4X1CC1PDUTMEB7HXR65THFVJ9-00845?func=find-b&request=diseño+de+la+red+LAN&find_code=WRD&adjacent=N&local_base=TES01&x=79&y=19&filter_code_2=WYR&filter_request_2=&filter_code_3=WYR&filter_request_3=

PUCP (2017) Repositorio Digital de Tesis PUCP Recuperado de

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/3>

Ministerio de trabajo (2016) ley 29783

<http://www.munlima.gob.pe/images/descargas/Seguridad-Salud-en-el->

[Trabajo/Decreto%20Supremo%20005_2012_TR%20_%20Reglamento%20de%20la%20Ley%2029783%20_%20Ley%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20en%20el%20Trabajo.pdf](http://www.munlima.gob.pe/images/descargas/Seguridad-Salud-en-el-Trabajo/Decreto%20Supremo%20005_2012_TR%20_%20Reglamento%20de%20la%20Ley%2029783%20_%20Ley%20de%20Seguridad%20y%20Salud%20en%20el%20Trabajo.pdf)

OSHAS 18001 (2007)

<https://manipulaciondealimentos.files.wordpress.com/2010/11/ohsas-18001-2007.pdf>

ISO 14001 (2015)

<http://www.nueva-iso-14001.com/pdfs/FDIS-14001.pdf>

ISO 9001 (2015)

<https://www.isotools.org/pdfs/sistemas-gestion-normalizados/ISO-9001.pdf>

ANEXO

ANEXO 1: Tabla de materiales y costos unitarios

MATERIALES DE CABLEADO ESTRUCTURADO															
ITEM	DESCRIPCION	Tipo	Total	PANDUIT				Legrand				Schneider - DEXON			
				Dimensiones	cantidad de cables	Precio Unid	Costo	Dimensiones	cantidad de cables	PRECIO UNID	Costo	Dimensiones	cantidad de cables	PRECIO UNID	Costo
1	Canaleta	CANALIZACION	12	26mm X 15mm	3 cables	9	108	60 mm X35 mm	10 cables	8.5	102	40 mm X 25 mm	13 cables	14.9	178.8
2	Union de canaleta		5			0.4	2			3.3	16.5			3.5	17.5
3	Emcaje de angulo plano de canaleta		3			2	6			3.3	9.9			3.5	10.5
4	Encaje de angulo interno de canaleta		1			2.82	2.82			3.3	3.3			3.5	3.5
5	Encaje de angulo exterior de canaleta		1			2.82	2.82			3.3	3.3			3.5	3.5
6	Derivacion en T para canaleta		1			3.12	3.12			3.3	3.3			3.5	3.5
7	Tapa final de canaleta		3			0.8	2.4			3.3	9.9			3.5	10.5
8	Canaleta		28	28.4mm X 24mm	8 cables	14	392	60 mm X35 mm	10 cables	8.5	238	40 mm X 25 mm	13 cables	3.5	98
9	Union de canaleta		28			0.66	18.48			3.3	92.4			3.5	98
10	Encaje de angulo plano de canaleta		16			3	48			3.3	52.8			3.5	56
11	Encaje de angulo interno de canaleta		7			3.13	21.91			3.3	23.1			3.5	24.5
12	Encaje de angulo exterior de canaleta		7			3.13	21.91			3.3	23.1			3.5	24.5
13	Derivacion en T para canaleta		2			3.13	6.26			3.3	6.6			3.5	7
14	Tapa final de canaleta		6			0.88	5.28			3.3	19.8			3.5	21
15	Base de canaleta		18	135mm X68mm	82 cables	38	684	150 mm X 65 mm	95 cables	42	756	100 mm X 45 mm	50 cables	44	1188
16	Cubierta de canaleta		107			14	1498			22	2354			0	0
17	Separador de base de canaleta		18			20	360			21	378			0	0
18	Union de cubierta de canaleta		78			0.65	50.7			1	78			11.12	1301
19	Union de base de canaleta		34			1.12	38.08			1.5	51			0	0
20	Encaje de angulo plano de canaleta		8			37.19	297.52			35	280			11.12	133.44
21	Encaje de angulo interno de canaleta		4			21.15	84.6			5	20			11.12	66.72

22	Encaje de ángulo exterior de canaleta	3			21.1 5	63.4 5			5	15			11.1 2	50.0 4
23	Derivación en T de canaleta	1			38.1	38.1			35	35			11.1 2	16.6 8
24	Tapa final de canaleta	1			9.77	9.77			8	8			11.1 2	16.6 8
25	Entrada de techo de Canaleta	2			40.0 1	80.0 2			0	0			0	0
26	Conexión de entrada posterior	5			35.0 3	175. 15			0	0			0	0
27	Conexión de transición	1			28.1 6	28.1 6			30	30			0	0
28	Soporte cuadrado para canaleta Bracket	41			12	492			10	410			0	0
29	Base de canaleta	99	103mm X 45mm	41 cables	33	326 7	105 mm X 50 mm	48 cables	35	346 5	60 mm X 40 mm - 30 cables	30 cables	44	653 4
30	Separador de base de canaleta	99			20	198 0			14	138 6			0	0
31	Unión de base de canaleta	99			0.77	76.2 3			1.5	148. 5			11.1 2	165 1.3
32	Encaje de ángulo plano de canaleta	18			30	540			30	540			11.1 2	300. 24
33	Encaje de ángulo interno de canaleta	31			18	558			4	124			11.1 2	517. 08
34	Encaje de ángulo exterior de canaleta	21			19	399			4	84			11.1 2	350. 28
35	Derivación de canaleta	1			18	18			0	0			0	0
36	Derivación en T de canaleta	2			32.2 9	64.5 8			25	50			11.1 2	33.3 6
37	Tapa final de canaleta	9			8.62	77.5 8			5	45			11.1 2	150. 12
38	Entrada de techo de Canaleta	3			33.6 6	100. 98			0	0			0	0
39	Conexión de entrada posterior	0			30.1 1	0			0	0			0	0
40	Conexión de transición	2			20.1 5	40.3			25	50			0	0
41	Base de canaleta	79			60.3 X 32mm	17 cables			10.7	845. 3			60 mm X 50 mm	22 cables
42	cubierta de canaleta	79	13	102 7			19	150 1	0	0				
43	separador de base de canaleta	79	16	126 4			12	948	8.9	703. 1				
44	Unión de canaleta	79	0.8	63.2			1.2	94.8	8.9	703. 1				
45	Encaje de ángulo plano de canaleta	17	11.7	198. 9			22	374	8.9	151. 3				
46	Encaje de ángulo interno de canaleta	17	12	204			4	68	8.9	151. 3				

47	Encaje de angulo exterior de canaleta		15			12	180			4	60			8.9	133.5
48	Derivacion en T de canaleta		2			25	50			15	30			8.9	17.8
49	Tapa final de canaleta		5			5	25			6	30			8.9	44.5
50	Entrada de techo de Canaleta		3			42	126			0	0			0	0
51	Conexión de transición de canaleta		3			18	54			15	45			0	0
52	Estacion de trabajo con fijacion de tornillo		32			20	640			8	256			8	256
53	Cable UTP Categoría 6 A libre baja emision de humo y cero alogenos4 -pares sólido. LSZH IEC 60332-3 no propagador de incendios. Presentación 305 mt. X Rollo color azul.	CABLE	24			530	12720			412	9888			400	9600
54	Cable UTP Categoría 6 4-pares sólido. LSZH IEC 60332-3 no propagador de incendios. Presentación 305 mt. X Rollo color Blanco Hueso.		1			578	578			410	410			400	400
55	Conector Jack RJ 45 - GIGA-CHANNEL MINI-JACK Jack Modular Categoría 6 T568A y T568B. Para outlet (Color Blanco Hueso).		187			19	3553			16	2992			15	2805
56	Conector Jack RJ 45 - GIGA-CHANNEL MINI-JACK Jack Modular Categoría 6 T568A y T568B. Para outlet (Color		8			19	152			16	128			15	120

	Azul).														
57	Conector Plug RJ45 Cat. 6 Presentación X 100 Unidades.		1			480	480			410	410			355	355
58	Conector Jack RJ 45 - GIGA-CHANNEL MINI-JACK Jack Modular Categoría 6 T568A y T568B. Para outlet (Color Negro).		227			19	4313			17	3859			15	3405
59	MINI-COM Tapa Ciega para Patch Panel o para Placa Toma Datos Color Blanco Hueso	ESTACION DE TRABAJO	13			2.5	32.5			2	26			2	26
60	MINI-COM Tapa Ciega para Patch Panel o para Placa Toma Datos Color Negro		109			2.5	272.5			2	218			2	218
61	Cinta de Tela tipo velcro 19 cm. X 4.57 m. (Color Negro).		10			22	220			22	220			22	220
62	Caja de Toma de Datos para instalaciones eléctricas - Caja Modular de Datos 4" X 2" adosable simple - (2 piezas, base y cubierta) c		29			11	319			8	232			8	232
63	Dispositivo de Seguridad para Jack RJ45 - Bloqueadores de Jack - Color Rojo (presentación X 10 Und. o su equivalente en la		100			20	2000			0	0			0	0

	misma cantidad).													
64	Bloqueo para Plug RJ45 – Dispositivo de Bloqueo para Plug RJ45 - Color Rojo (presentación X 10 Und. o su equivalente en la misma cantidad).	110		20	2200			0	0			0	0	
65	Base para sujetar cables a través de cintillos, debe ser adhesiva 25.4 x 25.4 mm. Max. Load. 227g x (100 Unidades).	3			0				0				0	
66	Face Plate Cat. 6 – 2 tomas, de fijación mediante tornillo, acepta dos módulos minicom en 45° a presión. Color Blanco Hueso.	100		9	900			9	900			8.5	850	
67	Mini-Com Panel para Patch Panel Cat.6 de 19" modular X 1UR para 24 posiciones	13		85	1105			78	1014			66	858	
68	Organizador de Cables Horizontal Frontal de 1 RU - Deberá incluir retenedores de cable y cubierta delantera.	9		30	270			23	207			23	207	
		GABINETE												

69	Organizador de Cables Horizontal Frontal de 2 RU - Deberá incluir retenedores de cable y cubierta delantera.		19			32	608			28	532		28	532
70	GIGA-CHANNEL Patch Cord no blindado de 8 conductores de 5 pies. Cat. 6 - Color Blanco.	PATCH CORD	210			15	3150			14	2940		13	2730
71	GIGA-CHANNEL Patch Cord no blindado de 8 conductores de 5 pies. Cat. 6 - Color Azul.		8			15	120			14	112		13	104
72	GIGA-CHANNEL Patch Cord blindado de 8 conductores de 5 pies. Cat. 6A - Color Azul.		8			29	232			25	200		21	168
73	GIGA-CHANNEL Patch Cord no blindado de 8 conductores de 7 pies. Cat. 6 - Color Blanco.		100			24	2400			17	1700		17	1700
74	GIGA-CHANNEL Patch Cord no blindado de 8 conductores de 7 pies. Cat. 6 - Color Azul.		8			24	192			17	136		17	136
75	Terminador Giga TX para Jacks Modular.		HERRAMIENTA	8			20	160			0	0		22
76	Caja metálica de 12" x 12"		4			30	120			30	120		30	120
77	Tubo corrugado de 3/4"		9			4	36			4	36		4	36
78	Tubo corrugado de 1"		4			6	24			6	24		6	24

79	Conector de 1" para tubo corrugado prensaestopa		16			4	64			4	64			4	64		
80	Tarugo de mader de 1/2"		3			44	132			44	132			44	132		
81	tarugo autoexpandible		60			3.5	210			3.5	210			3.5	210		
82	perno de punta fina y cabeza plana		3			28	84			28	84			28	84		
83	plumon indeleble		6			2.5	15			2.5	15			2.5	15		
84	TGMB		1			220	220			200	200			200	200		
85	TGB		3			70	210			60	180			60	180		
86	Cable de cobre de 6 milímetros para puesta a tierra x 100mts libred de halogeno y emision de humo		1			120	120			120	120			120	120		
87	Terminales en arandela		10			2	20			2	20			2	20		
TOTAL							535		TOTAL			440		TOTAL			427
							72					17					25

ANEXO 2: Canaleta Schneider

1 Soluciones Schneider Electric - Línea Dexson

Canaletas de superficie

Soluciones ideales para conducir cables eficientemente de forma segura y a bajo costo, la línea Dexson provee una completa gama de canaletas y accesorios que facilitan los tendidos de cableado en todos los ámbitos (instalación de alarmas, circuitos cerrados de televisión, grandes y pequeñas redes de datos, tableros de control, conducción de cables de fuerza, etc).



Todas las Canaletas Dexson son autoextinguibles, retardante de llama según UL94HB.

UL 1565

Homologación RETIE por SGS-minas
Cumple con capacidad de almacenamiento definida por el fabricante según especificaciones



Mercados



Industria



Edificios



Hoteles



Residencial



Ahorre tiempo, la banda adhesiva le permite realizar montajes más rápido!
¡Solicítela ya para todas las referencias!



- > Autoextinguibles
- > No conductivas
- > Estructura sólida y de alta durabilidad.
- > Resistente a impactos, lubricantes y aceites.



Terminaciones

Para cada canaleta hay una gama completa de accesorios que facilitan su instalación.



Instalación limpia

Película de protección que previene de suciedad y rayones durante el proceso de instalación y transporte.



Retenedor único

Novedoso retenedor de cables, único en el mercado (disponible en todas las referencias exceptuando canaletas 10x10 y 13x7, 32x12).



Cierre hermético

Su diseño posee un novedoso sistema de cierre hermético. Un tipo de agarre único que no permitirá que la canaleta se abra fácilmente o se deslice su tapa.

Guía para seleccionar Canaletas de Superficie

ALTURA (mm)	DIMENSIONES (mm)	Cantidad de cables que acepta según tipo								
		Comunicación				Coaxial		Fibra Óptica		
		12 AWG	14 AWG	16 AWG	18 AWG	UTP	RG58	RG 59	Fibra Óptica	Fibra óptica Multipar
										
10	10x10	2	2	3	3	1	1	1	1	
7	13x7	2	2	3	3	1				
12	20x12	4	5	11	12	3	4	3	7	1
	32x12	6	8	18	20	5	6	3	11	2
	32x12 cd	6	8	16	18	4	5	3	10	2
13	60x13	4	8	12	14	4	4	4	8	4
16	60x16 cd	13	28	35	38	10	11	8	26	4
20	20x20	8	9	15	17	6	7	4	12	2
25	25x25	9	11	20	20	8	9	5	18	3
	40x25	17	28	35	49	13	14	8	29	4
	40x25 cd	16	26	36	46	12	13	8	27	4
40	40x40	35	49	71	77	20	21	13	46	7
	60x40	66	81	120	149	30	31	20	70	10
	60x40 cd	61	76	117	142	28	29	20	68	10
45	100x45	105	140	220	240	50	51	32	116	17

cd = Canaleta con división

La capacidad de las canaletas puede variar, dependiendo del método de cableado y también de la forma de los cables.

Recomendaciones para la instalación de canaletas de superficie según La norma ANSI/TIA/EIA 569A

Espacios y canalizaciones horizontales:

También llamados sistemas de distribución horizontal, comprende todos los sistemas para contener los cables de servicios y los espacios para hacer la terminación y conexión del equipo.

Los sistemas de canales superficiales no deben forzar el cable a radios de curvatura menores de 25mm (1"), bajo condiciones de máximo llenado. Un radio mayor puede ser requerido para ciertos tipos de cables, o cuando se espera fuerza de halado durante la instalación del cable.

Dimensionado de la Canalización: "Para el planeamiento de las canalizaciones perimetrales, el máximo factor de llenado debe ser del 40%. Un factor de llenado del 60% es permitido para acomodar adiciones no planeadas y posteriores a la instalación inicial."

El llenado de la canalización se calcula dividiendo la suma de las áreas de la sección transversal de todos los cables, entre el área de sección transversal más restrictiva del sistema.

Salidas/conectores de telecomunicaciones:

Las salidas / conectores montadas internamente en una canalización perimetral, reducen el área de sección transversal disponible para el sistema de canalización. Los diseñadores deben considerar que el conector interno reduce la capacidad del cableado.

"En donde las canaletas superficiales de múltiples canales son instaladas para cableados de telecomunicaciones y para cableados de iluminación y potencia, los diferentes sistemas de cableado deben ser instalados en compartimentos separados."

"Las salidas de telecomunicaciones multiusuario se deben ubicar en sitios de libre acceso..." "....las salidas de telecomunicaciones no debe obstruir la capacidad del cableado..."

¿Cómo instalar canaletas de superficie línea Dexson?



Para las canaletas 10x10, 13, 7, 20, 12, 20x20, 25x25, 32, 12, es suficiente fijarlas con la banda adhesiva que lleva incluida.

En las canaletas de mayor tamaño (40x25, 60x40, 100x45), utilice la banda adhesiva como ayuda de montaje, y fije con tornillos.

12

Schneider
Electric

Canaletas de piso



- > Conducen y protegen discretamente el cableado que se realiza a través del piso. Su diseño extra-plano evita tropiezos.
- > Gran resistencia al impacto.
- > Disponibles con cinta adhesiva de alta adherencia para facilitar y agilizar la instalación.



Igual que las canaletas de superficie, las canaletas de piso cuentan con una gran variedad de accesorios para hacer la instalación más estética y segura siguiendo los radios para cables UTP y fibra óptica.



Mercados



Industria



Edificios



Hoteles



Residencial

Accesorios para canaletas de superficie



- > Resistentes a los rayos UV.
- > Inoxidables.
- > Autoextinguibles.
- > Irrompibles.
- > No conductivos.
- > Acabados estéticos.
- > Cumplen con los radios de curvatura.

Accesorios para canaleta de superficie



Ángulo externo

Ángulo interno

Derivación en T

Ángulo plano

Unión

Tapa final

Accesorios para canaleta de piso



Unión para canaleta de piso

Derivación en T para canaleta de piso

Ángulo interno para canaleta de piso



Los accesorios para canaletas línea Dexson están compuestos por base y tapa garantizando un radio de curvatura de 1" para un correcto enrutamiento de todos los cables, en especial para fibra óptica y UTP, cumpliendo estándares de TIA/EIA 568A y 569A.

Accesorios base - tapa disponibles para canaletas 40x25, 60x40 y 100x45.



Canaletas ranuradas

Mercados



Industria



Datacenters

- > Apropriadadas para alambrear tableros de control.
- > Los cables se pueden colocar o retirar con facilidad.
- > Temperatura de servicio -40 C - +85 C.
- > Disponibles en color gris en 12 tamaños.
- > Autoextinguibles
- > Con película de protección en la tapa.



UL 1565
Homologación RETIE
por SGS-minas
Cumple con capacidad de almacenamiento definida por el fabricante según especificaciones.

Alta resistencia

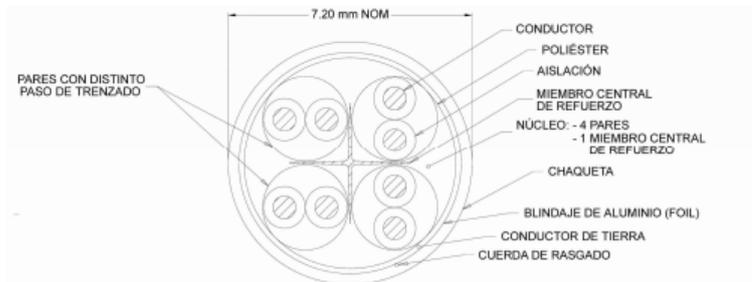


Seguridad



ANEXO 3: Cable UTP 6A AMP

Cable 10G F/UTP Categoría 6A LSZH 1859218-X



Descripción

El cable 10G F/UTP de AMP NETCONNECT cumple y excede los requerimientos de desempeño de Canal Categoría 6A del estándar ANSI/TIA/EIA-568-C e ISO/IEC 11801:2002/Amd1:2008 Clase EA hasta 500MHz, con márgenes significativos en todos los parámetros. El Sistema XG 10G de AMP NETCONNECT cumple todos los requerimientos de desempeño de las aplicaciones actuales y futuras, tales como Ethernet (10BASE-T), Fast Ethernet (100BASE-TX), Gigabit Ethernet (1000BASE-T), 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-T), Token Ring, ATM 155 Mbps, TP-PMD 100 Mbps, ISDN, video análogo y digital, así como voz análogo y digital (VoIP y telefonía IP), y excede todos los requisitos de IEEE 802.3an 10Gigabit Ethernet.

El cable 10G F/UTP de AMP NETCONNECT está disponible con chaqueta LSZH. El embalaje es del tipo carrete de madera (Wooden reel), con longitud estándar libre de empalmes de 305 metros. Los colores estándares de chaqueta son blanco, gris y azul.

Especificación (Texto entre corchetes [...] requiere seleccionar una alternativa)

El cable horizontal debe ser F/UTP, de 4 pares, unifilar, calibre 23 AWG, con chaqueta LSZH, color [blanco, gris, azul]. La chaqueta del cable debe ser libre de sustancias nocivas para el medio ambiente según la Directiva RoHS de la EU. El cable debe cumplir los requerimientos de desempeño listados en la siguiente tabla [Incluir tabla de Características de Desempeño de la página posterior]. El cable debe ser suministrado en carretes de madera. El cable horizontal debe ser AMP NETCONNECT número de parte [1859218-X, (X denota el color de la chaqueta)].

Número de Parte

Descripción	Diámetro Nominal		NVP	Peso	Embalaje	Números de Parte		
	Dieléctrico	Exterior				Blanco	Gris	Azul
Cable F/UTP 4 Pares 23 AWG 10G LSZH	1.04 mm	7.20 mm	72%	60.10 Kg/Km	305 m (Carrete de Madera)	1859218-2	1859218-4	1859218-6

ANEXO 4: Catalogo de cableado estructurado de AMP

TE Connectivity, líder mundial en conectividad de cobre y fibra ofrece sus productos de la línea E Series como la solución ideal a sus necesidades de infraestructura, para una transmisión de datos segura y confiable. Este nuevo portafolio de productos comprende una solución básica garantizada para cumplir con los requisitos de enlace y canal, según las normas ANSI/TIA-568-C e ISO/IEC 11801.

- Soluciones a precio muy competitivo para Cat 6
- Compatible con la herramienta SL
- Formato tipo "keystone" para el montaje de Jacks
- Alambrado universal T568A ó T568B

COMPONENTES DE LA SOLUCIÓN EN COBRE.



JACKS

- Diseño en línea para óptima administración del cable y del radio de curvatura en el rack y outlet
- Disponible en múltiples colores



PATCH PANEL

- Versiones de 24-Puertos (1UR) y 48-Puertos (2UR)
- Diseño modular utiliza Jacks individuales para mayor flexibilidad
- Marcación de puertos y área para etiquetas de identificación
- Armazón con espacio para el uso de Iconos (se venden por separado)
- Paneles sin Jacks también disponibles (modular) para configuraciones personalizadas



FACEPLATES

- Modelos desde 1 a 6 puertos (si le interesa un modelo que no aparezca en esta guía, consulte para más información)
- Disponible con o sin etiquetas y acrílico de identificación
- Para montaje en caja eléctrica (ANSI/NEMA OS1)
- Troquel: IEC 603-7 variante 3 de 0.760"



PATCH CORDS

- Bota SL de perfil angosto facilita la inserción
- Plug y bota integrados
- Cable de 4 pares y conductores calibre 24 AWG
- Alambrado universal T568A/T568B
- Disponible en múltiples colores



FROM TE CONNECTIVITY

EVERY CONNECTION COUNTS



Línea E Series

Referencia de Producto

PATCH PANELS



Descripción	No. de Parte
Patch Panel UTP 24 puertos RJ-45 Cat 6	2111477-1
Patch Panel UTP 48 puertos RJ-45 Cat 6	2111478-1
Patch Panel 24 puertos (Vacío)	2111527-1
Patch Panel 48 puertos (Vacío)	2111528-1

JACKS MODULARES



Descripción	No. de Parte
Jack UTP RJ 45 Cat 6 color Beige	2111475-1
Jack UTP RJ 45 Cat 6 color Negro	2111475-2
Jack UTP RJ 45 Cat 6 color Blanco	1-2111475-3
Jack UTP RJ 45 Cat 6 color Azul	2111475-6
Jack UTP RJ 45 Cat 6 color Rojo	2111475-7
Tapa ciega color Beige	2111486-1
Tapa ciega color Negro	2111486-2
Tapa ciega color Blanco	1-2111486-3

FACEPLATES



Descripción	No. de Parte
Faceplate 2 puertos color Beige (iconeable)	1-2111037-1
Faceplate 2 puertos color Blanco (iconeable)	1-2111037-3
Faceplate 2 puertos color Beige (llano)	2111050-1
Faceplate 2 puertos color Blanco (llano)	2111050-3
Faceplate 4 puertos color Beige (iconeable)	2111039-1
Faceplate 4 puertos color Blanco (iconeable)	2111039-3
Faceplate 4 puertos color Beige (llano)	2111052-1
Faceplate 4 puertos color Blanco (llano)	2111052-3

Línea E Series

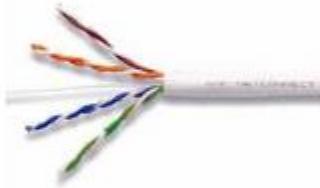
Referencia de Producto

PATCH CORDS



Descripción	No. de Parte
Patch Cord UTP RJ-45/RJ-45 Cat 6 color Azul, 3 pies	1859247-3
Patch Cord UTP RJ-45/RJ-45 Cat 6 color Azul, 7 pies	1859247-7
Patch Cord UTP RJ-45/RJ-45 Cat 6 color Azul, 10 pies	1-1859247-0
Patch Cord UTP RJ-45/RJ-45 Cat 6 color Rojo, 3 pies	1859249-3
Patch Cord UTP RJ-45/RJ-45 Cat 6 color Rojo, 7 pies	1859249-7
Patch Cord UTP RJ-45/RJ-45 Cat 6 color Rojo, 10 pies	1-1859249-0

CABLE UTP



Descripción	No. de Parte
Cable UTP 4P Cat 6 Unifilar 23AWG CM PVC (Rollo 305mts) color Gris	1427254-4
Cable UTP 4P Cat 6 Unifilar 23AWG CMR PVC (Rollo 305mts) color Gris	6-1427200-4

Especificaciones Técnicas

GENERAL

- Tipo de ambiente: Interiores y secos
- Temperatura de operación: -40° a 70 °C
- Interfaz Módulo: RJ-45, 8 posiciones, 8 contactos, FCC parte 68.500
- Interfaz Plug: RJ-45, 8 posiciones 8 contactos, IEC 60603-7
- Desempeño de la transmisión:
- ≥ ANSI/TIA-568-C.2 Cat 6
- ≥ ISO/IEC 11801 Clase E

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

- Número de ciclos de conexión RJ-45 : ≥ 750 (IEC 60603-7)
- Número de re-terminaciones IIO: ≥ 100 (IEC 60603-7)
- Calibre conductores: 22-24 AWG (Unifilar) / 24-26 AWG (Multifilar)

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS @ 25 °C Y 50%RH

- Voltaje de señal: ≤150 VAC
- Capacidad de corriente: < 0.75 A
- Resistencia de aislación: ≥ 500 MΩ a 100 VDC
- Resistencia interfaz IIO: ≤ 10 MΩ
- Resistencia de contacto: ≤ 1 MΩ
- Clasificación de seguridad: UL 1863
- Clasificación de flammabilidad: UL 94V-0



Solución Certificable con garantía de sistema y componentes por 25 años



ISO 9000
ISO 14000



Contacto:
Tyco Electronics del Perú S.A.C.
Av. Benavides 1579 D/L 1004 - Miraflores
Lima 18, Perú
Tel: 511-319-7900

www.te.com/enterprise-latam

AMP, AMP NETCONNECT, NETCONNECT, AMP CO, AMP-TWIST, AMPTRAC, CHAMP, LightCrimp, LightCrimp PLUS, MRLD, MTRU SECURE, PARA-OTRUX, CLAREO, TE Connectivity y su logo son marcas registradas. Otros productos, logotipos y compañías mencionadas aquí pueden ser marcas registradas de sus respectivos dueños.

Aunque TE Connectivity (TE) ha hecho todos los esfuerzos razonables para asegurar la exactitud de la información contenida en este documento, TE no puede asegurar que dentro de esta información no haya ningún error. Por esta razón, TE no declara ni ofrece ninguna garantía en cuanto a que dicha información sea exacta, correcta, confiable y esté actualizada. TE se reserva el derecho de ajustar la información en cualquier momento. TE expresamente renuncia a cualquier garantía implícita con relación a la información aquí contenida, incluyendo, pero sin limitarse a las garantías implícitas de comercialización o de adecuarse a un objetivo particular. Las dimensiones en este documento son sólo de referencia y están sujetas a cambio sin previo aviso. Los usuarios deberán confiar en su propio juicio para evaluar si un producto es el adecuado para un cierto propósito y probar cada producto de acuerdo con el uso que pretenda darle. Consulte a TE Connectivity para obtener información detallada de los productos.

Tyco Electronics Corporation, una compañía de TE Connectivity Ltd. Todos los derechos reservados.

5801SLA V14 Revision ©2014, 2015

ANEXO 5: Especificaciones y código de referencia del gabinete RITTAL

Con puerta transparente para climatización de racks

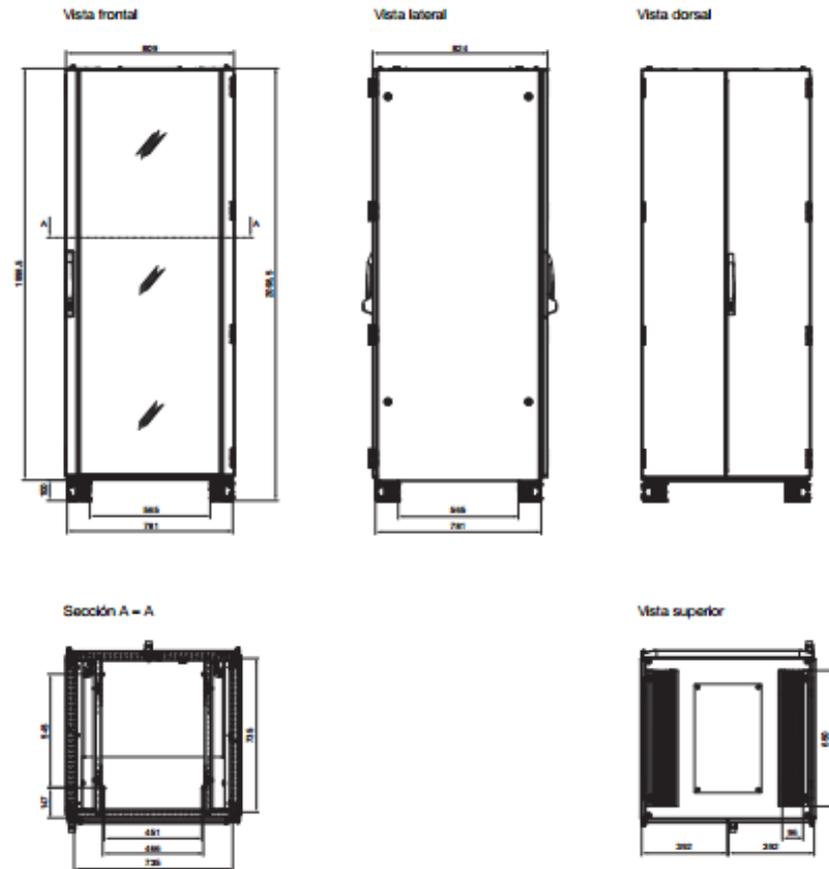
Unidades de altura UA	UE	24	24	38	42	42
Ancho mm		800	800	800	600	600
Altura mm		1200	1200	1800	2000	2000
Profundidad mm		800	1000	800	1000	1200
Distancia del nivel premontado mm		545	745	545	745	745
Referencia	1 pza(s).	5503.120	5504.120	5505.120	5508.120	5510.120
Unidad de envase específica para cada producto						
Puerta frontal transparente con marco de aluminio, bisagras de 180°	1 pza(s).	■	■	■	■	■
Puerta de chapa de acero posterior, con bisagras de 180°	1 pza(s).	■	■	–	–	–
Cierre delante y detrás: Empuñadura Confort para cilindros medios con cierre de seguridad 3524 E	1 pza(s).	■	■	■	■	■
Dos niveles de fijación de 482,6 mm (19") delante y detrás variable a elementos de profundidad con elemento de fijación rápida		■	■	■	■	■
Chapa de techo, varias piezas, desmontable, con entrada de cables lateral en la profundidad y escotadura cubierta para chapa con ventiladores	1 pza(s).	■	■	■	■	■
Piezas de distanciamiento para levantar la cubierta de los ventiladores, para una aireación pasiva (adjuntas)	4 pza(s).	■	■	■	■	■
Compensación de potencial con punto de puesta a tierra (adjunto)	1 juego(s)	■	■	■	■	■
Tornillos cilíndricos con hexágono interior M5, tuercas enjauladas M5, conductores (adjuntos)	50 pza(s).	■	■	■	■	■
Puerta de chapa de acero posterior, partida en vertical, bisagras de 180°	1 pza(s).	–	–	■	■	■
Accesorios						
Laterales, en 2 piezas	1 pza(s).	–	–	5501.000	5501.030	5501.040
Lateral, con cierre	2 pza(s).	7824.128	7824.120	7824.188	7824.200	–
Alojamiento en suelo	2 pza(s).	5501.310	5501.320	5501.310	5501.320	5501.350
Entradas de cables	1 juego(s)	5502.530	5502.550	5502.530	5502.540	5502.560
Zócalo		a p. de la pág.				
Chapas con ventiladores	1 pza(s).	5502.020	5502.020	5502.020	5502.010	5502.010
Chapas de conducción del aire	1 juego(s)	–	–	–	5501.805	5501.805
Placa guía de cables	1 pza(s).	–	–	–	5502.120	5502.120
Canal para cables	1 pza(s).	–	–	–	5502.105	5502.105
Bandejas para aparatos		a p. de la pág.				
Carriles deslizantes		a p. de la pág.				

Armarios de distribución

Sistemas de armarios TI

Armarios para redes/servidores TS IT

con puerta transparente para climatización de racks, premontada



ANEXO 6: Climatizador de montaje

Refrigeradores para montaje en el techo TopTherm Blue e



Accesorios para climatización pág. 369 Software Therm pág. 385 Chapas de techo TS con escotadura de montaje pág. 383

Regulación de la temperatura:

- Controlador e-Comfort (regulación de fábrica +35°C)

Grado de protección IP según IEC 60 529:

- Circuito exterior IP 34
- Circuito interior IP 54

Unidad de envase:

- Condensador con recubrimiento nano
- Evaporador eléctrico del agua de condensación integrado
- Cableado a punto de conexión (regleta de bornes de conexión a presión)
- Esquema de taladros
- Material de fijación

Nota:

- El bajo nivel de ruido de los refrigeradores para montaje en el techo 3273.500 y 3273.515 hace posible su uso en entornos de oficinas

Aprobaciones:

disponible en internet

Diagrama de potencia:

disponible en internet

Técnica en detalle:

disponible en internet

Refrigeradores para montaje en el techo TopTherm Blue e

Clase de potencia 1100 – 1500 W

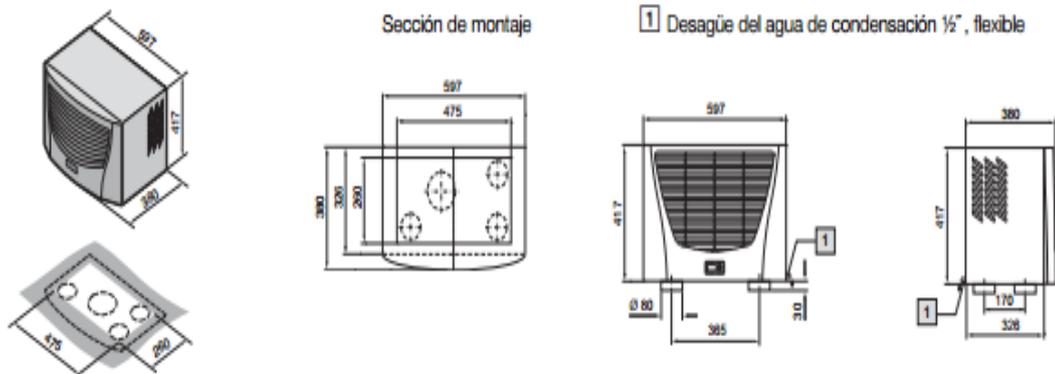
Referencia	UE	3273.500	3273.515	3384.500	3384.510	3384.540	3384.600	pág.
Material	Acero inoxidable	-	-	-	-	-	-	
	Chapa de acero	■	■	■	■	■	■	
Color	RAL 7035	■	■	■	■	■	■	
Potencia total de refrigeración 50 Hz L35 L35 según DIN EN 14511 kW		1,1	1,1	1,5	1,5	1,5	1,5	
Potencia total de refrigeración 50/60 Hz L35 L35 kW		1,1 / 1,2	1,1 / 1,2	1,5 / 1,65	1,5 / 1,65	1,5 / 1,65	1,5 / 1,65	
Potencia total de refrigeración 50/60 Hz L35 L50 kW		0,85 / 0,87	0,85 / 0,87	1,15 / 1,3	1,15 / 1,3	1,15 / 1,3	1,15 / 1,3	
Tensión de servicio V, -, Hz		230, 1-, 50/60	110 (c.c.), 1-, 50/60	230, 1-, 50/60	115, 1-, 50/60	400, 2-, 50/60	230, 1-, 50/60	
Ancho mm		597	597	597	597	597	597	
Altura mm		417	417	417	417	417	417	
Profundidad mm		475	475	475	475	475	475	
Intensidad máx. A		5,2 / 5,4	11 / 11,5	3,9 / 4,8	8,5 / 15,3	2,4 / 2,8	3,9 / 4,8	
Intensidad de arranque A		15,5 / 16,5	32 / 35	14,8 / 16	27,4 / 27,2	8,7 / 9	14,8 / 16	
Fusible previo A		10	-	10	-	-	10	
Interruptor de protección del transformador A		-	11...16	-	14...20	6,3...10	-	
Potencia nominal P _d 50/60 Hz L35 L35 kW		0,52 / 0,54	0,52 / 0,54	0,67 / 0,77	0,67 / 0,76	0,67 / 0,76	0,67 / 0,77	
Potencia nominal P _d 50/60 Hz L35 L50 kW		0,59 / 0,73	0,59 / 0,74	0,79 / 0,91	0,8 / 0,93	0,79 / 0,93	0,79 / 0,91	
Campo de temperatura de servicio		+10°C...+55°C	+10°C...+55°C	+10°C...+55°C	+10°C...+55°C	+10°C...+55°C	+10°C...+55°C	
Campo de regulación		+20°C...+55°C	+20°C...+55°C	+20°C...+55°C	+20°C...+55°C	+20°C...+55°C	+20°C...+55°C	
Energy efficiency ratio (EER) 50 Hz L35 L35 según DIN EN 14511		2,16	2,16	2,24	2,24	2,24	2,24	
Medio refrigerante g		R134a, 700	R134a, 700	R134a, 700	R134a, 700	R134a, 700	R134a, 700	
Presión de servicio admisible (p máx.) bar		28	28	28	28	28	28	
Caudal de aire de los ventiladores (soplado libre), circuito interior/exterior m ³ /h		440 / 1760	440 / 1760	491 / 1600	491 / 1600	491 / 1600	491 / 1600	
Peso kg		42,0	47,0	41,0	47,0	47,0	41,0	
Accesorios								
Esteras filtrantes	3 pza(s)	3286.500	3286.500	3286.500	3286.500	3286.500	3286.500	369
Filtro metálico	1 pza(s)	3286.510	3286.510	3286.510	3286.510	3286.510	3286.510	370
Interruptor de puerta	1 pza(s)	4127.010	4127.010	4127.010	4127.010	4127.010	4127.010	639
Sistema de canalización de aire	1 pza(s)	3286.870	3286.870	3286.870	3286.870	3286.870	3286.870	374
Tapones de cierre	2 pza(s)	3286.880	3286.880	3286.880	3286.880	3286.880	3286.880	376

Climatización

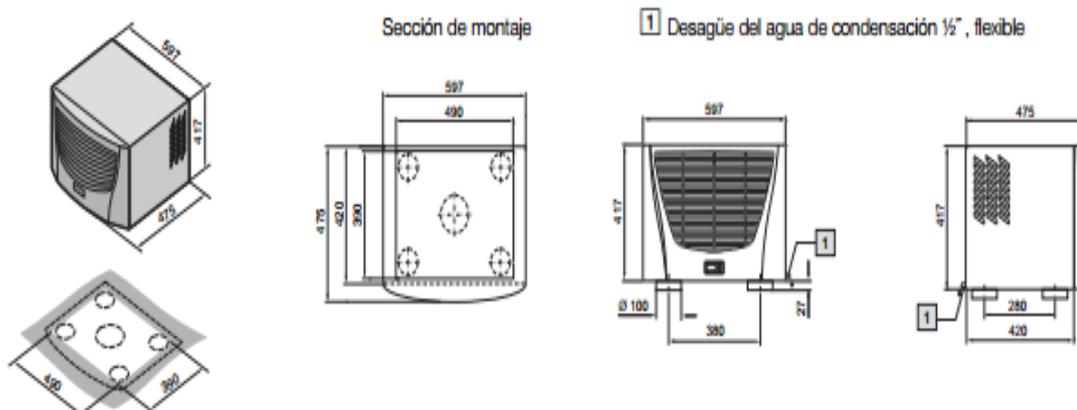
Refrigeradores

Refrigeradores para montaje en el techo

TopTherm Blue e, SK 3359.XXX, SK 3382.XXX



TopTherm Blue e, SK 3273.XXX, SK 3383.XXX, SK 3384.XXX, SK 3385.XXX



ANEXO 7: Accesorios para climatizador de montaje

Accesorios para climatización

Guiado del aire

Sistema de canalización de aire Flat

para diferentes montajes de techo: refrigeradores e intercambiadores de calor aire/agua adecuados para armarios TS 8 con un ancho a partir de 800 mm y una profundidad de 600 mm

Con el sistema de canalización de aire es posible hacer llegar el aire frío a cualquier rincón del armario. De esta forma se evita el peligro de generación de obstrucción del aire a causa de componentes con ventilación propia.

Las dimensiones del canal plano son An. x Al. x Pr. 229 x 1500 x 29 mm y pueden acortarse a la longitud deseada.

Material:
- Plástico de difícil combustión según DIN 4102/B1

Color:
- RAL 7035

Unidad de envase:
- Canal plano
- Adaptador
- Pieza de compensación
- Pieza inversora de 90°

Nota:

- No orientar el aire frío directamente sobre componentes activos
- Con la utilización del sistema de canalización de aire puede disminuir la potencia del refrigerador, según la aplicación
- No utilizar en combinación con el marco de montaje rápido, ver pág. 384



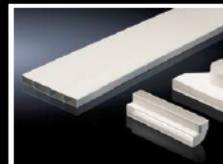
Adicionalmente se precisa:

- Perfiles de montaje TS, ver pág. 609



Accesorios:

- Pieza inversora de 90°, ver pág. 374
- Tapones de cierre, ver pág. 376
- Ampliación del canal plano, ver pág. 375



Para el aparato	UE	Referencia
3209.../3210.../3273.../3383.../3384.../3385...	1 pza(s).	3286.850



Adaptador para canal de aire para sistema de canalización de aire y sistema de canalización de aire Flat

como pieza de conexión entre el refrigerador (entrada de aire) y el sistema de canalización de aire. Adecuado para refrigeradores para montaje en techo 3359.XXX y 3382.XXX.

Material:
- ABS
Color:
- RAL 9005

UE	Referencia
1 pza(s).	3286.840



Pieza inversora de 90° para sistema de canalización de aire

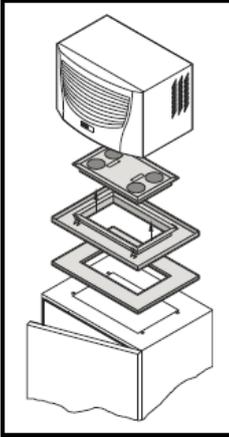
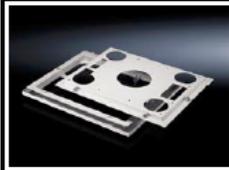
Para una inversión del aire frío al final del canal plano.

Color:
- RAL 7035

UE	Referencia
1 pza(s).	3286.990

Accesorios para climatización

Accesorios de montaje



Marco de montaje rápido

para refrigeradores para montaje en el techo

El nuevo marco de montaje rápido es mucho más que un simple marco. La parte inferior del marco se atornilla al armario mediante la junta. Esto permite, mediante cierres rápidos, el montaje/desmontaje del refrigerador a punto de conexión sobre la parte superior del marco cambiabile. En caso de servicio esto significa menos tiempo de montaje, o sea una minimización del tiempo de parada. El marco de montaje rápido también ofrece, mediante una ranura de drenaje integrada, una protección eficaz contra la penetración de aceite en ambientes oleosos.

Material:

– Chapa de acero

Color:

– RAL 7035

Unidad de envase:

– Marco de montaje rápido
– Junta
– Cierres rápidos

Para refrigeradores para montaje en el techo	Referencia
3359.../3382.../	3286.700
3209.../3210.../3383.../3384.../3385.../	3286.800
3386.../3387.../	3286.900

Accesorios de montaje

Chapas de techo TS

para el montaje de:

- Refrigeradores para montaje en el techo
- Intercambiador de calor aire/agua
- Ventilador para techo
- Pieza adicional de ventilación TS

Las escotaduras en la chapa de techo están dispuestas de tal forma, para que los refrigeradores para techo se sitúen en el centro del armario.

Material:

– Chapa de acero

Color:

– RAL 7035

Unidad de envase:

– Incl. material de fijación

Para armarios An. x Pr. mm	Para montaje de	B1 mm	B2 mm	T1 mm	T2 mm	T3 mm	Referencia
800 x 600	3382.../3359.../3149.4.../3149.8.../	767,5	475	567,5	260	129,3	8801.320
600 x 600	3209.../3383.../	567,5	490	567,5	390	61,3	8801.310¹⁾
800 x 600	3210.../3384.../3273.../3385.../	767,5	490	567,5	390	61,3	8801.330
1200 x 600	8801.380	1167,5	490	567,5	390	61,3	8801.350
800 x 600	3386.../3387.../	767,5	692	567,5	392	57,8	8801.340²⁾

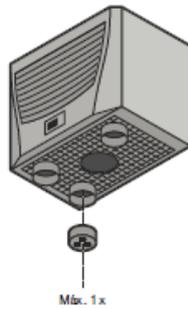
¹⁾ En el montaje de los refrigeradores se produce una colisión con los cáncamos de transporte del armario, por este motivo se adjuntan tornillos de fijación al techo a las chapas de techo.

²⁾ La fijación se realiza desde el interior a través de un ángulo de chapa y pinzas de fijación.

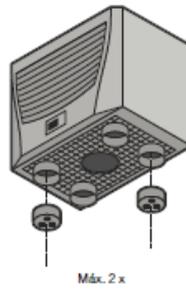
Tapones de cierre
para refrigeradores para montaje en el techo
e intercambiadores de calor aire/agua
 Para el cierre de salidas de aire frío no utilizadas.

Material:
 - Espuma de poliuretano

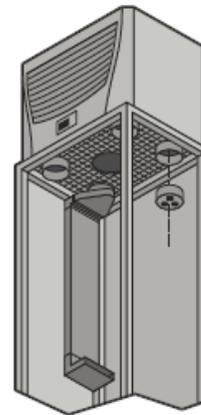
Para aparatos	Diámetro mm	Cantidad máx. de tapones por aparato	UE	Referencia
3359... /3382....	80	1	2 pza(s).	3286.780
3209... /3210... /3273... / 3383... /3384... /3385....	100	2	2 pza(s).	3286.880
3386... /3387....	150	1	2 pza(s).	3286.980



3359... /3382... /
3386... /3387....



3209... /3210... /3383... /
3384... /3385... /3273....



ANEXO 8: UPS – Banco de baterías

DAKER DK

SAI evolution - Monofásicos conversión doble en línea VFI



En el display se visualizan todos los principales parámetros del sistema y el estado de este, incluido el nivel de carga de las baterías y las posibles averías. El software de comunicación integrado no solo permite controlar el SAI y la parada en caso de avería del dispositivo; también ofrece al usuario la posibilidad de comprobar a distancia las principales funciones del grupo de continuidad mediante SNMP/Internet/adaptador de red, acceder a las funciones del grupo de continuidad mediante Internet e incluso enviar SMS al usuario en caso de eventos específicos. El slot opcional ofrece una flexibilidad en la configuración de red. Además, se encuentran disponibles la tarjeta WEB/SNMP y la interfaz relé con la capacidad de suministrar contactos aislados para las aplicaciones en cuadros industriales o paneles de alarmas remotos. El bypass automático y manual (opcional) garantiza la alimentación eléctrica continua a las cargas críticas, en caso de avería electrónica, sobrecarga, sobrecalentamiento o mantenimiento programado. Se encuentra disponible un box conmutador de bypass para el mantenimiento.

Emb.	Artículo	SAI convertible con baterías				Peso (kg)
		Potencia nominal VA	Potencia activa W	Autonomía (min.)		
1	3 100 50	1000	800	10	16	
1	3 100 51	2000	1600	10	29.5	
1	3 100 52	3000	2400	8	30	
1	3 100 53	4500	4050	6	60	
1	3 100 54	6000	5400	4	60	

Emb.	Artículo	SAI convertible - sin baterías				Peso (kg)
		Potencia nominal VA	Potencia activa W	Autonomía (min.)		
1	3 100 56	4500	4050	1/1	25	
1	3 100 57	6000	5400	1/1	25	
1	3 100 58	10000	9000	1/1	26	
1	3 100 59*	10000	9000	3/1	26	

* versión 3-1

Emb.	Artículo	Descripción
1	3 107 69	Armario de baterías para 3 100 50
1	3 107 70	Armario de baterías para 3 100 51
1	3 107 71	Armario de baterías para 3 100 52
1	3 107 72	Armario de baterías para 3 100 56 y 3 100 57
1	3 107 66	Armario de baterías para 3 100 58

Emb.	Artículo	Descripción
1	3 107 50	Armario de baterías para 3 100 50
1	3 107 51	Armario de baterías para 3 100 51
1	3 107 52	Armario de baterías para 3 100 52
1	3 107 53	Armario de baterías para 3 100 56 y 3 100 57
1	3 107 54	Armario de baterías para 3 100 58

Emb.	Artículo	Descripción
1	3 109 52	Kit de bridas de soporte para rack
1	3 109 53	Bypass manual externo para 3 100 50 - 3 100 51 - 3 100 52
1	3 109 63	Bypass manual externo para 3 100 53 - 3 100 54 - 3 100 56 - 3 100 57 - 3 100 58 - 3 100 59
1	3 109 59	Cargador de baterías adicional para 3 100 50
1	3 109 61	Cargador de baterías adicional para 3 100 51 - 3 100 52
1	3 109 54	Cargador de baterías adicional para 3 100 53 - 3 100 54 - 3 100 56 - 3 100 57 - 3 100 58 - 3 100 59
1	3 109 69	Dry contato card
1	3 106 17	kit para la instalación de 2 SAI en configuración redundante

Modelo	Potencia	Autonomía	n.º de armarios y dimensiones A x L x P (mm)	Códigos
Daker DK	1000 VA	10'	440 x 88 x 405	3 100 50
		1h 22'	440 x 88 x 405 + 440 x 176 x 405	3 100 50 + 3 107 69
		2h 44'	440 x 88 x 405 + 440x176 x 405 (x2)	3 100 50 + 3 107 69 (x2)
		4h 22'	440 x 88 x 405 + 440 x 176 x 405 (x3)	3 100 50 + 3 107 69 (x3)
		5h 52'	440 x 88 x 405 + 440 x 176 x 405 (x4)	3 100 50 + 3 107 69 (x4)
	2000 VA	10'	440 x 88 x 650	3 100 51
		39'	440 x 88 x 650 (x2)	3 100 51 + 3 107 70
		1h 22'	440 x 88 x 650 (x3)	3 100 51 + 3 107 70 (x2)
		1h 57'	440 x 88 x 650 (x4)	3 100 51 + 3 107 70 (x3)
		2h 44'	440 x 88 x 650 (x5)	3 100 51 + 3 107 70 (x4)
	3000 VA	8'	440 x 88 x 650	3 100 52
		34'	440 x 88 x 650 (x2)	3 100 52 + 3 107 71
		1h 6'	440 x 88 x 650 (x3)	3 100 52 + 3 107 71 (x2)
		1h 33'	440 x 88 x 650 (x4)	3 100 52 + 3 107 71 (x3)
		2h 3'	440 x 88 x 650 (x5)	3 100 52 + 3 107 71 (x4)
	6000 VA	10'	440 x 88 x 650 + 440 x 132 x 680	3 100 57 + 3 107 72
		29'	440 x 88 x 650 + 440 x 132 x 680 (x2)	3 100 57 + 3 107 72 (x2)
		49'	440 x 88 x 650 + 440 x 132 x 680 (x3)	3 100 57 + 3 107 72 (x3)
		1h 11'	440 x 88 x 650 + 440x132x680 (x4)	3 100 57 + 3 107 72 (x4)
	10000 VA	7'	440 x 132 x 650 + 440 x 132 x 680	3 100 58 + 3 107 66
18'		440 x 132x650 + 440 x 132 x 680 (x2)	3 100 58 + 3 107 66 (x2)	
29'		440 x 132x650 + 440 x 132 x 680 (x3)	3 100 58 + 3 107 66 (x3)	
42'		440 x 132 x 650 + 440 x 132 x 680 (x4)	3 100 58 + 3 107 66 (x4)	
56'		440 x 132 x 650 + 440 x 132 x 680 (x5)	3 100 58 + 3 107 66 (x5)	
Daker DK 3 - 1	10000 VA	7'	440 x 132 x 650 + 440 x 132 x 680	3 100 59 + 3 107 66
		18'	440 x 132x650 + 440 x 132 x 680 (x2)	3 100 59 + 3 107 66 (x2)
		29'	440 x 132x650 + 440 x 132 x 680 (x3)	3 100 59 + 3 107 66 (x3)
		42'	440 x 132 x 650 + 440 x 132 x 680 (x4)	3 100 59 + 3 107 66 (x4)
		56'	440 x 132 x 650 + 440 x 132 x 680 (x5)	3 100 59 + 3 107 66 (x5)

Características generales	3 100 50	3 100 51	3 100 52	3 100 53	3 100 56	3 100 54	3 100 57	3 100 58	3 100 59	
Potencia nominal (kVA)	1000	2000	3000	4500		6000		10000	10000	
Potencia activa (W)	800	1600	2400	4050		5400		9000	9000	
Tecnología	On Line doble conversión VFI-SS-111									
Forma de onda	Sinusoidal									
Arquitectura	convertible torre y rack 19									
Características de entrada										
Tensión de entrada	230 V								380V 3P+N	
Frecuencia de entrada	50-60 Hz ±5% Auto detectable									
Range de la tensión de entrada	160V - 288V con carga máxima								277-485V	
THD corriente de entrada	< 3%									
Factor de potencia de entrada	> 0.99									
Características de salida										
Tensión de salida	230 V ± 1%									
Frecuencia de salida (nominal)	50/60 Hz (configurable desde el panel LCD) +/- 0,1%									
Factor de cresta	1:3									
THD Tensión de salida	< 3% con carga lineal									
Tolerancia de tensión de salida	± 1%									
Bypass	Bypass automático y de mantenimiento (OPCIONAL)									
Baterías										
Expansión de autonomía	si			no			si			
Autonomía (min.)	10	10	8	6	-	4	-	-	-	
Comunicación y gestión										
Display y señalizaciones	Cuatro pulsadores y cuatro Led para la monitorización en tiempo real del estado del SAI									
Puertos de comunicación	Puertos seriales RS232, USB			Puertos seriales RS232						
Gestión remota	disponible									
Slot para interfaz de red	SNMP									
Protección contra retorno (Back feed protection)	Si									
Apagado de emergencia (EPO)	Si									
Características mecánicas										
Dimensiones A x L x P (mm)	440x88 (2U) x405	440x88 (2U) x650	440x88 (2U) x650	440x176 (4U) x680	440x88 (2U) x680	440x176 (4U) x680	440x88 (2U) x680	440x132 (3U) x680		
Peso neto (kg)	16	29.5	30	60	25*	60	25*	26*		
Dimensiones del armario de baterías A x L x P (mm)	440x176 (4U) x405	440x88 (2U) x650	440x88 (2U) x650	-	440x132 (3U) x680	-	440x132 (3U) x680	440x132 (3U) x680		
Condiciones ambientales										
Temperatura operativa (°C)	0 + 40°C									
Grado de protección	IP 21									
Humedad relativa (%)	20-80 % no condensante									
Nivel de ruido a 1 metro (dBA)	< 50									
Disipación térmica (BTU/h)	490	654	818	982		1310		1636		
Certificaciones										
Normativas	EN 62040-1, EN 62040-2, EN 62040-3									

ANEXO 9: Equipo de monitoreo

CMC III Unidad de proceso/Compact



Sumario pág. 448/449 Módulos básicos y accesorios de conexión pág. 451

- Alimentación de energía redundante, plus Power over Ethernet (PoE)
- Sencillo cableado mediante sistema de conexión CAN-Bus (RJ 45)
- Conexión a sistemas de mando central a través de OPC UA

Material:
- Plástico

Superficie:
- Frontal: lisa
- Caja: estructurada

Color:
- Frontal: RAL 9005
- Caja: RAL 7035

Grado de protección IP según IEC 60 529:
- IP 30

Unidad de envase:
- Sistema básico
- Manual de usuario
- 4 pies de fijación

Aprobaciones:
- cULus

La imagen muestra un ejemplo de montaje, no se corresponde con la unidad de envase

	CMC III Unidad de proceso	CMC III Unidad de proceso Compact	
An. x Al. x Pt. mm	138 x 40 (1 UA) x 120 + 12 (montaje frontal)	138 x 40 (1 UA) x 120 + 12 (montaje frontal)	
Campo de temperatura de aplicación	0°C...+45°C	0°C...+45°C	
Aplicación en zonas húmedas	5% a 95% humedad relativa, sin condensación	5% a 95% humedad relativa, sin condensación	
Sensores/Unidades de conexión CAN-Bus	máx. 32	máx. 4	
Long. total máx. de la línea para CAN-Bus	2 x 50 m	1 x 50 m	
Referencia	7030.000	7030.010	
Interfaces	Interfaz de red (RJ 45)	Ethernet según IEEE 802.3 a través de 10/100BaseT con PoE	Ethernet según IEEE 802.3 a través de 10/100BaseT con PoE
	Frontal interfaz USB	Mini USB para ajustes del sistema	Mini USB para ajustes del sistema
	Interfaz USB trasera	Para lápiz USB para el registro de datos y SW-Updates hasta 32 G	-
	Slot SD-HC frontal	1 hasta 32 GB para registro de datos	-
	RS232 (RJ 12) serie posterior	1 para la conexión de Display Unit, GSM Unit o ISDN Unit	1 para la conexión de Display Unit, GSM Unit o ISDN Unit
CAN-Bus (RJ 45)	2 para máx. 16 sensores = total de 32 sensores (número de limitación, ver pág. 453)	1 para máx. 4 sensores (número de limitación, ver pág. 453)	
Entradas y salidas	Entradas digitales (bornes)	2	2
	Salida relé (borne)	Contacto conmutado máx. 24 V (c.c.), 1 A	Contacto conmutado máx. 24 V (c.c.), 1 A
Mando/Señales	Pulsador	1 pulsador para cancelar	1 pulsador para cancelar
	Tecla reset oculta	1 tecla de servicio	1 tecla de servicio
	Transmisor de señales piezoeléctricas	1	1
	Indicador LED	1 multicolor OK/Aviso/Alarma	1 multicolor OK/Aviso/Alarma
Protocolos	Ethernet	TCP/IPv4, TCP/IPv6, SNMPv1, SNMPv2c, SNMPv3, Telnet, SSH, FTP, SFTP, HTTP, HTTPS, NTP, DHCP, DNS, SMTP, Syslog, LDAP	TCP/IPv4, TCP/IPv6, SNMPv1, SNMPv2c, SNMPv3, Telnet, SSH, FTP, SFTP, HTTP, HTTPS, NTP, DHCP, DNS, SMTP, Syslog, LDAP
	Alimentación de energía redundante	1 para conexión para fuente de alimentación CMC III 1 para conexión directa o conexión para fuente de alimentación CMC III	1 para conexión para fuente de alimentación CMC III 1 para conexión directa o conexión para fuente de alimentación CMC III
Funciones	Power over Ethernet PoE	1 x 15,4 W	1 x 15,4 W
	Función de tiempo	Reloj en tiempo real conectado en tampón (24 h) sin baterías/acumulador con NTP	Reloj en tiempo real conectado en tampón (24 h) sin baterías/acumulador con NTP
	Administración de usuarios	LDAP	LDAP
	Superficie de mando	Servidor-WEB integrado	Servidor-WEB integrado
Sensores incluidos	Conexión puesto de mando	Servidor OPC UA integrado	Servidor OPC UA integrado
	Sensor térmico	Sensor NTC con cable, adjunto	Sensor NTC con cable, adjunto
	Sensor de acceso	Técnica de infrarrojos en el frontal de la caja	Técnica de infrarrojos en el frontal de la caja

ANEXO 10: Sensores y actuadores de CMC III

Unidades de mando para CMC III Unidad de proceso

	Referencia	PU Compact	PU	pág.
		Cantidad máx.		
Unidad E/S CMC III, 8 entradas digitales + 4 salidas relé	7030.040	–	16	454
CMC III Power Unit, 1 entrada (C14) + 2 tomas (C13) 230 V / 50/60 Hz – Para conectar 10 A de corriente total (ventiladores/resistencias etc.) – Para la medición de corriente, tensión, potencia, energía	7030.050	–	16	454

Adicionalmente se precisa:

- Cable de conexión CAN-Bus 7030.090/.095, ver pág. 457
- Unidad de montaje, 1 UA 7030.070, ver pág. 458

Sensores CMC III para conexión directa

	Referencia	PU Compact	PU	pág.
		Cantidad máx.		
Sensor térmico con sensor externo	7030.110	4	32	454
Sensor térmico/de humedad	7030.111	4	32	454
Sensor de acceso por infrarrojos	7030.120	4	32	454
Sensor actos vandálicos	7030.130	4	32	454
Sensor analógico del caudal de aire	7030.140	4	10 ¹⁾	454
Sensor analógico de la diferencia de presión	7030.150	4	32	454
Sensor universal (2 entradas digitales y 4 – 20 mA)	7030.190	4	32	454

¹⁾ Máx. 5 pza(s). para alimentación de energía con PoE

Interfaz para sensores CMC II

	Referencia	PU Compact	PU	pág.
		Cantidad máx.		
Sensor CMC III CAN-Bus	7030.100	4	32	–
Para la conexión de los siguientes productos:				
5 sensores de acceso (UA = 2 pzas.)	7320.530	■	■	455
1 detector de humo	7320.560	■	■	455
1 detector de movimiento	7320.570	■	■	455
1 sensor de fugas	7320.630	■	■	455
1 sensor de fugas con una long. de 15 m	7320.631	■	■	455
1/3 instalación de indicación de incendio y extinción DET-AC Plus con 3 indicaciones	7338.120	■	■	473
1/3 instalación de detección precoz de incendios EFD Plus con 3 indicaciones	7338.220	■	■	473
1/2 sistema de apertura automática de puertas para un rack	7320.790	■	■	460



Acceso

El CAN-Bus Access está equipado para una puerta. Posee un sensor de acceso IR integrado y puede conectarse a un sistema de empuñadura y a una unidad lectora.

	Referencia	PU	PU	pág.
		Compact		
		Cantidad máx.		
CMC III CAN-Bus Access	7030.200	2	16 ¹⁾	–
Para conexión a empuñadura:				
1 empuñadura TS 8 con función de master-key	7320.721	2	16 ¹⁾	455
Para conexión a unidad lectora:				
1 cierre codificado CMC III	7030.220	2	16 ¹⁾	455
1 lector transponder CMC III	7030.230	2	16 ¹⁾	455

¹⁾ Máx. 5 pza(s). para alimentación de energía con PoE

ANEXO 11: Unidad de montaje de CMC III



Unidad de montaje

Para montaje de

- PU
- PU Compact
- Unidades de mando
- CMC III CAN-Bus Unit
- CMC III CAN-Bus DRC
- Fuente de alimentación CMC III

Puede alojar una unidad y se monta en el bastidor del armario.

Material:

- Chapa de acero

Superficie:

- Galvanizada

UE	Referencia
1 pza(s).	7030.07 1

ANEXO 12: Sistema de abertura de puertas

Accesorios

Módulo de abertura automática de puertas

Para accionamiento de hasta 2 kits de puerta y 2 kits de puerta Extension para LCP. Se dispone de 1 canal de mando para 2 kits de puerta (imanes/motor de husillo). Opcionalmente se encuentra integrado un contacto de abertura para cada salida de puerta, que sirve para la conexión del pulsador o de un sistema específico del cliente (por ej. instalación de extinción).

Datos técnicos:

– An. x Al. x Pr. en mm: 136 x 44 (1 UA) x 129

Referencia	7320.790
UE	1 pza(s).
Tensión asignada	24 V (c.c.)
Salidas kits de puerta/ Kit de puerta Extension para LCP	2 x 24 V (c.c.)
Puertos para CMC III sensor CAN-Bus	2 x RJ 12
Contactos de abertura	El contacto debe ser apto para 30 V (c.c.)/1 A
Campo de temperatura	+5°C...+45°C
Humedad-campo de aplicación	5% a 95% humedad relativa, sin condensación
Grado de protección IP según IEC 60 529	IP 40

! Adicionalmente se precisa:

- Fuente de alimentación 230 V, 2 pza(s)., ver pág. 457
- Cable de conexión, 2 pza(s)., ver pág. 457
- Sensor CAN-Bus 7030.100, 2 pza(s)., ver pág. 451



Kit de puerta

para TS IT

Para la abertura de la puerta en situación de emergencia. Conexión y mando a través del módulo de abertura automática de puertas.

- Para puerta de serie TS IT.
Con sistema de amortiguador a gas. Las puertas se mantienen cerradas mediante un sistema de imán.
- Para aplicaciones de climatización con Liquid Cooling Package LCP.
Con motor de husillos. Se fija un motor de husillos al techo TS IT para cada una de las puertas.

! Adicionalmente se precisa:

- En 7030.250: Marco tubular de puerta, ver pág. 549

Ejecución	UE	Referencia
TS IT, puerta de 1 pza(s).	1 pza(s).	7030.240
TS IT, puerta de 2 pza(s).	1 pza(s).	7030.250
TS IT, Extension para LCP	2 pza(s).	7030.260

Unidad de envase:

Kit de puerta TS IT:

- Amortiguador a gas
- Mazo de cables
- Bloqueo magnético
- Incl. material de fijación

Kit de puerta Extension para LCP:

- Motor de husillos
- Incl. material de fijación

ANEXO 13: Accesorio de sistema de detección y extinción de incendios

Juego de tuberías para DET-AC III/EFD III – DK 7338.130

created: 06.06.2017 on www.rittal.com/es-es



Descripción producto

Descripción:	Sistema de unión sin adhesivo para la conexión al sistema de detección y extinción de incendios DET-AC III, así como al sistema de detección precoz de incendios EFD III.
Funcionamiento:	El ventilador de las instalaciones aspira a través de este sistema de tuberías continuamente el aire de la zona a proteger.
Datos técnicos:	Tubo de plástico del medidor: interior 18 mm, exterior 22 mm
Color:	Negro
Unidad de envase:	3 tubos de plástico de 1 m respectivamente Pieza en T 2 juegos de conexión, rectos 4 ángulos de unión, 90° 2 tapones de cierre Incl. material de fijación
Unidad de embalaje:	1 pza(s).

EAN:	4028177652545
Código arancelario:	73269098
eCI@ss 5.1/5.1.4:	27189253
eCI@ss 7.0/7.1:	25010501
ETIM 6.0:	EC002685
Unidad de embalaje:	1 pza(s).
Peso/UE:	0,81 kg
EAN:	4028177652545
Código arancelario:	73269098
ETIM 6.0:	EC002685
ETIM 5.0:	EC002685
eCI@ss 8.0/8.1:	40040104
eCI@ss 7.0/7.1:	25010501
eCI@ss 6.0/6.1:	25010501
eCI@ss 5.1/5.1.4:	27189253
Product description (long):	Kit para DET-AC Plus y EFD Plus .

ANEXO 14: Especificaciones de detector y extintor de incendio DK 7338.121

Descripción producto	
Descripción:	El sistema de extinción activo incluye el sistema de absorción de humo y la unidad de extinción. El sistema de absorción de humo es idéntico al sistema de absorción de humo del EFD III. Con la activación de una alarma principal se pone automáticamente en marcha el proceso de extinción. Para el proceso de extinción se somete el depósito a presión a través de gas propulsor. El medio de extinción Novec™ 1230 se evapora en la tobera extintora, distribuyéndose en el armario para servidores.
Ventajas:	Detección precoz de incendio Extinción automática Innovador gas de extinción Novec™ 1230: respetuoso con el medio ambiente, no perjudicial para componentes TI, no conductor Módulo de 19" con tan sólo 1 UA Ensayado por VdS Schadenverhütung GmbH Interfaz CAN-Bus al sistema de vigilancia CMC III Salidas relé libres de potencial (Alarma previa/Alarma principal/Fallo colectivo)
Datos técnicos:	Descarga del medio de extinción a través de gas propulsor, unidad eléctrica de activación integrada Control integrado del medio de extinción (indicación de > 15 % de pérdida)
Material:	Chapa de acero
Color:	Caja: RAL 7035 Frontal: RAL 9005
Grado de protección IP según IEC 60 529:	IP 30
Observación:	La instalación se ha previsto para el uso exclusivamente en sistemas de armarios cerrados, no transitables con un volumen máximo de 2,8 m³.

ANEXO 15: Interface de red

Accesorios

Interfaz de red

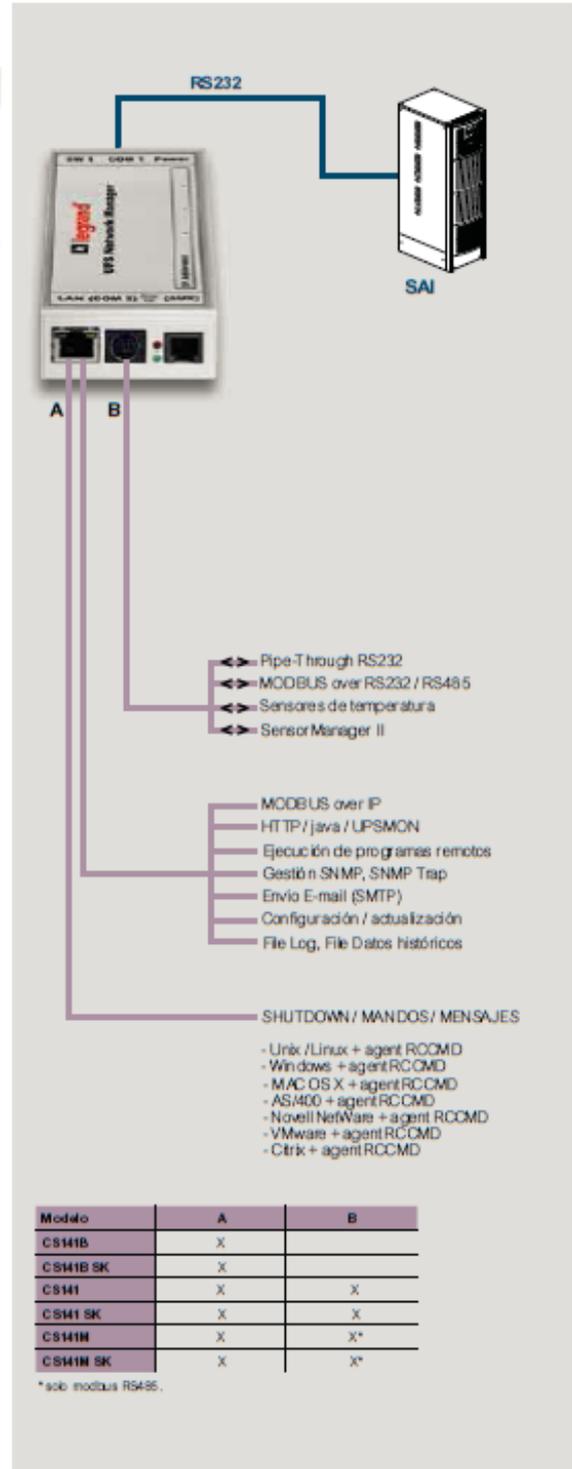


Interfaces de red para la gestión de los SAI, no necesitan software externo, en su interior reside un sistema operativo propietario capaz de controlar continuamente el funcionamiento SAI y gestionar múltiples eventos (ausencia de red, sobrecarga, bypass, anomalía, ...) y efectuar una serie de acciones, tales como:

- Memorización de archivos de registro con fecha y hora
- Memorización del curso de los principales datos de funcionamiento con fecha y hora
- Envío de e-mail
- Ejecución de acciones programadas
- Visualización de los mensajes en ventanas emergentes, ejecución de shutdown y mandos personalizados en ordenadores remotos (es necesario haber instalado el agente software RCCMD en estos ordenadores)
- Apagado y reencendido del SAI
- Envío de señales "Wake on LAN (WOL) Magic Packet"
- Soporte del protocolo SNMP y de los principales software de gestión (HP OperView, IBM Tivoli, etc...)
- Envío de mensajes trap SNMP
- Visualización de los datos y configuración mediante navegados de (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, etc...)
- Firmware actualizable mediante el correspondiente paquete de software, que se descarga de Internet gratuitamente
- Conexión Ethernet 10/100Mbit Base-T (half-duplex y full-duplex) con función de auto-reconocimiento
- Función DHCP
- N.º 1 licencia RCCMD incluida

Disponibles en las versiones interna y externa, la versión interna es alojada en un slot dedicado del SAI. Tensión de alimentación 9 - 30 V d.c. (alimentador incluido en las versiones externas). Las versiones profesionales e industriales disponen de puertos de comunicación adicionales RS232 / RS485.

Emb.	Artículo	Interfaz de red
		Descripción
1	3 109 30	CS141 SK Interfaz de red PROFESIONAL versión interna (slot)
1	3 109 31	CS141B SK Interfaz de red ESTÁNDAR versión interna (slot)
1	3 109 32	CS141 interfaz de red PROFESIONAL versión externa
1	3 109 33	CS141B interfaz de red ESTÁNDAR versión externa
1	3 109 34	CS141M interfaz de red INDUSTRIAL versión externa
1	3 109 35	CS141M SK Interfaz de red INDUSTRIAL versión interna (slot)



Infraestructuras TI

Energía TI

Power Distribution Unit international

Distribuidor de corriente compacto para uso en servidores TI y armarios para redes. Tenga en cuenta las dimensiones de los productos y compruebe, si la PDU puede instalarse en el rack deseado. Encontrará las dimensiones de la PDU y la altura mínima del rack necesario en la tabla de pedidos del catálogo general de Rittal. Los datos técnicos indicados abajo son válidos en su totalidad o en parte para los siguientes productos PDU:

- PDU metered (medición de la energía en la alimentación o en cada fase. Sin función de conexión)
- PDU switched (medición de la energía en la alimentación o en cada fase. Con función de conexión)
- PDU managed (medición de la energía en cada conexión de salida. Con función de conexión)
- Slave PDU managed (igual que en PDU managed, aunque sin display ni interfaz de red, con CAN-Bus para conexión a CMC III o PDU metered/switched/managed)

Datos técnicos válidos para las siguientes variantes de producto:

PDU metered DK 7955.2XX, PDU switched DK 7955.3XX, PDU managed DK 7955.4XX

Datos técnicos	
Campo de entrada de tensión (L - N)	90 V - 260 (400) V c.a., 50 - 60 Hz
Intensidad de entrada	16 A/32 A/63 A (según variante)
Número de fases	1 o 3, según variante de PDU
PDU alimentación independiente	fuelle de alimentación de amplio rango integrada, tolerante a errores en todas las fases
PDU consumo de energía	aprox. 15 W
Fuente de alimentación redundante a través de PoE	Si (en PDU switched, PDU managed)
Marcaje de las fases (sólo PDU's trifásicas: L1, L2, L3)	marrón, negro, gris
Conexiones tipo EN 60 320/C13	Cantidad según ejecución, ver catálogo general
Conexiones tipo EN 60 320/C19	Cantidad según ejecución, ver catálogo general
Cantidad de fusibles	2 (monofase) o 6 (trifase) en versión 32 A, 12 (trifase) en versión 63 A
Interruptor electromagnético	16 A Tipo C
Puntos de conexión accionables por separado	Si, sólo en PDU switched, PDU managed (relés biestables, bajo consumo propio)
Conector de entrada PDU	EN 60 309/CEE (según versión PDU), EN 60 320-C20 en DK 7955.201/.301/.401
Longitud cable de conexión	3 m (excepto en DK 7955.201/.301/.401)
Tipo de cable de conexión	H05-WV
Número de hilos	3/5 (PDU monofase/trifase)
Sección cable	2,5 mm ² /4,0 mm ² (en versiones 16 A/32 A)
Ancho caja PDU	44 mm (1 UA) no en DK 7955.238
Profundidad caja PDU	62 mm
Altura (longitud) caja PDU	según variante de producto

Material PDU	Aluminio, anodizado en RAL 9005 (negro)	
Adaptador de fijación PDU	Plástico, negro	
Funciones de medición (entrada/fase o conexión de salida)	Valores captados	Tensión (V), intensidad (A), frecuencia (Hz), potencia activa (kW), trabajo activo (kWh), potencia aparente (VA), factor de energía, medición del conductor neutro/determinación de la carga desequilibrada, control fusibles (en versiones 32 A/63 A)
	Rango de medición de la tensión	90 V – 260 V
	Resolución tensión	0,1 V
	Precisión tensión	2 %
	Rango de medición intensidad	0 – 16/32/63 A (según variante PDU)
	Resolución intensidad	0,1 A
	Precisión intensidad	2 %
	Precisión frecuencia	2 %
	Precisión potencia activa (kW)	2 %
	Precisión potencia aparente (VA)	2 %
	Precisión trabajo activo (kWh)	1 %
	Precisión factor de energía	2 %
	Valores límite ajustables libremente para alerta/alarma	Sí
Contador de horas de servicio	Sí	
Display/Indicación	OLED, RGB 128 x 128 píxels, LED en cada punto de conexión (en PDU switched, PDU managed)	
Interfaz de red	Servidor web integrado RJ 45,	
Protocolos soportados	HTTP, HTTPS, SSL, SSH, NTP, Telnet, TCP/IP v4 y v6, DHCP, DNS, NTP, Syslog, SNMP v1, v2c y v3, XML, FTP/SFTP (Update/Filetransfer), correo electrónico (SMTP)	
Administrador de usuarios incl. gestión de permisos	Sí	
Conexión LDAP(S)/Radius/Active Directory	Sí	
Puerto USB para actualización de firmware y función datalogging	Sí	
Interfaz CAN-Bus	RJ 45 para conexión de sensores	
Tipos de sensores CAN	Temperatura, temperatura/humedad (combinado), sensor de acceso por infrarrojos, ensor de actos vandálicos	
Cantidad máx. de sensores por PDU	4 configuraciones de sensores de selección libre, también 4 del mismo tipo	
Controlador Plug & Play en Rittal RiZone DCIM Software	Sí	
Conformidad	CE	

Se reserva el derecho a realizar cambios técnicos

ANEXO 17: Lista de precios - RITTAL

Rittal S.A.C.
R.U.C. No 20482166880
Domicilio fiscal: Mártir Olaya No 149 Of. 1303 Miraflores Lima 18 Perú



Cotización No P10052017-66034

Miraflores 10.05.2017

Información de la Cuenta

Cuenta : REGIST. NAC. DE IDENTIF. Y ESTADO CIVIL -
RENIEC
Contacto: Jusset La Valle

R.U.C. No : 20295613620
Referencia: REGIST. NAC. DE IDENTIF. Y ESTADO CIVIL -
RENIEC —

Dirección de facturación:
Jr. Bolivia Nro. 109 - Centro Cívico
Lima

Dirección de Entrega:
Jr. Bolivia Nro. 109 - Centro Cívico
Lima

Productos

De acuerdo a lo solicitado, a continuación le hacemos llegar la cotización de la solución:

It	Código	Descripción	Desc (%)	Cant	Stock Ref.	Precio Un. Lista	Precio Un. Desc.	Subtotal
Refrí Techo								
1	3385500	SK Refrigerador de Techo TopTherm, 2000w 230v 50Hz, 597x417x475mm (AnxAlxPr)	0.00	1	0	10,517.00	10,517.00	10,517.00
2	4127010	Interruptor de puerta, sin cable de conexión.	0.00	2	2	127.00	127.00	254.00
3	3286880	SK Tapones de cierre para SK3209/SK3210/SK3273/SK3383/SK3384/SK3385, Ø100mm 2Pzas	0.00	1	0	50.00	50.00	50.00
4	3286870	SK Sistema de canalización de Aire para Refrigeradores e Intercambiadores de Calor	0.00	2	0	410.00	410.00	820.00
5	3286990	SK Pieza Inversora de 90°, para Sistema de canalización de Aire	0.00	2	2	176.00	176.00	352.00
6	3286860	SK Ampliación del canal plano	0.00	2	1	265.00	265.00	530.00
7	3301612	Tubo de condensación	0.00	1	0	131.00	131.00	131.00
8	3301600	Botella para almacenamiento del agua de condensación.	0.00	1	1	108.00	108.00	108.00
9	3286500	SK Estera Filtrante para Refrigeradores, 530x255x10mm (3Pzas)	0.00	1	0	71.00	71.00	71.00
10	3286800	Marco de montaje rápido para cable SK3209...SK3310	0.00	1	0	900.00	900.00	900.00
Sistema Monitoreo y Control de Acceso								
11	7030000	CMCIII Unidad de Proceso, Max 32 Sensores/CAN-Bus	0.00	1	1	3,045.00	3,045.00	3,045.00
12	7030060	Fuente de poder para CMCIII	0.00	1	1	473.00	473.00	473.00
13	7200215	Cable de conexión para fuente de alimentación, 230/115V	0.00	1	1	35.00	35.00	35.00
14	7030070	Accesorio para montaje del CMC III en rack de 19".	0.00	1	1	212.00	212.00	212.00
15	7030120	CMCIII Sensor de acceso por infrarrojos	0.00	2	2	435.00	435.00	870.00
16	7030111	CMCIII Sensor de temperatura y humedad	0.00	1	1	725.00	725.00	725.00
17	7030130	CMCIII Sensor contra actos vandálicos	0.00	1	1	435.00	435.00	435.00
18	7030092	Cable de conexión, CAN-BUS, RJ45 , 1,5 mts.	0.00	8	8	53.00	53.00	424.00
19	7030200	CMC III unidad de acceso CAN-BUS	0.00	2	2	435.00	435.00	870.00
20	7030220	Teclado para control de acceso al gabinete.	0.00	1	1	847.00	847.00	847.00
21	7320721	Empuñadura confort con función Master Key para control de accesos	0.00	2	2	1,028.00	1,028.00	2,056.00
22	8611080	Adaptador de empuñadura,plástico, RAL 7035.	0.00	1	1	37.00	37.00	37.00
23	9785042	Bombín de cilindro medio, Incluye 2 piezas con el mismo cierre.	0.00	1	0	184.00	184.00	184.00
Distribución Energía								
24	7955211	PDU monofasica 32A monitoreo, tpo de tomas C-13x24 + C-19x4,	0.00	1	1	3,442.00	3,442.00	3,442.00

25	5505131	T3-IT Rack c/puerta de cristal 800*1800*800 mm (An*A*Pr), 38RU Incl. 19" IP55.	0.00	1	0	5,500.00	5,500.00	5,500.00
26	8188235	Laterales, atornillables, chapa de acero, T3, 1800*800mm (A*Pr), IP55 (2pzaz)	0.00	1	1	802.00	802.00	802.00
27	5501885	Marco de escobillas para separar el pasillo frío del pasillo caliente, dentro del gabinete de 800*1800mm. Solo compatible con gabinetes 550x.131	0.00	1	0	1,070.00	1,070.00	1,070.00
28	5502115	Ordenador de cable vertical tpo finger, 14pza	0.00	12	1	224.00	224.00	2,688.00
29	8100000	Cantoneiras Flex-block 100mm, Ral 9005	0.00	1	1	135.00	135.00	135.00
30	8100800	T3 Flex-Blox, Zocalo 100mm PIArm. de 800mm Ancho o Prof. RAL9005 (2Pzas)	0.00	2	2	74.00	74.00	148.00
31	7151305	Panel diego plástico, cumplimiento UL94 HB. Altura de 3RU con montaje a presión. Pack de 3 piezas.	0.00	4	0	203.00	203.00	812.00
32	7546000	DK GUIA PUESTA TIERRA P/1800MM	0.00	1	0	474.00	474.00	474.00
33	5501695	Bandejas para Aparatos, Montajes Fijos, 400-600mm 100Kg	0.00	1	1	336.00	336.00	336.00
34	8800080	Chapas para entrada de cables, chapa de acero, galvanizada,800 mm.	0.00	2	2	152.00	152.00	304.00
35	4316000	Boquillas para la entrada de cables, 8 cables por boquilla, Ø max. 13mm (25pzaz)	0.00	1	1	183.00	183.00	183.00
36	4317000	Boquillas para la entrada de cables, 3 cables por boquilla, Ø max. 21mm (25Pzas)	0.00	1	1	186.00	186.00	186.00
37	5502155	Ordenador de cables. Cinta Velcro. 10pza. Montaje en las guías perfil o estructura del gabinete.	0.00	1	1	142.00	142.00	142.00
38	4140820	Luminaria de 20 LEDs, 24Vdc, 330mm largo.	0.00	2	2	462.00	462.00	924.00
39	4315860	Fuente de alimentación para luminaria LED, Entrada 230Vac, salida 24Vdc, 1A.	0.00	2	2	212.00	212.00	424.00
40	4315820	Interruptor de puerta para luminaria LED con cable 1000m	0.00	2	2	170.00	170.00	340.00
41	4140000	Juego de fijación magnético para iluminación para armarios compacta. 2pzaz	0.00	2	2	29.00	29.00	58.00
42	7200215	Cable de conexión para fuente de alimentación, 230/115V	0.00	12	12	35.00	35.00	420.00
43	7094140	Tomillos cilíndricos con hexágono interior M5*16	0.00	1	1	17.00	17.00	17.00
44	2092200	Tuercas enjauladas M5, ejección sin contacto, 0,8 - 2 mm, 50 pzas.	0.00	1	0	64.00	64.00	64.00
								Total: S/. 42,415.00

Observaciones:

Consideraciones de Ordenes de Compra y Despachos

Las ordenes de compra recibidas hasta las 3.30 pm se atenderán el siguiente día útil, condicionado a la disponibilidad de espacio en el furgón.
Las entregas se realizarán entre las 9.00 y 18.00 horas.

Condiciones Generales de Venta

Precio : No incluyen IGV
Tiempo de Entrega : De stock: inmediato / De importación: 8 semanas (marítima) / Vía aérea: 3 a 4 semanas (consultar precio).
Forma de Pago :
Cuentas Bancarias : BCP: 183-1757807-0-04 Soles / 194-1774846-1-45
Validez de Precio : 15 días
Validez de Stock : Nuestro stock cambia a cada momento, por favor vea nuestra mercadería en tránsito.

Atentamente / Mit freundlichen Grüßen / With kind regards

Aurora Cucho