

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
CARRERA: ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES



NIVEL TÉCNICO UNIVERSITARIO SUPERIOR

INFORME DE PASANTÍA

REALIZADO EN LA EMPRESA

**I.T. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA
TWENTY FOUR SRL**

**“IMPLEMENTACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO EN
ESTACIONES DEL TELEFÉRICO”**

Postulante: Freddy Santos Ramos Acahuana

Tutor: Lic. Nixon Emiliano Vargas Mamani

**La Paz - Bolivia
2017**

DEDICATORIA

El presente Informe es dedicado.

A mi querida madre, **Elsa Acahuana Mamani** por haberse sacrificado en darme su apoyo para seguir adelante con el presente informe.

A mis hermanos, **Juana, Efraín** por estar y compartir conmigo constantemente en esta etapa de mi vida por todo su apoyo y compañía.

AGRADECIMIENTO

Mis agradecimientos a todas las personas que gentilmente colaboraron para la elaboración de informe de pasantía.

A **Lic. Nixon Emiliano Vargas Mamani** tutor, docente de la Carrera Electrónica y Telecomunicaciones por su asesoramiento y por su valioso tiempo dedicado para la elaboración del presente Informe.

RESUMEN

El presente informe de pasantía realizado en la estación de Teleférico Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira) perteneciente a la línea azul en la ciudad del Alto se desarrolla en los siguientes capítulos.

CAPÍTULO I

Se describe la información y estructura orgánica de la empresa I.T. (Ingeniería y Tecnología) TWENTY FOUR SRL, así también se hace conocer misión y visión y las distintas actividades que se realizan en la empresa.

CAPÍTULO II

En el presente capítulo se especifica la descripción de elementos de cableado estructurado de la misma manera hacemos la referencia a las distintas definiciones y descripciones de todo el material utilizado durante la permanencia de la pasantía.

CAPÍTULO III

Se detallan todas las actividades realizadas en la estación de Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira), de la misma manera se explica sobre la capacitación de equipo de protección personal, y todo el procedimiento que se ha realizado para el cableado estructurado.

CAPÍTULO IV

Finalmente se dan las conclusiones y sugerencias de acuerdo a todas las actividades realizadas durante el periodo de pasantía.

INTRODUCCIÓN

Actualmente vivimos en una época donde las telecomunicaciones son vitales para el desarrollo de muchos aspectos de nuestras vidas, es indudable el hecho de que los campos de actividades que ocupan son innumerables y no hay algún campo donde no estén presentes. Las telecomunicaciones representan comunicación, actualización y progreso, y la empresa IT Ingeniería y Tecnología TWENTY FOUR SRL no puede quedarse al margen de esta tecnología.

El presente informe de pasantía tiene como propósito presentar las actividades antes expuestas sobre cableado estructurado las cuales fueron ejecutadas durante la realización de pasantía en ciudad del Alto de la empresa estatal de transporte por cable “Mi Teleférico”.

INDICE

NRO. DE PÁGINA

DEDICATORIA-----	I
AGRADECIMIENTO-----	II
RESUMEN-----	III
INTRODUCCIÓN-----	IV

CAPÍTULO I

1.- CONTENIDO DE LA MEMORIA TÉCNICA-----	1
1.1.- Información y Contacto de la Empresa-----	1
1.2.- Estructura Organica-----	1
1.2.1.- Gerente de Operaciones y Proyectos-----	2
1.2.2.- Jefe de Recursos Humanos (RRHH) -----	2
1.2.3.- Logística-----	2
1.2.4.- Supervisor -----	2
1.2.5.- Pasantes-----	2
1.3.- Descripción de Actividades que Realiza la Empresa-----	2
1.4.- Misión y Visión de la Empresa-----	3
1.4.1.- Misión-----	3
1.4.2.- Visión-----	3
1.5.- Recursos-----	3
1.5.1.- Recursos Humanos-----	3
1.5.2.- Recursos Tecnológicos-----	3
1.5.3.- Recursos logísticos-----	4
1.6.- Trabajos Realizados-----	4
1.7.- Servicios-----	5

CAPITULO II

2.- DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES TECNICAS-----	6
2.1- Descripción de Elementos de Cableado Estructurado-----	6
2.2.- Cableado Estructurado-----	6
2.2.1.- Elementos Principales de un Sistema de Cableado Estructurado -----	6
2.2.1.1.- Cableado Horizontal-----	6
2.2.1.2.- Cableado Vertical o Backbone -----	7

2.2.1.3.- Cuarto de Telecomunicaciones-----	8
2.2.1.4.- Sistema de Puesta a Tierra -----	8
2.2.1.5.- Canalizaciones -----	9
2.2.1.5.1.- Canalizaciones de Backbone-----	9
2.2.1.5.2.- Canalizaciones externas entre edificios-----	9
2.2.1.5.2.1.- Canalizaciones Subterráneas-----	9
2.2.1.5.2.2.- Canalizaciones directamente enterradas-----	9
2.2.1.5.2.3 Backbone Aéreo-----	9
2.2.1.5.2.4.- Canalizaciones en Túneles-----	10
2.2.1.5.3.- Canalizaciones Internas-----	10
2.2.1.5.3.1.-Canalizaciones Montantes Verticales-----	10
2.2.1.5.3.2.- Canalizaciones Montantes Horizontales-----	10
2.2.1.5.3.3.- Canalizaciones Horizontales-----	10
2.2.1.5.3.4.- Tipos de Canalizaciones-----	11
2.2.1.5.3.5.- Ductos Bajo Piso-----	11
2.2.1.5.3.6.- Ductos Bajo Piso Elevado-----	11
2.2.1.5.3.7.- Ductos Aparentes-----	12
2.2.1.5.3.8.- Bandejas-----	12
2.2.1.5.3.9.- Ductos Sobre Cielo Falso-----	13
2.2.1.5.3.10.- Ductos Perimetrales-----	13
2.2.1.5.3.11.- Secciones de las Canalizaciones-----	14
2.2.1.5.3.12.- Distancias a Cables de Energía-----	14
2.3.- Cableado-----	15
2.3.1.- Cableado de cobre -----	15
2.3.2.- Categorías-----	15
2.3.2.1.- Categoría 1 -----	16
2.3.2.2.- Categoría 2-----	16
2.3.2.3.- Categoría 3 -----	16
2.3.2.4.- Categoría 4 -----	16
2.3.2.5.- Categoría 5 (CAT5, CAT5e) -----	17
2.3.2.6.- Categoría 6-----	17
2.3.2.7.- Categoría 6a-----	17
2.3.2.8.- Categoría 7, 7a -----	17
2.3.3.- Cableado de Fibra Óptica -----	17
2.4.- Patch Cord -----	18
2.5.- Faceplate -----	19
2.6.- Gabinetes -----	19
2.7.- ODF -----	20
2.8.- Organizadores Horizontales y Verticales -----	21
2.9.- Patch Panel -----	22
2.10.- Regletas S110 -----	24

2.11.- Rack -----	25
2.12.- Modelo OSI -----	25
2.12.1.- Capas De Modelo OSI Y Sus Funciones-----	26
2.12.1.1.- Capa 1: La Capa Física -----	27
2.12.1.2.- Capa 2: La Capa de Enlace de Datos -----	27
2.12.1.3.- Capa 3: La Capa de Red -----	27
2.12.1.4.-Capa 4: La Capa de Transporte -----	27
2.12.1.5.- Capa 5: La Capa de Sesión-----	27
2.12.1.6.- Capa 6: La Capa de Presentación -----	27
2.12.1.7.- Capa 7: La Capa de Aplicación -----	28
2.13.- Normas y Estándares de Telecomunicaciones-----	28
2.13.1.- TIA/EIA-568-B.1-1: Estándar de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, Mínimo Radio de Curvatura para Cables de Parcheo UTP y ScTP de 4 pares. -----	28
2.13.2.- TIA-568-B.1-2: Estándar de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, Requerimientos para grounding y bonding de Cableado Horizontal de Par Trenzado Apantallado. -----	28
2.13.3.- TIA/EIA-568.B.2: Este Estándar Indica los Requisitos Mínimos para Componentes Reconocidos de Par Trenzado Balanceado de 100-----	28
2.13.4.- TIA/EIA-568.B.2-10: Estándar de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, Especificaciones de Desempeño de Transmisión para Cableado de 100 Ohmios 4 Pares Categoría 6 Aumentada. -----	29
2.13.5.- ANSI/TIA-568-C.1: Estándar de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. -----	29
2.13.6.- TIA/EIA/IS-729: Especificaciones Técnicas para Cableado de Par Trenzado Apantallado de 100 Ohmios. -----	29
2.13.7.- TIA-569-B: Estándar de Telecomunicaciones para Rutas y Espacios en Edificios Comerciales. -----	29
2.13.8.- TIA/EIA-606-A: Estándar de Administración para Infraestructura Comercial de Telecomunicaciones. -----	30
2.13.9.- J-STD-607-A: Requerimientos de Puesta a Tierra de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales. -----	30
2.13.10.- TIA-942ANSI/EIA/310-D-92: Estándar de Infraestructura de Telecomunicaciones para Centros de Datos. -----	30
2.13.11.- ANSI/EIA/310-D-92: Estándar de Gabinetes, Bastidores, Paneles y Equipos Asociados. -----	30
2.13.12.- ISO/IEC 11801:2000: Tecnologías de Información Cableado Genérico para Premisas de Clientes. -----	31
2.13.13.- ISO/IEC FCD 24764: Tecnologías de Información Cableado Genérico para Centros de Datos. -----	31

CAPITULO III

3.- ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA EMPRESA-----	32
3.1.- Cronograma de actividades-----	32
3.2.- Capacitación de EPP (Equipo de Protección Personal) -----	33
3.3.- Capacitación Teórica de la Instalación de Cableado Estructurado--	34
3.4.- Implementación de cableado estructurado en la estación de Ex Tranca Rio Seco (WAÑA JAWIRA) -----	34
3.4.1.- Procedimiento-----	35
3.4.2.- Materiales -----	35
3.4.3.- Topología de la Red -----	36
3.4.4.- Cuarto de Telecomunicaciones-----	36
3.4.5.- Cableado Horizontal -----	37
3.4.6.- DUCTOS -----	37
3.4.6.1.- Ducto PVC-----	37
3.4.6.2.- Ducto EMT-----	38
3.4.7.- Tendido del Cableado -----	39
3.4.8.- Armado de Rack -----	40
3.4.9.- Distancia De Cable-----	41
3.4.10.- Peinado de Rack-----	42
3.4.11.- Conectorizacion -----	43
3.4.12.- Pasos Para Crimpar RJ45 CAT 6-----	43
3.4.12.1.- Norma TIA/EIA-568 B-----	44
3.4.12.2.- Herramientas-----	44
3.4.12.3.- Procedimiento.-----	44
3.4.13.- Pasos Para Ponchar Keystone-----	45
3.4.13.1.- Herramientas-----	45
3.4.13.2.- Procedimiento.-----	45
3.4.14.- Pruebas utilizando (Tester Lan) -----	45
3.4.15.- Certificación de Cableado Estructurado -----	46
3.4.15.1.- Procedimiento Para la Certificación-----	46
3.4.15.2.- Forma De Conexión Para La Certificación-----	46
3.4.15.3.- Parámetros certificados -----	47
3.4.15.3.1.- Características-----	47
3.4.15.3.2.- Estándares-----	48
3.4.15.3.3.- Rendimiento-----	48
3.4.15.4.- Mapa de cables-----	49
3.4.15.5.- Longitud del cable -----	50
3.4.15.6.- Retardo de propagación y desfase-----	50
3.4.15.7.- Atenuación (pérdida de inserción) -----	50
3.4.15.8.- Paradiafonía (NEXT) -----	51

3.4.15.9.- NEXT de Suma de Potencia (PSNEXT) -----	51
3.4.15.10.- Telediafonía de Igual Nivel (ELFEXT) -----	51
3.4.15.11.- Relación de Atenuación / Diafonía (ACR) -----	51
3.4.15.12.- Relación de Atenuación / Diafonía Suma de Potencia (PSACR) -----	51
3.4.15.13.- Resistencia de CC-----	52
3.4.15.14.- Pérdida de Retorno -----	52
3.5.- Apoyo a la Estación Plaza La Paz (Suma Qamaña) Para el Tendido de Cableado Estructurado.-----	52
3.6.- Apoyo a la Estación Upea (Yatiña Uta) para el Tendido De Cableado Estructurado.-----	52

CAPITULO IV

4.- CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS-----	54
4.1.- Conclusiones-----	54
4.2.- Sugerencias -----	54
4.2.1.- Mantenimiento preventivo-----	55
4.2.2.- Mantenimiento correctivo-----	55
BIBLIOGRAFÍA-----	56
ANEXOS-----	57

INDICE DE FIGURAS

NRO. DE PÁGINA

Figura: 1 Cableado horizontal-----	7
Figura: 2 Cableado horizontal en un Edificio-----	7
Figura: 3 Cableado vertical-----	8
Figura: 4 Sistema puesta a tierra-----	8
Figura: 5 Ducto Bajo Piso-----	11
Figura: 6 Ducto Bajo Piso Elevado-----	11
Figura: 7 Ducto aparente-----	12
Figura: 8 Bandejas Metálicas Para Cableado-----	12
Figura: 9 Ductos Perimetrales O Exteriores-----	13
Figura: 10 Patch cord-----	19
Figura: 11 Faceplate ubicados en punto de trabajo-----	19
Figura: 12 Gabinete o Rack-----	20
Figura: 13 ODF-----	21
Figura: 14 Organizador horizontal-----	21
Figura: 15 Organizador vertical, armado en Rack-----	22
Figura: 16 Patch Panel de 24 puertos-----	23
Figura: 17 Patch Panel Modular-----	23
Figura: 18 Conexión a Patch Panel-----	24
Figura: 19 Regleta S110-----	24
Figura: 20 Rack-----	25
Figura: 21 Capas de modelo OSI-----	26
Figura: 22 Capas de modelo OSI y sus funciones-----	27
Figura: 23 Partes de equipo de protección personal-----	33
Figura: 24 Uniforme de Trabajo que nos proporciona la empresa-----	34
Figura: 25 Topología en estrella utilizada para la implementación-----	36
Figura: 26 Ubicación de Rack en cuarto de Telecomunicaciones-----	37
Figura: 27 Ducteado PVC en lugares con techo falso -----	38
Figura: 28 Ducteado EMT en Parkin en estación Rio Seco Ex Tranca en lugares visibles-----	38
Figura: 29 Ducteado EMT en parquin y área de motor lugares visibles-----	39
Figura: 30 Tendido de cable UTP Furukawa categoria 6-----	39
Figura: 31 Tendido de cable UTP Cat 6 Furukawa en la Bandeja-----	40
Figura: 32 Armado de Rack-----	41
Figura: 33 Ubicación de Rack y la ubicación de los ordenadores horizontales y verticales-----	41
Figura: 34 Peinado de Rack en Patch Panel-----	42
Figura: 35 Peinado de Rack-----	42
Figura: 36 Conectorizacion y Ponchado de cable UTP Cat 6 en cuarto de Telecomunicaciones-----	43
Figura: 37 Código de colores según la norma B-----	44
Figura: 38 Pruebas-----	45

Figura: 39 Forma de Conexión para la certificación-----	46
Figura: 40 Certificación de punto de Molinetes-----	47
Figura: 41 Características que muestra en el certificador-----	48
Figura: 42 Términos Técnicos Que Muestra en el Certificador-----	49
Figura: 43 Mapas de Cables-----	49
Figura: 44 Mapa de Cables Que Muestra en el Certificador-----	49

INDICE DE TABLAS

	NRO. DE PÁGINA
Tabla: 1 Diámetros De Canalización-----	14
Tabla: 2 Distancia A Cables De Energía-----	15
Tabla: 3 Parámetros de fibra óptica-----	18
Tabla: 4 Cronograma de Actividades Dividido en Semanas-----	32

CAPÍTULO I

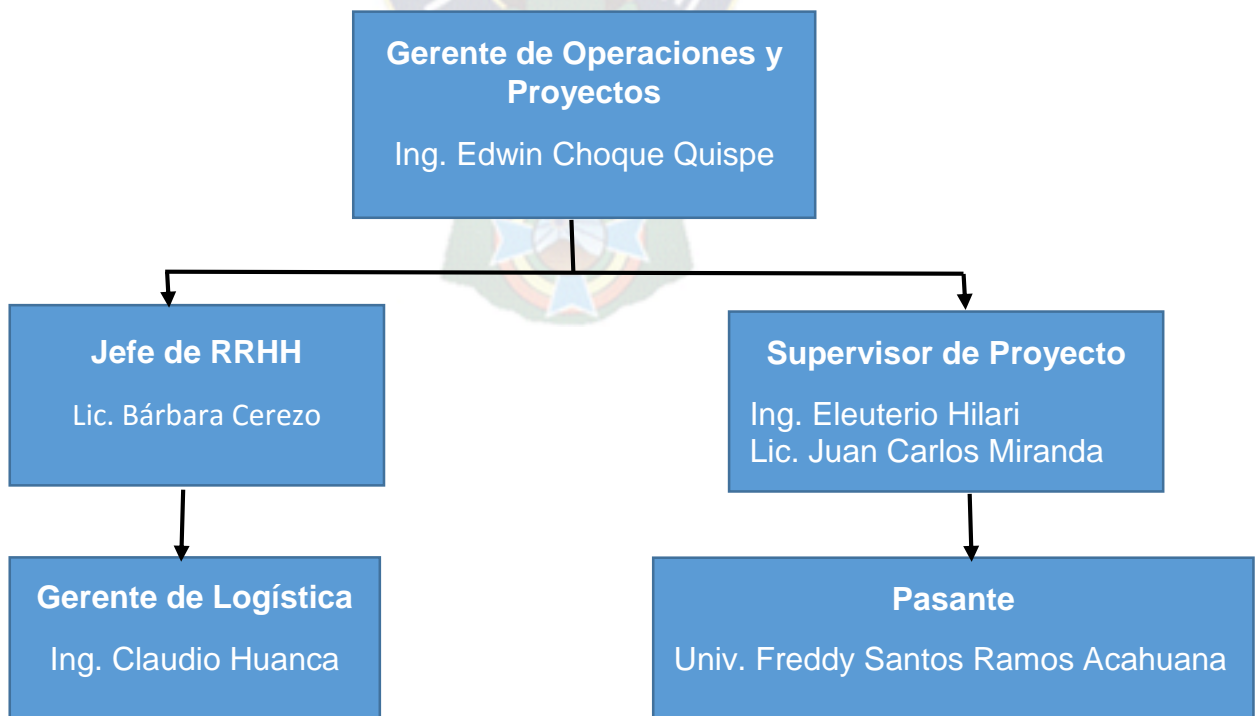
1.- CONTENIDO DE LA MEMORIA TÉCNICA

1.1.- Información y Contacto de la Empresa

- Dirección: Calle Guerrilleros Lanza Nro. 1063 Zona Mira Flores.
- Ciudad: La Paz
- País: Bolivia
- Teléfono Celular: (+591)6565-2019
- Página web: www.it.com.bo
- e-mail: info.itst@gmail.com
- Skype: Itst.Tecnology
- Twitter: twitter.com/tstingenieria
- Facebook: fb.com/iTST.tecnology

1.2.- Estructura Organica

En el siguiente organigrama se puede ver la estructura organica de la empresa IT Ingeniería y Tecnología TWENTY FOUR SRL la cual está constituida por un gran número de personas altamente capacitadas.



1.2.1.- Gerente de Operaciones y Proyectos. Es la persona encargada de diseñar y evaluar los proyectos.

1.2.2.- Jefe de Recursos Humanos (RRHH). Es el encargado de seleccionar todo el personal de la misma manera mantener y disponer de los recursos económicos de manera que se cuenta con los sueldos y materiales necesarios para llevar a cabo los objetivos de la empresa.

1.2.3.- Logística. Su principal función es coordinar las diferentes áreas de almacén, entradas, preparación de pedidos, y transporte de los mismos y optimizar el proceso de trabajo.

1.2.4.- Supervisor. Es el encargado de velar por las metas de la empresa se cumplan en el tiempo previsto y además de mantener motivado al personal.

1.2.5.- Pasantes. Son estudiantes que realizan la practica pre profesional en la empresa su principal función es ayudar al encargado de proyecto.

1.3.- Descripción de Actividades que Realiza la Empresa

Las actividades que realizan la empresa IT Ingeniería y Tecnología TWENTY FOUR SRL realiza la implementación de sistemas de seguridad en las diferentes empresas privadas y públicas bancos, centros de formación profesional, unidades educativas, edificios, tiendas comerciales, el trabajo que se realiza es con el personal altamente capacitada conformado entre ingenieros y técnicos en las distintas áreas.

El servicio que ofrece la empresa son los siguientes:

Implementación de sistema de cámara de seguridad y vigilancia, implementación sistema de alarma contra robos, implementación de sistema de registros biométricos, implementación de sistema de detección de incendios, implementación de sistemas de telefonía IP, implementación de sistema de megafonía, implementación de cableado estructurado e instalaciones eléctricas.

1.4.- Misión y Visión de la Empresa

1.4.1.- Misión

Implementar y comercializar soluciones efectivas de sistemas de tecnología, de la más alta calidad y tecnología, para el cliente, estableciendo con él una relación basada en competitividad, responsabilidad e integridad para una mayor y mejor calidad de vida para la empresa.

1.4.2.- Visión

Ser una empresa líder en soluciones de última tecnología, con productos y servicios que satisfagan plenamente al cliente, con las exigencias del mercado, una capacidad de respuesta adecuada y una gestión integral de calidad y eficacia.

1.5.- Recursos

1.5.1.- Recursos Humanos

La empresa IT Ingeniería y Tecnología TWENTY FOUR SRL cuenta con un grupo de personal altamente capacitada entre ellos tiene personal de recursos humanos que se encarga de selección de su personal para distintas áreas requeridas todo en coordinación con jefe de operación para los diferentes proyectos, todo el selección de personal se realiza en base a convocatorias para diferentes cargos necesarios, también se encarga para disponer de los recursos económicos de manera que se cuenta con los sueldos y materiales necesarios para la empresa.

1.5.2.- Recursos Tecnológicos

La empresa IT Ingeniería y Tecnología TWENTY FOUR SRL cuenta con personal que conforman un grupo entre ingenieros y técnicos especializados en las diferentes áreas para brindar servicio al requerimiento de cliente, ya constantemente se especializan en sistemas tecnológicos.

Para brindar el servicio la empresa adquiere equipos de última tecnología, certificados con las diferentes empresas, esto para satisfacer a la necesidad de cliente.

La empresa tiene distintos proveedores a nivel nacional para adquirir equipos de última tecnología para brindar soluciones en sistemas tecnológicos que ofrece la empresa.

1.5.3.- Recursos Logísticos

La empresa IT Ingeniería y Tecnología TWENTY FOUR SRL cuenta con el personal logístico que se responsabiliza del correcto funcionamiento, coordinación y organización de área logística de la empresa tanto a nivel de producto como a nivel de gestión de personal, con el objetivo de optimizar, organizar y planificar la preparación y distribución de pedidos a todo el personal de la empresa.

1.6.- Trabajos Realizados

La empresa IT Ingeniería y Tecnología TWENTY FOUR SRL realizó trabajos en diferentes instituciones públicas y privadas las cuales son los siguientes.

- Implementación de sistema de cámara de vigilancia en terminal de buses La Paz (QUIRQUINCHO).
- Implementación de sistema de cámara de vigilancia en terminal de buses El Alto (QUIRQUINCHO).
- Implementación de sistema de cámara de vigilancia en terminal de buses Cochabamba (URKUPIÑA).
- Mantenimiento de sistema de cámara de vigilancia en tiendas comerciales
- Mantenimiento de sistema registro biométrico en Segip.
- Implementación de sistema de cámara de vigilancia en las estaciones de teleférico línea azul.
- Implementación de sistema de detectores de incendio en las estaciones de teleférico línea azul.
- Implementación de sistema registro biométrico en las estaciones de teleférico línea azul.
- Implementación de sistema administrativo de telefonía IP en las estaciones de teleférico línea azul.
- Implementación de Megafonía en las estaciones de teleférico línea azul.

1.7.- Servicios

La empresa IT Ingeniería y Tecnología TWENTY FOUR SRL brinda soluciones tecnológicas en distintas áreas de tecnología, además brinda el servicio de mantenimiento a los sistemas electrónicos que son ya instaladas en las distintas instituciones privadas y públicas.

La empresa después de instalar el servicio requerido del cliente ofrece servicio de mantenimiento correctivo transcurso de seis hasta doce meses para cubrir la garantía que tiene los equipos.



CAPITULO II

2.- DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES TECNICAS

2.1- Descripción de Elementos de Cableado Estructurado

A continuación se desarrollara las definiciones necesarias para poder entender la ejecución de cableado estructurado en la estación de Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira) durante el periodo de pasantía.

2.2.- Cableado Estructurado

El cableado estructurado consiste en el tendido de un cable UTP, STP, F/UTP, S/FTP en el interior de un edificio con el propósito de implantar una red de área local. Suele tratarse de cable de par trenzado de cobre, para redes. No obstante, también puede tratarse de fibra óptica o cable coaxial.

Un sistema de cableado estructurado es la infraestructura de cable destinada a transportar datos, a lo largo y ancho de una estructura, es físicamente una red de cable única y completa, con combinaciones de alambre de cobre, cables de fibra óptica, bloques de conexión y cables terminados en diferentes tipos de conectores y adaptadores.

2.2.1.- Elementos Principales de un Sistema de Cableado Estructurado

- Cableado Horizontal.
- Cableado Vertical o Backbone.
- Cuarto de Telecomunicaciones.
- Sistema de Puesta a Tierra
- Canalizaciones.

2.2.1.1.- Cableado Horizontal

El cableado horizontal es la parte del sistema de cableado estructurado que va desde el conector del área de trabajo a la conexión cruzada horizontal en el cuarto de cableado. Este cableado incluye los cables, los conectores del WA, y los conectores de los patch panels.



Figura: 1 Cableado horizontal
Fuente: Elaboración Propia

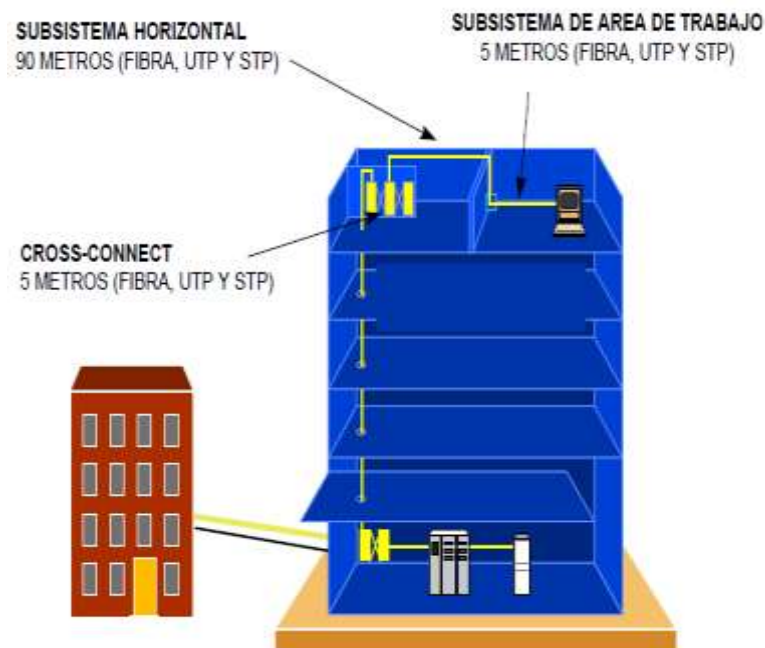


Figura: 2 Cableado horizontal en un Edificio
Fuente: Internet

2.2.1.2.- Cableado Vertical o Backbone

Este tipo de cableado estará destinado para la distribución o interconexión entre todos los cuartos de telecomunicaciones, es importante destacar que este tipo de conexión se hace bajo la topología “estrella”. Normalmente en un edificio, los cuartos de telecomunicaciones se encuentran situados bajo las mismas coordenadas pero en pisos superiores e inferiores.

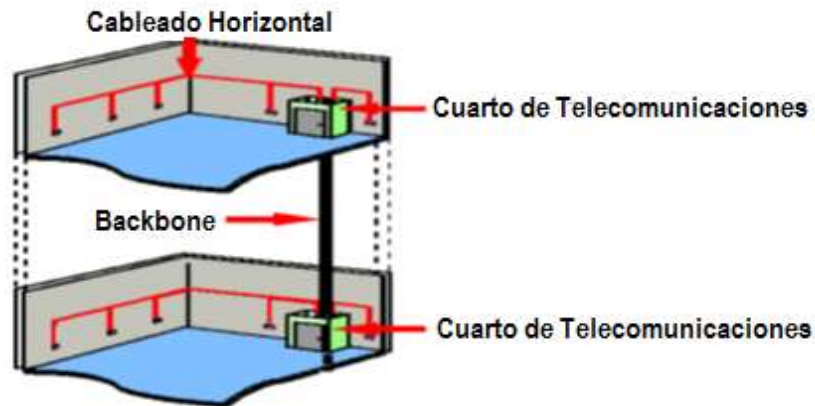


Figura: 3 Cableado vertical

Fuente: Internet

2.2.1.3.- Cuarto de Telecomunicaciones

Un cuarto de telecomunicaciones o cuarto de cableado, es el área donde convergen todos los elementos pasivos y activos de una red, su principal función es interconectar los servicios de telecomunicaciones con las áreas de trabajo de la red a través del cableado horizontal.

2.2.1.4.- Sistema de Puesta a Tierra

El sistema de puesta a tierra para un cableado estructurado está diseñado para asegurar una misma referencia eléctrica para todos los sistemas electrónicos contenidos en los diferentes espacios de un edificio o un Centro de Datos.

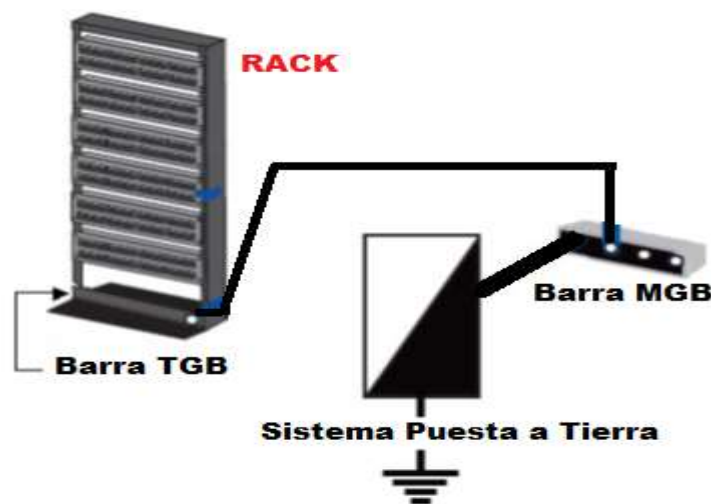


Figura: 4 Sistema puesta a tierra

Fuente: Internet

2.2.1.5.- Canalizaciones

2.2.1.5.1.- Canalizaciones de Backbone

El sistema de canalizaciones de cableado estructurado está compuesto por las rutas y espacios horizontales que se utilizan para distribuir y soportar el cableado horizontal y conectar el equipo entre la salida de área de trabajo y el cuarto de telecomunicaciones. Estas rutas y espacios son críticas para el buen desempeño de cableado estructurado.

Se distinguen dos tipos de canalizaciones de “backbone”: Canalizaciones externas, entre edificios y canalizaciones internas al edificio.

2.2.1.5.2.- Canalizaciones Externas Entre Edificios

Las canalizaciones externas entre edificios son necesarias para interconectar “Instalaciones de Entrada” de varios edificios de una misma corporación, en ambientes del tipo “campus”. La recomendación ANSI/TIA/EIA-569 admite, para estos casos, cuatro tipos de canalizaciones: Subterráneas, directamente enterradas, aéreas, y en túneles.

2.2.1.5.2.1.- Canalizaciones Subterráneas

Las canalizaciones subterráneas consisten en un sistema de ductos y cámaras de inspección. Los ductos deben tener un diámetro mínimo de 100 mm (4 “). No se admiten más de dos quiebres de 90 grados.

2.2.1.5.2.2.- Canalizaciones directamente enterradas

En estos casos, los cables de telecomunicaciones quedan enterrados. Es importante que los cables dispongan, en estos casos, de las protecciones adecuadas.

2.2.1.5.2.3 Backbone Aéreo

Algunas consideraciones a tener en cuenta al momento de tender cableas aéreas:

- Apariencia del edificio y las áreas circundantes
- Legislación aplicable
- Separación requerida con cableados aéreos eléctricos

Protecciones mecánicas, carga sobre los puntos de fijación, incluyendo tormentas y vientos

2.2.1.5.2.4.- Canalizaciones en Túneles

La ubicación de las canalizaciones dentro de túneles debe ser planificada de manera que permita el correcto acceso al personal de mantenimiento, y también la separación necesaria con otros servicios.

2.2.1.5.3.- Canalizaciones Internas

Las canalizaciones internas de “backbone”, generalmente llamadas “montantes” son las que vinculan las “instalaciones de entrada” con la “sala de equipos”, y la “sala de equipos” con las “salas de telecomunicaciones”.

Estas canalizaciones pueden ser ductos, bandejas, escalerillas porta cables, etc. Es muy importante que estas canalizaciones tengan los elementos “cortafuegos” de acuerdo a las normas.

Las canalizaciones “montantes” pueden ser físicamente verticales u horizontales.

2.2.1.5.3.1.-Canalizaciones Montantes Verticales

Se requieren para unir la sala de equipos con las salas de telecomunicaciones o las instalaciones de entrada con la sala de equipos en edificios de varios pisos.

Generalmente, en edificios de varios pisos, las salas de telecomunicaciones se encuentran alineados verticalmente, y una canalización vertical pasa por cada piso, desde la sala de equipos.

Estas canalizaciones pueden ser realizadas con ductos, bandejas verticales, o escalerillas porta cables verticales. No se admite el uso de los ductos de los ascensores para transportar los cables de telecomunicaciones.

2.2.1.5.3.2.- Canalizaciones Montantes Horizontales

Si las salas de telecomunicaciones no están alineadas verticalmente, son necesarios tramos de “montantes” horizontales. Estas canalizaciones pueden ser realizadas con ductos, bandejas horizontales, o escalerillas porta cables. Pueden ser ubicadas sobre el cielo falso, debajo del piso, o adosadas a las paredes.

2.2.1.5.3.3.- Canalizaciones Horizontales

Las “canalizaciones horizontales” son aquellas que vinculan las salas de Telecomunicaciones con las “áreas de trabajo”. Estas canalizaciones deben ser diseñadas para soportar los tipos de cables recomendados en la norma TIA-568, entre los que se incluyen el cable UTP de 4 pares, el cable STP y la fibra óptica.

2.2.1.5.3.4.- Tipos de Canalizaciones

El estándar TIA-569 admite los siguientes tipos de canalizaciones horizontales:

2.2.1.5.3.5.- Ductos Bajo Piso

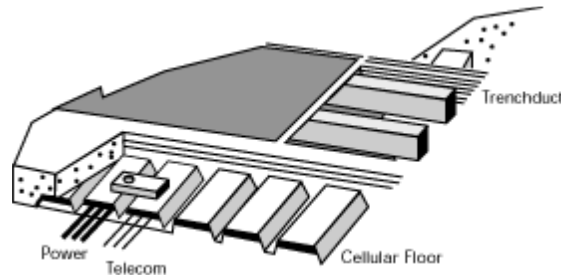


Figura: 5 Ducto Bajo Piso

Fuente: Internet

En estos casos los ductos son parte de la obra civil. Bajo el piso se puede realizar una “malla” de ductos, disponiendo de líneas determinadas para telecomunicaciones, energía, etc. En las áreas de trabajo se dispone de puntos de acceso a los ductos bajo piso, utilizando “torretas”, “periscopios” u otro tipo de accesorios.

2.2.1.5.3.6.- Ductos Bajo Piso Elevado

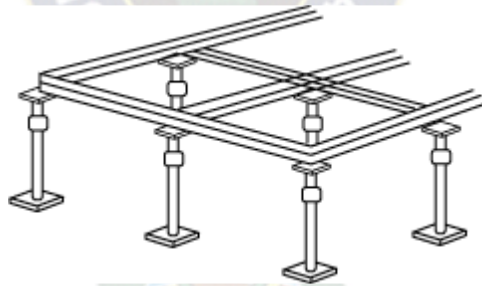


Figura: 6 Ducto Bajo Piso Elevado

Fuente: Internet

Los “pisos elevados” consisten en un sistema de soportes sobre el que apoyan lozas generalmente cuadradas. Son generalmente utilizados en salas de equipos y salas de telecomunicaciones. Sin embargo pueden ser también utilizados para oficinas. Debajo de este sistema de soportes puede ser instalado un sistema de ductos para cableado de telecomunicaciones, de energía, etc. No se recomienda tender cables “suelos” debajo del piso elevado.

Las losas de los pisos elevados deben ser perforadas en los lugares correspondientes a las áreas de trabajo, y sobre éstas perforaciones se deben ubicar “torretas” u otro tipo de accesorios adecuados para la terminación de los cables. Existen varios tipos de estos accesorios, algunos de los cuales quedan a ras del piso.

2.2.1.5.3.7.- Ductos Aparentes



Figura: 7 Ducto Aparente
Fuente: Elaboración Propia

Los ductos aparentes pueden ser metálicos o de PVC, rígidos en ambos casos. No se recomiendan ductos flexibles para las canalizaciones horizontales. Las características de estos ductos y de su instalación deben ser acordes a los requisitos arquitectónicos y edilicios.

Se recomienda que no existan tramos mayores a 30 metros sin puntos de registro e inspección, y que no existan más de dos quiebres de 90 grados en cada tramo.

2.2.1.5.3.8.- Bandejas



Figura: 8 Bandejas Metálicas Para Cableado
Fuente: Elaboración propia

Las bandejas porta cables consisten en estructuras rígidas, metálicas o de PVC, generalmente de sección rectangular (en forma de U). La base y las paredes

laterales pueden ser sólidas o caladas. Las bandejas de este tipo pueden o no tener tapa.

Las bandejas se instalan generalmente sobre el cielo falso, aunque pueden ser instaladas debajo del cielo falso, o adosadas a las paredes.

2.2.1.5.3.9.- Ductos Sobre Cielo Falso

Ductos sobre los cielo falso pueden ser utilizados, siempre y cuando su acceso sea sencillo, por ejemplo, removiendo planchas livianas de cielo falso.

Los ductos o bandejas sobre cielo falso deben estar adecuadamente fijados al techo, por medio de colgantes. No se recomienda que estén directamente apoyadas sobre la estructura propia del cielo falso.

Los cables sobre cielo falso no pueden estar sueltos, apoyados directamente sobre el cielo falso, sino que deben estar dentro de ductos o bandejas.

2.2.1.5.3.10.- Ductos Perimetrales

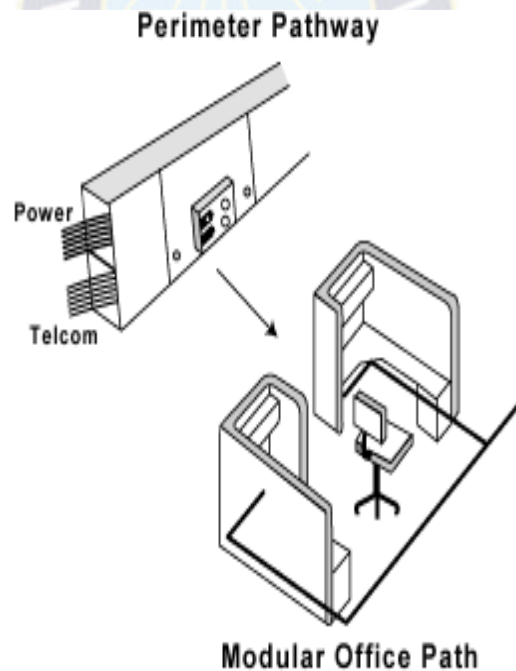


Figura: 9 Ductos Perimetrales o Exteriores
Fuente: Internet

Los ductos perimetrales pueden ser usados para llegar con el cableado horizontal hasta las áreas de trabajo, en caso de oficinas cerradas.

2.2.1.5.3.11.- Secciones de las Canalizaciones

Las secciones de las canalizaciones horizontales dependen de la cantidad de cables que deben alojar y del diámetro externo de los mismos. En el diseño se debe recordar que cada área de trabajo debe disponer por lo menos de dos cables UTP (típicamente de diámetro entre 4.5 y 5.5 mm). Asimismo se debe tener en cuenta el crecimiento futuro, dejando espacio en las canalizaciones para cables adicionales.

En la siguiente tabla se pueden calcular las secciones de canalizaciones necesarias en función de la cantidad de cables y su diámetro, para un factor de llenado estándar.

Diámetro Interno de Canalización	
(mm)	ducto (pulgadas)
15.8	½
20.9	¾
26.6	1
35.1	1 ¼
40.9	1 ½
52.5	2
62.7	2 ½
77.9	3
	4

Tabla: 1 Diámetros De Canalización

Fuente: Elaboración Propia

2.2.1.5.3.12.- Distancias a Cables de Energía

Las canalizaciones para los cables de telecomunicaciones deben estar adecuadamente distanciadas de las canalizaciones para los cables de energía.

Las distancias mínimas se indican en la siguiente tabla. Las celdas en fondo blanco indican la separación mínima

	POTENCIA		
	<2kVA	2-5kVA	>5kVA
Línea de potencia no blindadas, o equipos eléctricos próximos a canalizaciones no metálicas	127 mm	305 mm	610 mm
Línea de potencia no blindadas, o equipos eléctricos próximos a canalizaciones metálicas aterradas	64mm	152 mm	305 mm
Líneas de potencia en canalizaciones metálicas aterradas próximos a canalizaciones metálicas aterradas		76 mm	152 mm

Tabla: 2 Distancia A Cables De Energía

Fuente: Elaboración Propia

2.3.- Cableado:

2.3.1.- Cableado de Cobre

El cableado de cobre es un tipo de cable de par trenzado, es generalmente el más utilizado para el cableado horizontal y se puede encontrar de diferentes tipos como lo son UTP, F/UTP, S/FTP.

2.3.2.- Categorías

Cada categoría especifica unas características eléctricas para el cable: atenuación, capacidad de la línea e impedancia. En Noviembre de 1991, la EIA/TIA 568 define las siguientes categorías de cable: Categoría 3 hasta 16MHz, Categoría 4 hasta 20 MHz y la Categoría 5, hasta 100MHz.

2.3.2.1.- Categoría 1

Esta categoría consiste del cable básico de telecomunicaciones y energía de circuito limitado. Los cables de categoría 1 y 2 se utilizan para voz y transmisión de datos de baja capacidad (hasta 4Mbps). Este tipo de cable es el idóneo para las comunicaciones telefónicas, pero las velocidades requeridas hoy en día por las redes necesitan mejor calidad. Existen pero no son reconocidas en las 568A. Los productos de la categoría 2 deben de ser usados a una velocidad de transmisión menor a 4mbps para dato y voz, mientras que la categoría 1 debería ser usada para voz y velocidad muy pequeña para la transmisión como el RS-232.

2.3.2.2.- Categoría 2

Es un tipo de cable de par trenzado no protegida definido por el estándar TIA/EIA 568 B es capaz de transmitir datos hasta 4 Mbit/s, generalmente usada para redes Token Ring.

2.3.2.3.- Categoría 3

Esta es la designación del cable de par trenzado y elementos de conexión los cuales en base al desempeño pueden soportar frecuencias de transmisión hasta 16 MHz y rangos de datos de 10 Mbps. Los cables de categoría 3 han sido diseñados para velocidades de transmisión de hasta 16 Mbps. Se suelen usar en redes IEEE 802.3 10BASE-T y 802.5 a 4 Mbps. El cable UTP categoría 3 y las conexiones del Hardware han sido probados y certificados, para cumplan ciertas especificaciones a una velocidad máxima de 16 MHz y una agradable velocidad de transmisión de datos de 10 Mbps.

2.3.2.4.- Categoría 4

Esta es la designación del cable de par trenzado y conectores los cuales se desempeña hasta 20 MHz y rangos de datos de 16 Mbps. Los cables de categoría 4 pueden proporcionar velocidades de hasta 20 Mbps. Se usan en redes IEEE 802.5 Token Ring y Ethernet 10BASE-T para largas distancias. Los productos categoría 4 han sido probados y certificados a una velocidad máxima de 20 MHz y agradable velocidad de datos de 16mbps.

2.3.2.5.- Categoría 5 (CAT5, CAT5e):

Esta es la designación del cable de par trenzado y conectores los cuales se desempeñan hasta 100 MHz y rangos de datos de 100 Mbps. Los cables de categoría 5 son los UTP con más prestaciones de los que se dispone hoy en día. Soporta transmisiones de datos hasta 100 Mbps para aplicaciones como TPDDI (FDDI sobre par trenzado). Cada cable en niveles sucesivos maximiza el traspaso de datos y minimiza las cuatro limitaciones de las comunicaciones de datos: atenuación, crosstalk, capacidad y desajustes de impedancia. Los productos categoría 5 han sido probados y certificados a una velocidad máxima de 100 MHz y pueden soportar una velocidad de transmisión de datos de 100mps.

2.3.2.6.- Categoría 6

Esta es la designación del cable de par trenzado diseñada para transmitir frecuencias de hasta 250 MHz, es usada en redes giga bit Ethernet 1000 Mbit/s

2.3.2.7.- Categoría 6a

Actualmente definido en TIA/EIA 568 B usada en redes 10 gigabit Ethernet 10000Mbit/s diseñado para transmisión a frecuencias de hasta 500 MHz.

2.3.2.8.- Categoría 7, 7a

Es un estándar de cable para Ethernet y otras tecnologías fueron creadas para permitir 10 GB Ethernet sobre 100 mts de cableado de cobre caracterización para cables de 600 MHz.

2.3.3.- Cableado de Fibra Óptica

Estos cables transportan por medio de pulsos modulados de luz, señales digitales, la fibra óptica cuenta con un delgado cilindro de vidrio, llamado núcleo, cubierto por un revestimiento de vidrio y sobre este se encuentra un forro de goma o plástico. Como los hilos de vidrio sólo pueden transmitir señales en una dirección, cada uno de los cables tiene dos de ellos con diferente envoltura, mientras que uno de los hilos recibe las señales, el otro las transmite. La fibra óptica resulta ideal para la

transmisión de datos a distancias importantes y se puede conseguir de varios tipos: Monomodo, Multimodo y Multipar.

SISTEMA	MULTIMODO	MONOMODO
Tipo de fibra	50/125 μm 50/125 μm	LWP
Pérdida máxima de cable	3.5 db/km – 850 nm 1.0 db/km – 1300 nm 1.0 db/km – 1300 nm 3.0 db/km – 850 nm 1.0 db/km – 1300 nm	0.5 db/km – 1310 nm 0.5 db/km – 1550 nm
Pérdida máxima de adaptadores	0.5 db	0.4 db
Pérdida máxima de empalme	0.3 db	0.3 db

Tabla: 3 Parámetros de fibra óptica

Fuente: Elaboración Propia

2.4.- Patch Cord

Son componentes pasivos de un sistema de distribución de telecomunicaciones, que son utilizados para conectar los distintos componentes del sistema. En cuanto a su longitud, comúnmente se encuentra en el mercado distancias comprendidas entre 1 metro y 20 metros, su categoría y constitución debe ser igual o superior al cableado horizontal utilizado, además de tomar en consideración que el canal debe tener una distancia máxima de 100 metros.

Los patch cord UTP o sus variaciones, solo pueden hacerse en campo cuando los mismos son igual o menor a categoría 5e o igual o superior a categoría 7, esto según las normas y estándares.

Cuando un patch cord es fabricado en campo debe ser certificado, ya sea de manera individual como un componente de la red, o en conjunto con todo el canal. Los conectores de los patch cords 6 UTP utilizados en el proyecto fueron RJ-45.

Los patch cords de fibra óptica, vienen ya conectorizados y certificados de fábrica, usualmente en presentación simplex (un solo hilo) o dúplex (2 hilos); también

existen arreglos multifibra. Los conectores de los patch cords de fibra utilizados en el proyecto fueron LC.



Figura: 10 Patch cord
Fuente: internet

2.5.- Faceplate

El faceplate es un accesorio para el montaje de los jacks o coupler, de esta manera los puntos quedan instalados de manera estética y practica en las paredes. Prácticamente son plaquetas decorativas en las cuales se acopla el conector o jack, quedando fijos, sin movilización ni riesgo a desconexión interna.



Figura: 11 Faceplate ubicados en punto de trabajo
Fuente: Elaboración Propia

2.6.- Gabinetes

Son armarios diseñados para instalar equipos activos y pasivos, este es capaz de alojar dispositivos de distintos fabricantes, ya que el gabinete brinda una mayor

seguridad, por estar provisto de cerradura, además de ayudar al manejo del calor emitido por los equipos, lo cual lo hace una excelente opción para Data Centers. Los gabinetes utilizados poseen un conjunto de cuatro soportes estabilizadores en la base. Además de puertas micro-perforadas que permiten aproximadamente el 70% de ventilación para una óptima circulación de aire, entre el pasillo caliente; el cual es la zona posterior de los gabinetes y es la zona por donde los equipos botan el calor que generan y el pasillo frío, el cual es el frente de los gabinete y es por donde entra la ventilación del aire acondicionado, para así lograr la óptima refrigeración del Data Center. (Norma ANSI/EIA/310-D-92).



Figura: 12 Gabinete o Rack
Fuente: Elaboración Propia

2.7.- ODF

Es un soporte metálico para Rack o Gabinete, en el que llega el cableado de fibra óptica y en él se realiza la conexión de cada hilo de fibra, para distribución e interconexión de los mismos a los equipos activos; son de capacidades variables, así como también aceptan varios tipos de conectores de fibra óptica.

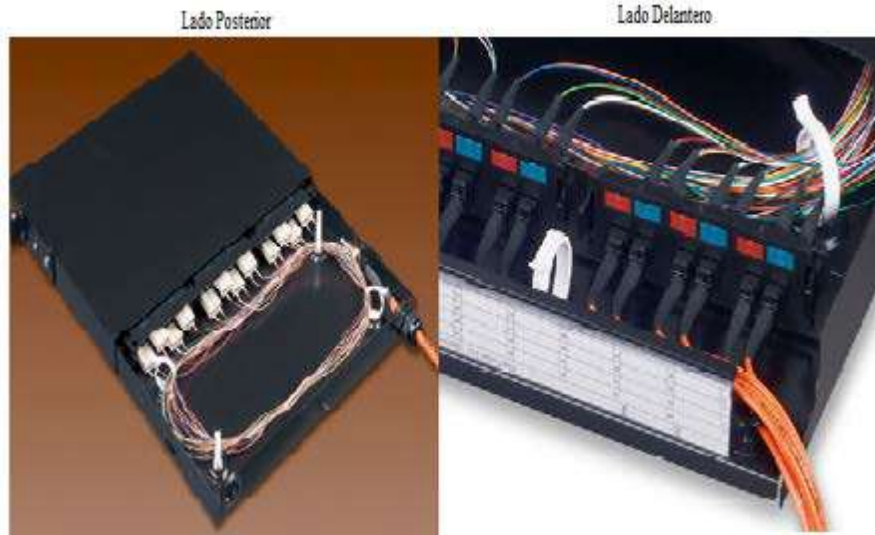


Figura: 13 ODF
Fuente: Elaboración Propia

2.8.- Organizadores Horizontales y Verticales

Como su nombre lo indica, son aquellos que nos permiten realizar la organización de cables o como se denomina peinado del rack. Comúnmente los organizadores verticales vienen incluidos con el rack, al contrario de los organizadores horizontales, esto debido a que existen patch panels angulares que no necesitan de estos distribuidores horizontales, ya que el peinado de los patch cord cae directamente sobre los verticales.



Figura: 14 Organizador horizontal
Fuente: Elaboración Propia



Figura: 15 Organizador vertical, armado en Rack
Fuente: Elaboración Propia

2.9.- Patch Panel

Los Patch panels son normalmente un soporte metálico encargado de recibir toda la distribución de cables que culmina en los racks o gabinetes, y consecutivamente ayudando a la distribución de la red. Estos vienen en varias presentaciones, modulares, pre configurado y angular. No se trata de mejor calidad o más eficiencia, se trata de la aplicación que se les dé a los mismos y cuál de estos tres tipos sería más factible para el proyecto a ejecutar.

Los patch panels pre configurados vienen en categoría 5e o categoría 6, en los cuales los jacks RJ-45 ya se encuentran instalados por el frente y por la parte

posterior contienen bloque de conexión para realizar la conectorización de desplazamiento de aislante por impacto.



Figura: 16 Patch Panel de 24 puertos
Fuente: Elaboración Propia

Mientras que los patch panels modulares vienen desde categoría 5e, hasta categoría 7A, los cuales se encuentran vacíos o sin jacks instalados, los mismos son acoplados de manera individual. Estos patch panels tienen como ventaja que si en algún momento el conector se daña, se puede sustituir, sin afectar el patch panel, lo que permite que todos los puertos estén siempre disponibles.

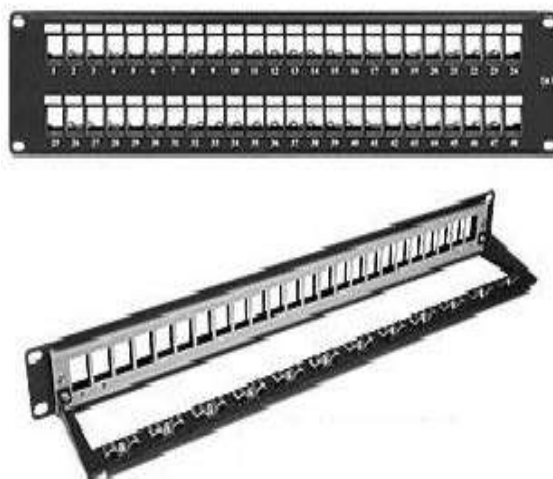


Figura: 17 Patch Panel Modular
Fuente: Internet

Los patch panels angulares vienen con las mismas características que el modular pero su fisionomía cambia, dándole una cierta ventaja sobre los otros al no necesitar un organizador horizontal en el rack, y como consecuencia ocupando menos espacio en el mismo.



Figura: 18 Conexión a Patch Panel

Fuente: Elaboración Propia

2.10.- Regletas S110

La Regleta S110 es un panel para racks cuyas conexiones son a través de desplazamiento de aislante por impacto. Estos paneles incluyen los bloques de conexión para la terminación y conexión de los pares, Son utilizadas para hacer la distribución del cable multipar.



Figura: 19 Regleta S110

Fuente: Elaboración Propia

2.11.- Rack

Los Racks de piso utilizados, son estructuras metálicas que permiten alojar equipos de telecomunicaciones tales como patch panels, organizadores, switches, ODF, PDU entre otras.

Los racks poseen las siguientes medidas: 7 pies de altura por 19 pulgadas, estas medidas estandarizadas hacen que los rack sean compatibles con los equipos de cualquier fabricante; poseen 45 unidades RU y tienen la particularidad de que son anclados al piso a dos soportes.



Figura: 20 Rack
Fuente: Elaboración Propia

2.12.- Modelo OSI

El modelo de interconexión de sistemas abiertos, también llamado OSI (en inglés: open system interconnection) es el modelo de red descriptivo, creado por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) en el año 1984. Es un

marco de referencia para la definición de arquitecturas en la interconexión de los sistemas de comunicaciones.

Fue desarrollado en 1984 por la Organización Internacional de Estándares (ISO), una federación global de organizaciones que representa aproximadamente a 130 países. El núcleo de este estándar es el modelo de referencia OSI, una normativa formada por siete capas que define las diferentes fases por las que deben pasar los datos para viajar de un dispositivo a otro sobre una red de comunicaciones.

7	APLICACION
6	PRESENTACION
5	SESION
4	TRANSPORTE
3	RED
2	ENLACE DE DATOS
1	FISICA

Figura: 21 Capas de modelo OSI
Fuente: Elaboración Propia

2.12.1.- Capas de Modelo OSI y sus Funciones

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. A continuación, presentamos una breve descripción de cada capa del modelo de referencia OSI.

LAS 7 CAPAS DE MODELO OSI

7	APLICACION	→ Procesos de Red a Aplicaciones
6	PRESENTACION	→ Representacion de Datos
5	SESION	→ Comunicacion Entre Hosts
4	TRANSPORTE	→ Conexiones de Extremo a Extremo
3	RED	→ Direccinamiento y Mejor Ruta
2	ENLACE DE DATOS	→ Acceso a los Medios
1	FISICA	→ Transmision binaria

Figura: 22 Capas de modelo OSI y sus funciones
Fuente: Elaboración Propia

2.12.1.1.- Capa 1: La 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 son definidas por las especificaciones de la capa física.

2.12.1.2.- Capa 2: La Capa de Enlace de Datos

Esta capa se ocupa del direccionamiento físico, de la topología de la red, del acceso al medio, de la detección de errores, de la distribución ordenada de tramas y del control del flujo. Por lo cual es uno de los aspectos más importantes a revisar en el momento de conectar dos ordenadores.

2.12.1.3.- Capa 3: La 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.

2.12.1.4.-Capa 4: La Capa de Transporte

Capa encargada de efectuar el transporte de los datos (que se encuentran dentro del paquete) de la máquina origen a la de destino, independizándolo del tipo de red física que se esté utilizando. La PDU de la capa 4 se llama Segmento o Datagrama, dependiendo de si corresponde a TCP o UDP. Sus protocolos son TCP y UDP; el primero orientado a conexión y el otro sin conexión.

2.12.1.5.- Capa 5: La Capa de Sesión

Esta capa es la que se encarga de mantener y controlar el enlace establecido entre dos computadores que están transmitiendo datos de cualquier índole. Por lo tanto, el servicio provisto por esta capa es la capacidad de asegurar que, dada una sesión establecida entre dos máquinas, la misma se pueda efectuar para las operaciones definidas de principio a fin, reanudándolas en caso de interrupción.

2.12.1.6.- Capa 6: La 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.

2.12.1.7.- Capa 7: La 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.

2.13.- Normas y Estándares de Telecomunicaciones

2.13.1.- TIA/EIA-568-B.1-1: Estándar de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, Mínimo Radio de Curvatura para Cables de Parcheo UTP y ScTP de 4 pares.

Este apartado de la norma; indica el mínimo radio de curvatura para cables de parcheo UTP y ScTP de 4 pares; que se debe utilizar en un sistema de cableado estructurado.

2.13.2.- TIA-568-B.1-2: Estándar de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, Requerimientos para grounding y bonding de Cableado Horizontal de Par Trenzado Apantallado.

Este apartado de la norma se refiere a las especificaciones de puesta a tierra y para el cableado horizontal de par trenzado balanceado apantallado, que se debe utilizar en un sistema de cableado estructurado; el cual especifica los requisitos de los cables para la conexión de la puesta a tierra y del cableado horizontal instalado.

2.13.3.- TIA/EIA-568.B.2: Este Estándar Indica los Requisitos Mínimos para Componentes Reconocidos de Par Trenzado Balanceado de 100.

Este Estándar que se debe utilizar en un sistema de cableado estructurado (cable, conectores, hardware de conexión, patch cord y jumpers), también incluye las especificaciones mínimas del desempeño para dichos componentes y para los equipos de pruebas del cableado.

2.13.4.- TIA/EIA-568.B.2-10: Estándar de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales, Especificaciones de Desempeño de Transmisión para Cableado de 100 Ohmios 4 Pares Categoría 6 Aumentada.

Este apartado del estándar, indica las especificaciones de desempeño de transmisión para cableado de 100, de 4 Pares Categoría 6A; que se debe utilizar en un sistema de cableado estructurado; se describen los cables de categoría 6A, los cables de conexión, hardware de conexión, enlace permanente y los parámetros de los canales de transmisión caracterizado hasta 500 MHz.

2.13.5.- ANSI/TIA-568-C.1: Estándar de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.

Este estándar es la revisión del ya existente estándar TIA/EIA-568-B.1, donde existen algunas diferencias relevantes. En primer lugar el ANSI/TIA-568-C.1 no es un estándar independiente como lo es el TIA/EIA-568-B.1. En segundo lugar este estándar está definido específicamente para edificios comerciales y es de poca aplicabilidad a otro tipo de instalaciones.

2.13.6.- TIA/EIA/IS-729: Especificaciones Técnicas para Cableado de Par Trenzado Apantallado de 100 Ohmios.

Esta norma está contenida en el estándar ANSI/TIA-568 e indica las especificaciones de técnicas para el cableado de par trenzado apantallado de 100Ω, que se debe utilizar en un sistema de cableado estructurado. El cual debe ser cable UTP de 4 pares, de 100 o ScTP.

2.13.7.- TIA-569-B: Estándar de Telecomunicaciones para Rutas y Espacios en Edificios Comerciales.

Este estándar especifica, cómo deben ser los diseños de los recorridos por donde ira el cableado (horizontal y *backbones*) y los espacios telecomunicaciones (cuarto de cableado y WA). Para así obtener un sistema de telecomunicaciones adaptable a cambios en la instalación. Los recorridos horizontales típicamente suelen ser por escalerilla bajo piso falso o sobre techo falso; también pueden existir conexiones inalámbricas, en el caso que sean varios edificios a conectar.

2.13.8.- TIA/EIA-606-A: Estándar de Administración para Infraestructura Comercial de Telecomunicaciones.

Este estándar indica que la administración del cableado requiere una documentación perfecta y eficiente que permita diferenciar por dónde van los diversos servicios de voz, datos, video, señales de seguridad, entre otros. Esta documentación puede ser llevada en papel, pero preferiblemente debe presentar un *software* que ayude a su supervisión en grandes y complejas redes.

2.13.9.- J-STD-607-A: Requerimientos de Puesta a Tierra de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.

Esta norma especifica los requerimientos que debe poseer el sistema puesta a tierra de una red de telecomunicaciones. Los gabinetes, *racks* y todos los componentes de un sistema de cableado, deben ser conectados a una barra TGB de cobre con agujeros (de 2" x 1/4"). Esta barra a una MGB y esta a su vez se conecta al sistema de puesta a tierra principal de edificio (MGB, de 4" x 1/4"), mediante un cable de cobre cubierto con una chaqueta aislante (típicamente número 6 AWG, de color verde).

2.13.10.- TIA-942ANSI/EIA/310-D-92: Estándar de Infraestructura de Telecomunicaciones para Centros de Datos.

Este estándar da a conocer la clasificación los centros de datos, basándose en el nivel de confiabilidad del mismo, siendo el nivel 1 el básico y el nivel 4 el más robusto ya que posee mayor redundancia.

2.13.11.- ANSI/EIA/310-D-92: Estándar de Gabinetes, Bastidores, Paneles y Equipos Asociados.

Este estándar especifica las características de los gabinetes, bastidores, Paneles y Equipos Asociados; que estarán en los cuartos de telecomunicaciones. Entre estas características tenemos la medida de la unidad de *rack*, el espaciamiento de los agujeros horizontales y verticales, así como la distancia entre ellos, el ancho y profundidad del *rack*, el espacio delante y detrás que deben tener los *rack* para trabajar en él; entre las especificaciones también se encuentran las tolerancias de cada una de estas medidas.

2.13.12.- ISO/IEC 11801:2000: Tecnologías de Información Cableado Genérico para premisas de clientes.

Este estándar especifica los sistemas de cableado para comunicaciones de multipropósito, los cuales son usados para muchas aplicaciones; entre ellas tenemos: telefonía ISDN, comunicación de datos, sistemas de control, automatización de fabricación entre otros.

También abarca lo referente al cableado balanceado y el cableado de fibra óptica. Este estándar fue diseñado para edificios comerciales, que pueden consistir en uno o varios edificios.

También fue optimizado para cableados de hasta 3 km de distancia, con espacio de oficinas de hasta 1 km², y entre 50 y 50.000 puntos; cabe destacar que los datos anteriormente mencionados no son una limitación y el estándar puede ser utilizado fuera de estos rangos.

2.13.13.- ISO/IEC FCD 24764: Tecnologías de Información Cableado Genérico para Centros de Datos.

Este estándar especifica el cableado genérico que se usa dentro de un centro de datos el cual soporta una gran cantidad de servicios de comunicaciones. Entre el cableado genérico tenemos el cableado balanceado y el cableado de fibra óptica.

Este documento está basado en los requisitos y las referencias de la norma ISO/IEC 11801, además de contener requisitos adicionales para centros de datos en que los servicios de comunicaciones son distribuidos a una distancia máxima de 2000 m

CAPITULO III

3.- ACTIVIDADES REALIZADAS EN LA EMPRESA

A continuación se desarrollará en forma detallada la descripción de las actividades y tareas realizadas en el transcurso de pasantía. Se explicara la ejecución de tareas y actividades realizadas durante la pasantía.

La pasantía se ha realizado en la empresa IT Ingeniería y Tecnología TWENTY FOUR SRL donde que se ha realizado implementación de cableado estructurado en la empresa estatal de transporte por cable “Mi Teleférico” Línea Azul en las estaciones de ciudad de el Alto específicamente en estación de Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira).

3.1.- Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD DESARROLLADA	Semanas																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Capacitación de EPP y capacitación de todas las actividades a realizar e inicio de implementación de cableado estructurado.																		
Ducteado con tubos pvc ¾ “donde tiene techo falso y ducteado con tubos EMT ¾ “en lugares visibles, para los diferentes puntos.																		
Tendido de cableado a partir de cuarto de telecomunicaciones hacia el punto de trabajo																		
Armado de Rack con Path Panels de 24 puertos y organizadores horizontales y verticales, de la misma manera también el peinado de cables en Rack.																		
Ponchado y crimpeado de los diferentes puntos en área de trabajo y en Patch Panel																		
Certificación de todo el cableado estructurado en la estación de Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira)																		

Tabla: 4 Cronograma de Actividades Dividido en Semanas

Fuente: Elaboración Propia

3.2.- Capacitación de EPP (Equipo de Protección Personal)

Antes de comenzar la implementación cableado estructurado en estación de Teleférico Línea azul Ex Tranca Rio Seco, se hizo la capacitación de EPP (equipo de protección personal), con el personal capacitado en seguridad, donde nos explicaba sobre EPP que incluye overol, guantes, chaleco, casco, botas de seguridad, gafas protectoras, tapones para oídos, y equipo respiratorio, también de cómo utilizar las herramientas de trabajo para la protección de los trabajadores en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que pueden suceder.



Figura: 23 Partes de equipo de protección personal
Fuente: Internet

En siguiente figura se muestra el uniforme de trabajo que nos ha proporcionado la empresa IT Ingeniería y Tecnología TWENTY FOUR SRL que consta de overol, chaleco, guantes, casco, botas de seguridad, tapones para oídos y equipo respiratorio.



Figura: 24 Uniforme de Trabajo que nos proporciona la empresa
Fuente: Elaboración Propia

3.3.- Capacitación Teórica de la Instalación de Cableado Estructurado.

Primeramente para comenzar la implementación de cableado estructurado en estación de Teleférico Línea azul el encargado de proyecto y jefe de proyectos Ing Edwin Choque Quispe se enfocó y explicó a detalle todos los procesos internos a seguir para la implementación y ejecución del proyecto; así como también todos los productos y servicios que se proporcionarían para el cableado estructurado tales como: racks y gabinetes de telecomunicaciones, patch panels, cables UTP categoría 6, patch cord, organizadores, PDUs, conectores de cables RJ-45, faceplates, identificadores de cables, escalerillas, entre otros. Explicándonos las definiciones y funcionamientos de cada equipo y material.

3.4.- Implementación de cableado estructurado en la estación de Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira)

La estación Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira) pertenece a la línea azul de la Empresa Estatal de Transporte Por Cable “Mi Teleférico” ubicado en la ciudad del Alto, avenida Juan Pablo II, Zona Ex Tranca Rio Seco.

En la estación Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira) se procedió con la implementación de cableado estructurado.

3.4.1.- Procedimiento.

En la fecha 24 de octubre del 2016 procedimos a revisar todos los puntos a cablear en estación de Teleférico Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira) que corresponden a la cámara de vigilancia, telefonía IP, sistema de registro (biométrico), molinetes, acceso para los discapacitados, cajeros automáticos y consultas de saldo también el cuarto de telecomunicaciones ubicado en el lugar de acceso según los planos que se adjuntan en anexos.

También tomamos parte de este tiempo para familiarizarnos con todo el personal de la empresa IT Ingeniería y Tecnología TWENTY FOUR SRL para ver todas las funciones que desempeñan y también para poder colaborar en el momento que sea necesario.

3.4.2.- Materiales

Las materiales utilizados para la implementación de cableado estructurado en estación de Teleférico Línea azul Ex Tranca Rio Seco, son los siguientes.

Para la implementación los materiales se han utilizado de diferentes marcas.

- Cable UTP cat 6 (FURUKAWA).
- TUBO EMT.
- Tubo PVC.
- Tubo corrugado flexible
- Escalerillas.
- Taladro
- Amoladora
- Tester lan.
- Face plate.
- Keystone.
- Rj-45.
- Crimpadora.
- Ponchadora.
- Ordenadores horizontals.

- Ordenadores verticales.
- Patch panel.
- Patch cord.

3.4.3.- Topología de la Red

El tipo de topología que se ha utilizado para la implementación de Cableado Estructurado es topología en estrella en la cual cada punto es conectado a un solo nodo que es el Rack que se encuentra en cuarto de Telecomunicaciones.

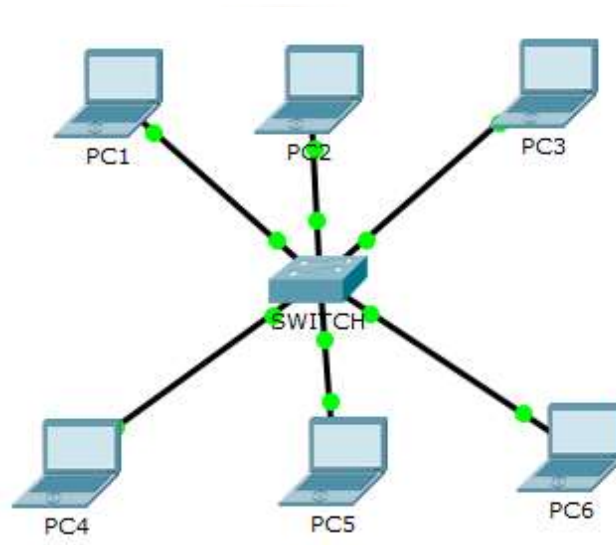


Figura: 25 Topología en estrella utilizada para la implementación
Fuente: Elaboración Propia

3.4.4.- Cuarto de Telecomunicaciones.

En cuarto de telecomunicaciones se encuentra en el acceso de la estación Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira) según el plano adjuntado en anexos en el dicho cuarto se ha instalado un rack con todos sus componentes.

- 3 Patch Panel de 24 puertos.
- Patch Cord.
- 2 PDU.
- Organizadores verticales.
- Organizadores horizontales.



Figura: 26 Ubicación de Rack en cuarto de Telecomunicaciones

Fuente: Elaboración Propia

3.4.5.- Cableado Horizontal

En la implementación de cableado estructurado en estación de Teleférico Línea azul fue el cable cat 6 Furukawa la cual viene en una presentación en Bobinas de 305 metros, en la implementación solo se ha utilizado cableado horizontal ya que en cada estación solo hay un rack que se encuentra en cuarto de telecomunicaciones.

3.4.6.- DUCTOS

3.4.6.1.- Ducto PVC

Para el cableado se ha realizado ductos con tubos PVC en lugares no visibles en la que se ha tomado en cuenta la separación con cables de energía, para prevenir los ruidos al momento de energizar se ha considerado una separación de 20 a 30 cmts.

Para el ducto se ha utilizado tubos PVC de $\frac{3}{4}$ pulgadas de la marca Tigre.



Figura: 27 Ducteado PVC en lugares con techo falso
Fuente: Elaboración Propia

3.4.6.2.- Ducto EMT

Los tubos EMT se ha ducteado en lugares visibles como por ejemplo en cuarto de telecomunicaciones, cuarto de motores, cuarto de bombas y tanques de agua, en parqueo de las cabinas.



Figura: 28 Ducto EMT en Parquin en estación Rio Seco Ex Tranca en lugares visibles
Fuente: Elaboración Propia



Figura: 29 Ducto EMT en parquin y área de motor (lugares visibles)
Fuente: Elaboración Propia

3.4.7.- Tendido del Cableado



Figura: 30 Tendido de cable UTP Furukawa categoria 6
Fuente: Elaboración Propia

A partir de la fecha 26 de octubre del 2016 se ha realizado con el tendido de Cableado Estructurado, Esta fase ha sido la más tediosa y promueve un arduo trabajo, ya que no se puede realizar con prisa por más experiencia que se tenga en la área, este proceso se mantuvo aproximadamente 30 días por estación, todo aquello se ha realizado para garantizar la certificación del mismo, ya que si algún cable termina partiéndose ya sea el cobre, la capucha, etc. No garantiza la certificación, todos aquellos cables que han sido dañados se ha reemplazado, con otro nuevo.

Para el tendido, primero que se ha realizado fue colocar nombres en los terminales de los cables para identificar el lugar y el dispositivo a conectar.

Seguidamente se ha tomado las medidas iniciales de cable para tener una medida exacta de tendido de cable ya que la norma indica que la medida de tendido de cable debe ser máximo 90 metros esto para no tener pérdidas en transmisión de datos.

Una vez culminado todos los tramos del tendido del cable en las escalerillas, y ductos estos se han llevado a cuarto de telecomunicaciones donde se encuentra el rack.

Después de cablear los puntos se ha procedido a peinar en todo el trayecto de cableado.

En el otro extremo se toma la medida que corresponde al área de trabajo, se corta el cable y también se hace una identificación previa desde la bobina misma.



Figura: 31 Tendido de cable UTP Cat 6 Furukawa en la Bandeja

Fuente: Elaboración Propia

3.4.8.- Armado de Rack

A partir de la fecha 3 de enero hasta 23 de enero de 2017 se ha realizado el armado de rack en cuarto de telecomunicaciones, el procedimiento que se hizo es colocar

los patch panels de 24 puertos en el rack en la estación de Ex Tranca Rio Seco se ha colocado 3 patch panels de 24 puertos, luego se ha ordenado todos los cables que llegan a rack por grupos por ejemplo cámaras de vigilancia, telefonía IP, Datos, Biométricos, Molinetes, cajeros Automáticos, Acceso Para Discapacitados, Central de Detector de Incendio. Seguidamente se ha colocado los PDU, inmediatamente se ha colocado los organizadores horizontales y verticales.



Figura: 32 Armado de Rack
Fuente: Elaboración Propia



Figura: 33 Ubicación de Rack y la ubicación de los ordenadores horizontales y verticales
Fuente: Elaboración Propia

3.4.9.- Distancia De Cable

Al momento de cablear los distintos puntos por ejemplo cámaras de vigilancia, telefonía IP, biométricos, molinetes, TDM cajero automático, puntos para los discapacitados, consultas de saldo, el cableado que se hizo es según a la norma europea donde que indica la distancia máxima que puede alcanzar como máximo hasta 90 metros independientemente esta medida es desde el punto de trabajo hasta EL Rack donde se encuentra en cuarto de Telecomunicaciones, después de llegar al Rack se ha dejado de reserva para la conectorización 8 metros.

3.4.10.- Peinado de Rack

Después de haber organizado en grupo se ha peinado en el rack los cables provenientes de distintos puntos.



Figura: 34 Peinado de Rack en Patch Panel
Fuente: Elaboración Propia



Figura: 35 Peinado de Rack
Fuente: Elaboración Propia

3.4.11.- Conectorizacion

Después de terminar el cableado de todo los puntos en la estación de Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira), se hizo la Conectorización que forma parte de la etapa final del tendido del cableado, Estos se ha realizado de acuerdo a la norma de fabricante del cableado.

El proceso que se ha seguido para la Conectorización fue al momento de terminar el tendido del cableado Horizontal.

Las herramientas que se ha utilizado para la Conectorización han sido de acuerdo a las normas para la categoría 6 UTP (Furukawa) que han sido tendido en el proyecto, para aquello se ha utilizado los conectores tipo JACK (Hembra) ya que los conectores tipo (Macho) que llevan los Patch Cord solo pueden ser construidos por el fabricante.



Figura: 36 Conectorizacion y Ponchado de cable UTP Cat 6 en cuarto de Telecomunicaciones
Fuente: Elaboración Propia

3.4.12.- Pasos Para Crimpar RJ45 CAT 6

Para crimpar RJ45 categoría 6 se ha utilizado la norma **TIA/EIA-568 B** en la cual indica que los colores deben ser lo siguiente:

3.4.12.1.- Norma TIA/EIA-568 B

- Blanco naranja.
- Naranja
- Blanco verde
- Azul.
- Blanco azul.
- Verde.
- Blanco marrón.
- Marrón.

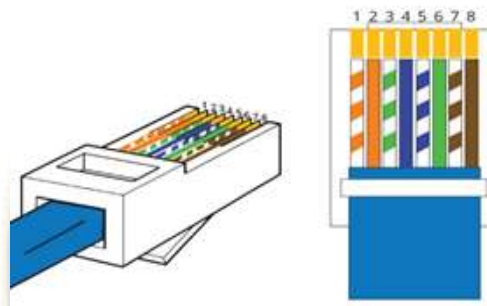


Figura: 37 Código de colores según la norma B
Fuente: Internet

3.4.12.2.- Herramientas

- Crimpadora.
- Pela Cable.
- Alicata de corte
- RjJ 45.
- Ordenador de RJ45

3.4.12.3.- Procedimiento.

Primeramente se ha retirado la cubierta aproximadamente 2 cm.

Luego lo que se hizo es separar los pares de hilos y cortar el plástico que separa a los cables.

Después de separar los cables se ha ordenado los colores según a la norma B.

Luego se ha insertado a RJ45, luego se ha verificado que los cables lleguen hasta el final de conector.

Finalmente se ha utilizado la crimpadora de RJ45 para crimpar.

3.4.13.- Pasos Para Ponchar Keystone

3.4.13.1.- Herramientas

- Ponchadora.
- Pela Cable.
- Alicates de corte
- Faceplate
- Keystone tipo Jhack.

3.4.13.2.- Procedimiento.

Primeramente se ha retirado la cubierta aproximadamente 3 cm.

Luego lo que se hizo es separar los pares de hilos y cortar el plástico que separa a los cables.

Después de separar los cables se ha ordenado los colores según a la norma B los colores indica en el mismo Keystone.

Después de ordenar los colores se ha utilizado una ponchadora de Keystone marca Furukawa en la que nos ha facilitado ponchar de una manera rápida.

3.4.14.- Pruebas Utilizando (Tester Lan)

Se ha utilizado el Tester Lan para verificar si la conectorización es correcta, la verificación se ha realizado en todos los puntos y el procedimiento que se ha seguido es conectar en los dos extremos del cableado, en el punto de trabajo y en el patch panel que se encuentra en el Rack.



Figura: 38 pruebas
Fuente: Elaboración Propia

3.4.15.- Certificación de Cableado Estructurado

En la fecha 26 de enero de 2017 se ha certificado el cableado estructurado en la estación de Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira), en la que se ha comprobado que el cableado cumple con todas las normas que se requieren (EIA/TIA 568 B) para la transmisión de datos a través de materiales de categoría 6 correspondiente instalados en la estación, todos los puntos que se encuentra en las áreas operativa, operador, acceso, parqueo de cabinas y anden de embarque y desembarque

3.4.15.1.- Procedimiento Para La Certificación

Para la certificación de cableado estructurado en la estación de Ex Tranca Rio (Waña Jawira), se ha seguido el siguiente procedimiento.

Primero ha sido la identificación de los elementos del cableado diferenciando los siguientes puntos, Cámara de Vigilancia, Sistemas de Registro Biométrico, telefonía IP, Datos, Molinetes, Acces Poent, Cajeros Automáticos, Consultas de Saldo, Acceso Para los Discapacitados, Central de Incendio, esta identificación se realizó con etiquetas autoadhesivas impresas mecánicamente.

3.4.15.2.- Forma De Conexión Para La Certificación

En la siguiente imagen se muestra la forma en que se ha conectado el equipo al cableado para realizar la certificación.



Figura: 39 Forma de Conexión para la certificación
Fuente: Elaboración Propia

En la certificación de cableado estructurado lo que se ha verificado es el tipo de cable que se ha utilizado, y la distancia de cableado, y si es que tiene fallas también indica el tipo de falla.



Figura: 40 Certificación de punto de Molinetes
Fuente: Elaboración Propia

3.4.15.3.- Parámetros Certificados

En la estación para la certificación de cableado las medidas se han realizado con el Analizador de Cableado **DSP-5000** de Fluke Networks, y la normativa seguida para la certificación ha sido **ANSI/TIA/EIA 568-B**.

3.4.15.3.1.- Características:

- permite al usuario obtener de un comprobador de cableado un rendimiento sin precedentes, ya que acelera cada uno de los pasos del proceso de comprobación.
- facilita las tareas desde la configuración inicial de un trabajo hasta la aceptación del sistema. Elimina los pasos redundantes y garantiza que todas las pruebas se realizan correctamente la primera vez y todas las posteriores.
- La interfaz de usuario Taptive pone al alcance de técnicos de todos los niveles de especialización análisis de datos avanzados y sencillas opciones de configuración y funcionamiento.

- El software de gestión LinkWare ofrece un nivel de análisis inigualable de los resultados de las pruebas e informes de pruebas realmente profesionales.
- El DSX reduce el tiempo necesario para solucionar los errores de cableado gracias a su diagnóstico dedicado, una prueba sencilla que localiza el problema.

3.4.15.3.2.- Estándares:

- Cumple los requisitos de previsión de nivel V ISO (IEC WG9, estándar IEC61935-1) de 1000 MHz.
- Soporta los estándares de resistencia no balanceada necesario para Power over Ethernet (PoE) – IEC61935-1 y 11801-1-4, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, ANSI/TIA/EIA-568-C.2.
- Borradores IEEE 802,3, TIA TR42.7 de próxima generación de equilibrio

3.4.15.3.3.- Rendimiento:

- Los diez segundos de tiempo de comprobación Cat 6 contribuyen a la forma más rápida de obtener la certificación.
- Muestra gráficamente la fuente de los fallos, entre ellos la diafonía y los fallos de blindaje, para una solución de problemas más rápida
- Gestiona hasta 12.000 resultados de las pruebas con todos gráficos completos.
- La pantalla táctil capacitiva permite una configuración más rápida del comprobador gracias a sus tipos de cable, estándares y parámetros de comprobación de fácil selección



Figura: 41 Características que muestra en el certificador

Fuente: Elaboración Propia

A continuación se muestra una breve explicación de todos los términos técnicos que aparecen en el informe de certificación en el DSX-5000 cable/Analizer.



Figura: 42 Términos Técnicos Que Muestra en el Certificador
Fuente: Elaboración Propia

3.4.15.4.- Mapa de Cables

Una de las opciones de la certificación es que nos muestra y verifica el correcto conexasión entre el extremo cercano y lejano del cable en los cuatro pares. Verifica que hay continuidad, que no existe corto entre dos o más pares, que no existen pares ni divididos ni invertidos.

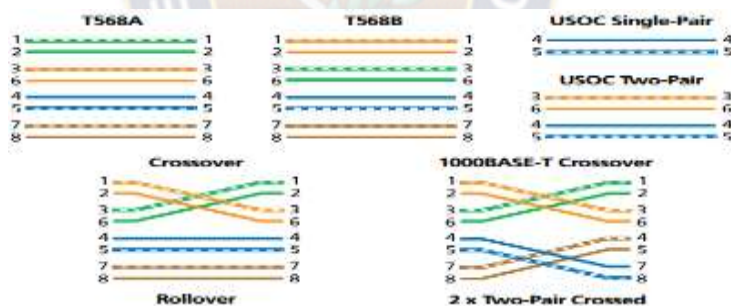


Figura: 43 Mapas de Cables
Fuente: Internet



Figura: 44 Mapa de Cables Que Muestra en el Certificador
Fuente: Elaboración Propia

3.4.15.5.- Longitud del Cable

También nos muestra la longitud de cada par para verificar que este dentro de los límites recomendados para ese tipo de cable en particular. Para ello es imprescindible conocer la **Velocidad Nominal de Propagación (NVP)** del cable de modo que la medida eléctrica de la longitud sea lo más fiel a la longitud física.

3.4.15.6.- Retardo de Propagación y Desfase

En esta prueba se mide el periodo de tiempo que emplea una señal aplicada en un extremo de un cable en recorrer el trayecto hasta el otro extremo. El desfase indica la diferencia de retardos para el peor caso, es decir, el valor del par con mayor retardo menos el valor del par con menor retardo (se indica en ns). Los límites de retardo y desfase se definen de acuerdo al tipo de cable seleccionado. El retardo de propagación depende del NVP del cable.

- **NVP** (Velocidad Nominal de Propagación) es siempre menor que uno (se expresa porcentualmente) y relaciona de la siguiente manera
- **V** velocidad de propagación del cable.
- **(Co)** velocidad de la luz.

$$NVP = \frac{V}{C_0}$$

3.4.15.7.- Atenuación (Pérdida de Inserción)

Es la pérdida de la intensidad global de la señal en el cable y se verifica que esté dentro de los límites aceptables. Para una transmisión sin errores, es imprescindible una atenuación baja. La atenuación se mide inyectando una señal de amplitud conocida en la unidad remota y leyendo la amplitud correspondiente en la unidad de pantalla. La atenuación depende de varios factores, entre ellos: las propiedades físicas del medio, la distancia recorrida y la frecuencia de las señales. La atenuación provoca una pérdida de la intensidad de la señal a lo largo del cable. Esta pérdida aumenta con la longitud del cable, la frecuencia de la señal y la temperatura. La prueba de la atenuación puede utilizarse para descubrir problemas en el cable, los conectores y el hardware de conexión.

3.4.15.8.- Paradiafonía (NEXT)

Mide la cantidad de señal que se interfiere de un par a otro. Mide la interferencia en el extremo cercano. La diafonía puede afectar la capacidad del cable para transportar datos. La cantidad de NEXT que un cable debe ser capaz de tolerar está especificada para cada categoría.

3.4.15.9.- NEXT de Suma de Potencia (PSNEXT)

La Paradiafonía de suma de potencia (PSNEXT) mide el efecto acumulativo de NEXT de todos los pares de hilos del cable. PSNEXT se computa para cada par de hilos en base a los efectos de NEXT de los otros tres pares (Todos se excitan al mismo tiempo). El efecto combinado de la diafonía proveniente de múltiples fuentes simultáneas de transmisión puede ser muy perjudicial para la señal, especialmente cuando se emplean los cuatro pares, como en 1000BASET.

3.4.15.10.- Telediafonía de Igual Nivel (ELFEXT)

Es la cantidad de diafonía que se produce en el extremo más lejano del cable. Si esta característica es muy elevada, el cable no transporta bien las señales y la relación de ACR no está bien controlada. Debido a la atenuación, la diafonía que ocurre a mayor distancia del transmisor genera menos ruido en un cable que la NEXT.

El ruido causado por ELFEXT también regresa a la fuente, pero se va atenuando en el trayecto. Por lo tanto, ELFEXT no es un problema tan grave como el de NEXT.

3.4.15.11.- Relación de Atenuación / Diafonía (ACR)

Esta relación indica la potencia relativa de la señal recibida al compararse con la NEXT o el ruido en el mismo cable. A menudo, este parámetro es confundido con la relación señal/ruido, porque la mayoría de las veces coinciden. Sin embargo, para el caso del ACR, no se tienen en cuenta fuentes externas de ruido. En el certificador este parámetro se indicará como ACR-N.

3.4.15.12.- Relación de Atenuación / Diafonía Suma de Potencia (PSACR)

Cuando todos los pares de un cable se encuentran en uso, la interacción entre ellos se vuelve más compleja. Hay más hilos que participan, de modo que hay más interacciones mutuas. Las ecuaciones de suma de potencia ayudan a tener en cuenta este mayor disturbio mutuo. El PSACR está determinado directamente por

el trenzado de los pares. Un nivel alto de PSCAR es una de las premisas fundamentales para tener una transmisión de datos de buena calidad. En el certificador este parámetro se indicará como PS ACR-N.

3.4.15.13.- Resistencia de CC

Mide la resistencia en bucle de cada par de hilos conductores. El instrumento verifica que la resistencia total no supere los límites recomendados. Los resultados se expresan en ohmios para cada par, tomando como referencia el valor del tipo de cable

3.4.15.14.- Pérdida de Retorno

Parte de la señal que viaja a través del hilo rebota en imperfecciones como desacoplamiento en la impedancia. Puede reflejarse hacia el transmisor y constituir una fuente de interferencia. Esto se denomina pérdida del retorno. Las pérdidas de retorno vienen determinadas por la relación entre la potencia entregada en un par, y la potencia reflejada en la terminación del par, medida en el punto de inserción. Es una consecuencia de las variaciones de la impedancia característica debido a variaciones estructurales durante el proceso de fabricación del cable, conectores o debido a la instalación.

3.5.- Apoyo a la Estación Plaza La Paz (Suma Qamaña) Para el Tendido de Cableado Estructurado.

En la estación Plaza La Paz (Suma Qamaña), se ha realizado el tendido de cable UTP Categoría 6 en los distintos puntos.

Además en la estación Plaza La Paz se ha procedido con el armado de Rack después de acabar el tendido de cables.

3.6.- Apoyo a la Estación Upea (Yatiña Uta) Para el Tendido de Cableado Estructurado.

De la misma manera en la estación de Upea (Yatiña Uta) se ha utilizado las siguientes materiales.

- Cable UTP cat 6 (FURUKAWA).
- TUBO EMT.
- Tubo PVC.
- Escalerillas.

- Taladro
- Amoladora
- Tester lan.
- Face plate.
- Keystone.
- Rj-45.
- Crimpadora.
- Ponchadora.
- Ordenadores horizontals.
- Ordenadores verticals.
- Patch panel.
- Patch cord.

Los materiales que se han utilizado para el cableado estructurado en las diferentes estaciones es Furukawa.

Luego de disponer todo el material se ha procedido, con el ducto de tubos PVC de $\frac{3}{4}$ pulgadas, luego se ha procedido con el tendido de cable UTP Cat 6 para los distintos puntos, como por ejemplo para cámaras de vigilancia, sistemas de registro biométrico, molinetes y acces point al igual que estación Rio Seco.

También se ha realizado el ducteado con tubos PVC $\frac{3}{4}$ para los distintos puntos por ejemplo en lugares que tienen techos falsos, y con tubos EMT se ha dusteado en lugares visibles como por ejemplo en el cuarto de motor y en cuarto de telecomunicaciones.

Para la estación de la misma manera que en otras estaciones se ha utilizado cable UTP categoría 6 FURUKAWA

CAPITULO IV

4.- CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

4.1.- Conclusiones

En la estación de Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira), Se completó la instalación de cableado estructurado con éxito bajo la supervisión de jefe de proyectos de la Empresa IT Ingeniería y Tecnología TWENTY FOUR SRL Ing. Edwin Choque Quispe.

Durante todo el periodo de pasantía lo más significativo fue la capacitación, el aprendizaje del cableado estructurado, además se logró obtener los conocimientos sobre el ducto con tubos EMT, PVC para el tendido de cable, de la misma manera se armó el rack en cuarto de Telecomunicaciones, luego el ponchado y crimpado de los cables UTP Categoría 6 (Furukawa).

Además al momento de certificación de cableado estructurado en la estación de Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira), de la misma manera en otras estaciones se ha podido identificar las diferentes tipos de pérdidas en transmisión de datos, por ejemplo se ha identificado perdida por inserción, que depende de la distancia recorrida y la frecuencia de las señales.

También se ha podido identificar perdidas de retorno que es una medida de las reflexiones de la señal que ocurre a lo largo de cable, dicho de otra manera es Parte de la señal que viaja a través del hilo rebota en imperfecciones, donde que el ponchado de cable UTP categoria 6 no estaba acorde a la norma TIA/EIA 568 B, también se ha visto que el cable estaba mal crimpado, y en algunos casos que el cable estaba doblado en el trayecto de cableado.

4.2.- Sugerencias

Se sugiere a la carrera de Electrónica Y telecomunicaciones de la Universidad Mayor de San Andrés que debería dar una capacitación sobre las normas de cableado estructurado y de la misma manera sobre las normas de seguridad industrial la cual es necesario tener en conocimiento.

En la implementación de cableado estructurado realizado durante el periodo de pasantía en la estación de Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira) se sugiere realizar

mantenimiento preventivo y correctivo, con el fin de prevenir y resolver los problemas en la instalación.

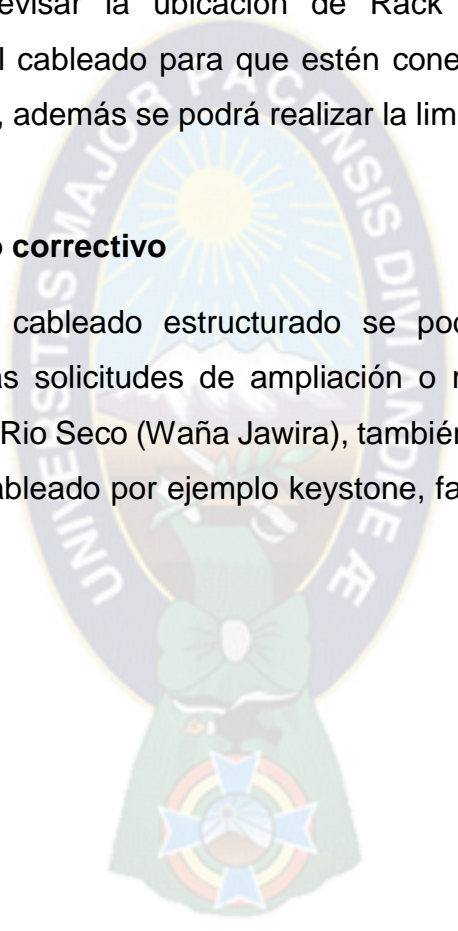
4.2.1.- Mantenimiento preventivo

Mantenimiento preventivo de cableado estructurado se puede realizar la revisión del estado del cableado esta revisión consiste en inspeccionar las tomas de datos en patch panel que se encuentra ubicado en el Rack, también se podrán revisar los Patch Cords verificando que esté conectado correctamente a Switch.

También se podrá revisar la ubicación de Rack en casos necesarios, Se inspeccionarán todo el cableado para que estén conectados perfectamente tanto como eléctrico y datos, además se podrá realizar la limpieza de Rack para prevenir cortes.

4.2.2.- Mantenimiento correctivo

En la instalación de cableado estructurado se podrá realizar mantenimiento correctivo acorde a las solicitudes de ampliación o reparación de puntos en la estación de Ex Tranca Rio Seco (Waña Jawira), también se podrá realizar el cambio de componentes de cableado por ejemplo keystone, face plate, el cableado, patch cord.



BIBLIOGRAFIA

La siguiente bibliografía fue consultada hasta la fecha, la cual es fuente de información secundaria para la preparación del presente informe de pasantía:

[Teoría: Cableado Estructurado](#)

materias.fi.uba.ar/6679/apuntes/CABLEADO_ESTRUC.pdf

[Normas sobre Cableado Estructurado](#)

https://unitel-tc.com/normas-sobre-cableado-estructurado

[Cableado estructurado \(redes\)](#)

https://es.slideshare.net/OscarDiaz4/cableado-estructurado-redes

[Cableado Estructurado](#)

www.cs.buap.mx/~iolmos/redes/8_Cableado_Estructurado.pdf

[Normas de cableado estructurado](#)

https://radiosyculturalibre.com.ar/biblioteca/.../normas-para-cableado-estructurado.pdf

[Cableado estructurado-Normas y estandares](#)

https://prezi.com/93fy5xzx6fkx/cableado-estructurado-normas-y-estandares

[Normas: Cableado de Categoría 5e a 7A.](#)

https://www.siemon.com/la/white_papers/07-10-09-demystifying.as

[Elementos de Protección Personal - FaMAF](#)

www2.famaf.unc.edu.ar/seguridad/documents/2012.FaMAF.EPP.pdf

[Manual Equipo de protección personal - INS](#)

https://portal.ins-cr.com/NR/...A164.../ManualEquipodeprotecciC3B3npersonal

[EPP.pdf - UNT](#)

https://www.facet.unt.edu.ar/syso/wp-content/uploads/sites/36/2016/03/EPP.

Furukawa

www.furukawa.com

ANEXOS



ANEXO A: Tendido de Cable y Peinado en la Bandeja



ANEXO B: Rack Antes De Armar en Cuarto de Telecomunicaciones



ANEXO C: Rack en el Proceso de Armado en cuarto de Telecomunicaciones



ANEXO D: Ponchado en Patch Panel en Cuarto de Telecomunicaciones



ANEXO E: Conectar a Switch Utilizando Patch Cord



ANEXO F: Armado de Rack en Cuarto de telecomunicaciones finalizada



ANEXO G: Datos Mostrados en el Certificador DSX-5000 CABLE ANALIZER



ID. Cable: De: PPC-01-RS-01; A: CCTV01-01-01 Sumario de Pruebas: PASA

Fecha / Hora: 29/11/2016 11:46:10

Operador: SIPCETEL S.R.L.

Modelo: DSX-5000

Paso Libre 5.1 dB (NEXT 36-78)

Versión de Software: V4.6 Build 2

Principal N/S: 3442040

Limite de Prueba: T1A Cat 6 Perm. Link

Versión de Limites: V4.6

Remoto N/S: 3442048

Tipo de Cable: U/UTP GIGALAN 6

Calibración fecha de inicio:

Adaptador Principal: DSX-PLA004

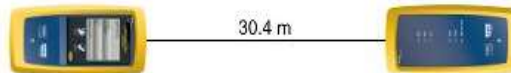
NVP: 68.0%

Principal (Modulo): 15/09/2016

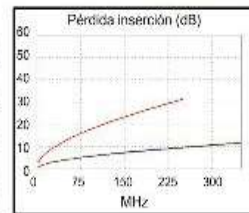
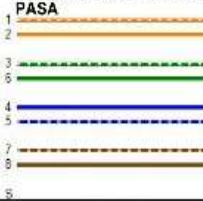
Adaptador Remoto: DSX-PLA004

Remoto (Modulo): 15/09/2016

Longitud (m), Lim. 90.0	[Par 78]	30.4
Tiempo de Prop. (ns), Lim. 498	[Par 45]	157
Diferencia Retardo (ns), Lim. 44	[Par 45]	8
Resistencia (ohm.)	[Par 12]	4.8
Pérdida inserción Margen (dB)	[Par 12]	21.5
Frecuencia (MHz)	[Par 12]	250.0
Limite (dB)	[Par 12]	31.1

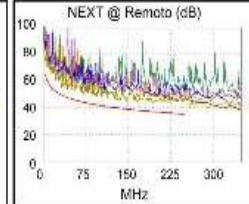
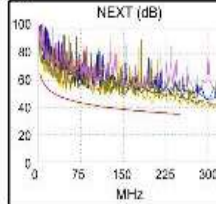


Mapa de Cableado (T568B)

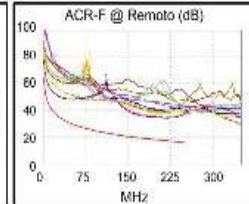
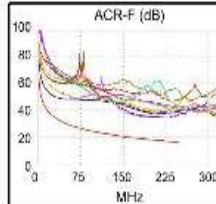


Margen de Peor Caso Valor de Peor Valor

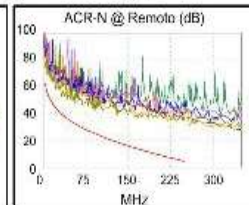
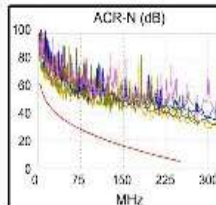
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12-36	36-78	12-36	12-36
NEXT (dB)	7.3	5.1	8.3	6.9
Frec. (MHz)	199.5	130.5	250.0	220.0
Limite (dB)	36.9	40.0	35.3	36.2
Peor Par	36	36	36	36
PS NEXT (dB)	7.7	6.0	7.7	6.5
Frec. (MHz)	250.0	130.5	250.0	213.5
Limite (dB)	32.7	37.4	32.7	33.8



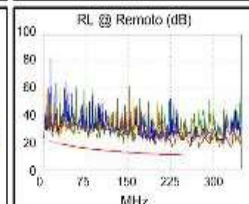
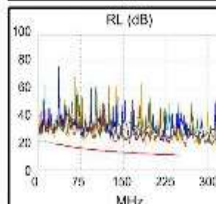
PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	36-78	36-78	36-78	78-36
ACR-F (dB)	13.8	13.8	17.3	17.1
Frec. (MHz)	5.3	5.3	223.5	223.5
Limite (dB)	49.8	49.8	17.2	17.2
Peor Par	78	78	78	36
PS ACR-F (dB)	15.7	15.6	18.6	18.8
Frec. (MHz)	2.6	1.8	222.5	223.5
Limite (dB)	52.8	56.3	14.2	14.2



N/A	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12-36	36-78	12-36	36-78
ACR-N (dB)	13.8	12.5	29.9	28.5
Frec. (MHz)	9.6	5.8	250.0	237.5
Limite (dB)	52.7	57.4	4.2	5.5
Peor Par	36	36	36	36
PS ACR-N (dB)	13.6	12.6	29.3	28.5
Frec. (MHz)	6.1	5.9	250.0	237.5
Limite (dB)	54.5	54.9	1.6	2.9



PASA	MAIN	SR	MAIN	SR
Peor Par	12	12	12	78
RL (dB)	4.5	4.3	7.3	6.6
Frec. (MHz)	28.0	28.0	190.0	227.5
Limite (dB)	18.8	18.8	11.2	10.4



Estándares de Red Compatibles:

10BASE-T	100BASE-TX	100BASE-T4
1000BASE-T	ATM-25	ATM-S1
ATM-155	100VG-ArnyLan	TR-4
TR-16 Active	TR-16 Passive	

LinkWare™ PC Versión 8.6

Proyecto: Mi Teleférico - Línea Azul
Mi Teleférico-Línea Azul-29nov16.flw

Lugar: El Alto
Edificio: Estación Plaza La Paz



El DSX-5000 CableAnalyzer™ es la solución de certificación de cobre integrada en la familia de productos de certificación de cableado Versiv™. La gama Versiv incluye también módulos de certificación de fibra OLTs, OTDR y análisis Wi-Fi. Versiv se ha diseñado en torno al revolucionario sistema de gestión ProjX™ y la interfaz de usuario Taptive™. ProjX realiza un seguimiento de los trabajos para garantizar que se completen correctamente la primera vez y evitar tener que repetirlos. Gracias a la intuitiva interfaz de usuario Taptive, la configuración y el funcionamiento de los instrumentos resultan tan sencillos que incluso los operadores con conocimientos sobre cableado limitados pueden comprobar y solucionar los problemas de un sistema. Con el conocido software de gestión LinkWare™, analizar datos de mediciones y crear informes profesionales de las comprobaciones resulta sencillo. Todas estas posibilidades permiten lograr la aceptación del sistema en menos tiempo, lo que significa que usted también cobra antes.

Prepárese para conseguir más.



La solución de comprobación de cobre DSX CableAnalyzer permite comprobar y certificar cableados de par trenzado en implementaciones de hasta 10 Gigabit Ethernet. Además, puede usarse en cualquier sistema de cableado de Cat 5e, 6, 6A o Clase FA. La certificación del cableado es una parte de un proceso que comienza con el diseño del sistema y finaliza con la aceptación de dicho sistema. Cuanto más rápido sea el proceso, más rentable será para usted. Por desgracia, hay muchos factores que pueden ralentizarlo: una configuración incorrecta del comprobador, pruebas con límites erróneos, esperas hasta que los técnicos cualificados analicen y solucionen los problemas, interpretaciones erróneas de los resultados o informes de comprobaciones que los clientes son incapaces de descifrar.

Como parte de la familia de productos de certificación de cableado Versiv, DSX CableAnalyzer proporciona certificaciones precisas y sin errores. En las empresas de instalaciones de cableado hay distintos equipos, los tipos de materiales varían y existen diferentes requisitos de comprobación. La diferencia entre pérdidas y beneficios es cuestión de unos pocos puntos porcentuales. El DSX certifica cableados de cobre y cumple con todos los estándares, incluido el de precisión de nivel V, facilita la gestión de los trabajos y acelera los plazos hasta la aceptación del sistema. No está pensado únicamente para gestores de proyectos y técnicos expertos. Personas con distintos niveles de cualificación pueden mejorar la configuración, el funcionamiento y los informes de comprobaciones, además de gestionar distintos proyectos al mismo tiempo.

Funciones exclusivas:

- Versiv permite que los usuarios cubran más objetivos que nunca con un comprobador de cableado con el que pueden acelerar cada paso del proceso de comprobación.
- El sistema de gestión ProjX facilita las tareas, desde la configuración inicial de un trabajo hasta la aceptación del sistema. Elimina pasos redundantes y garantiza que todas las comprobaciones se lleven a cabo correctamente tanto la primera vez como las siguientes.
- La interfaz de usuario Taptive pone el análisis de datos avanzado y la configuración y funcionamiento sencillos de los sistemas al alcance de la mano de los técnicos, independientemente de su nivel de cualificación.
- El software de gestión LinkWare proporciona inmejorables análisis de los resultados de las comprobaciones e informes de comprobaciones profesionales.
- El DSX reduce el tiempo que se necesita para reparar los fallos de cableado gracias a la solución de problemas del análisis experto, una comprobación sencilla que permite localizar el problema.

Rendimiento:

- Comprobación Cat 6A en diez segundos: la forma más rápida de lograr la certificación.
- Muestra la fuente de fallos en un gráfico, incluidas la diafonía y la distancia a los fallos de blindaje, para acelerar así la resolución de problemas.
- Gestiona hasta 12.000 resultados de comprobaciones con gráficos completos.



- La pantalla táctil capacitiva permite configurar rápidamente el comprobador con tipos de cables, estándares y parámetros de comprobación que pueden seleccionarse fácilmente.
- 1.000 millones de enlaces incluidos en los informes del software para gestión LinkWare.

Estándares:

- Compatibilidad con los requisitos de precisión de nivel V a 1.000 MHz definidos por ISO (IEC WG9 estándar IEC61935-1).
- Admite toda la gama de estándares de desequilibrio de resistencia necesarios para Power over Ethernet (PoE): IEC61935-1 y 11801-1-4, IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, ANSI/TIA/EIA-568-C.2
- Borradores sobre equilibrio de última generación: IEEE 802.3, TIA TR42.7

La plataforma Versiv está lista para los trabajos de hoy y del futuro

Su diseño con conector de comprobación centrado eléctricamente es compatible con los requisitos de precisión de nivel V a 1.000 MHz definidos por ISO (IEC WG9 estándar IEC61935-1) y está preparado para admitir todas las actualizaciones de hardware disponibles en el futuro.

El DSX-5000 CableAnalyzer permite comprobar y certificar cableado en implementaciones de 10 Gigabit Ethernet, ya sea un sistema de cableado de Cat 5e, Cat 6, Cat 6A o Clase FA. DSX realiza comprobaciones de acuerdo con todos los estándares del sector. El conector centrado eléctricamente posibilita la denominación de precisión de nivel V introducida con IEC para asistir en la comprobación de campo de acuerdo con la Clase FA, 1.000 MHz. El DSX supera la especificación IEC de nivel V con menos de la mitad del margen de diafonía permitido, para que pueda confiar tranquilamente en los resultados de todo el rango de frecuencia. Los sistemas de cableado de rendimiento superior, como los Cat 6A, tienen menos tolerancia a las interferencias y menos margen en cuanto al nivel de ruido en general. La compleja certificación de enlace a enlace Alien Crosstalk se simplifica gracias a la integración de la capacidad de medición en cada módulo de cobre para las comprobaciones de 10GBASE-T.

El DSX es el primer comprobador de campo que admite mediciones de equilibrio, incluidas la pérdida de conversión transversal (TCL) y la pérdida de transferencia de conversión transversal de igual nivel (ELTCTL). TCL y ELTCTL son importantes mediciones recogidas en los estándares de cableado. Definen el rendimiento mínimo en cuanto al equilibrio, el parámetro clave a la hora de determinar la inmunidad al ruido. A los operadores o propietarios de las redes industriales les interesa especialmente esta propiedad, ya que se trata de un parámetro fundamental para determinar la interferencia electromagnética (EMI).

El DSX-5000 CableAnalyzer de Fluke Networks cumple con la certificación Intertek (ETL) de acuerdo con las especificaciones IEC-61935-1 para la precisión de nivel IV, el nivel V de precisión provisional y las especificaciones ANSI/TIA-1152 para el nivel IIIe.



Vista de gráfico de TCL

Vista de gráfico de ELTCTL

El sistema de gestión ProjX gestiona trabajos complejos con facilidad

Gestiona hasta 12.000 resultados de comprobaciones con gráficos completos

Gestionar las comprobaciones de varios trabajos con varios equipos, comprobadores y requisitos es una tarea lenta y ardua. Los trabajos son cada vez de mayor envergadura, por lo que organizar bien el proyecto es más importante que nunca. El nuevo sistema de gestión ProjX del DSX- 5000 proporciona archivos de proyecto individuales para todos los detalles específicos del trabajo que pueden guardarse con un nombre sencillo. No es necesario volver a introducir los detalles específicos de un trabajo después de comenzar el proyecto. De esta forma, se minimizan los errores de configuración y la pérdida de archivos al pasar de un trabajo a otro o al utilizar distintos comprobadores para un único trabajo. Además, proporciona resultados de las comprobaciones por identificadores de cables, fusiona los cambios sin duplicados y vuelve siempre a los valores predeterminados del último módulo de cobre o fibra instalado. El sistema de gestión ProjX indica el estado hasta la finalización de cada trabajo en una escala del 0-100% en tiempo real y ofrece al operador la posibilidad de aislar cualquier comprobación que requiera un segundo análisis, para garantizar así que nada se pasa por alto. La opción "Solucionar después" crea una lista de inspección o una lista de tareas automática para corregir cualquier problema de mano de obra. ProjX permite a los gestores de proyectos y a los jefes de personal trabajar de forma realmente eficiente.



La pantalla del menú de proyectos muestra el porcentaje completado por trabajo

La pantalla específica del proyecto muestra hasta los últimos detalles del proyecto

La interfaz de usuario Taptive simplifica la configuración, elimina los errores y acelera la resolución de problemas

La pantalla táctil capacitiva permite configurar rápidamente el comprobador y admite todos los estándares

La interfaz de usuario Taptive es tan sencilla que hasta los técnicos menos experimentados pueden realizar comprobaciones en distintos tipos de soportes y con diferentes requisitos de comprobación. Con la interfaz de usuario Taptive se puede acceder fácilmente a todos los trabajos desde la pantalla del menú. Toque el trabajo en el que esté trabajando. La pantalla de gran tamaño indica las comprobaciones que deben realizarse, mientras que las instrucciones animadas simplifican la configuración del comprobador para garantizar que se realiza la comprobación correcta.



Configuración sencilla

Rendimiento a una velocidad inigualable

Comprobación de Cat 6 en diez segundos y la forma más rápida de enviar los resultados de certificación

Ningún comprobador ofrece tal velocidad con tantas comprobaciones. Finalice la certificación de cobre de Cat 6A/Clase FA en 10 segundos o certifique dos fibras a dos longitudes de onda en ambas direcciones en solo 3 segundos. La aprobación de los proveedores de cableado de todo el mundo garantiza que Versiv es la forma más rápida de completar los proyectos y lograr la aceptación del sistema. Obtenga rápidamente un resultado de Pasa o Falla y revise fácilmente los parámetros de comprobación individuales por valor, o bien desglose un área específica en un gráfico.



Resolución de problemas a nivel experto

Muestra la fuente de fallos en un gráfico, incluidas la diafonía y la distancia a los fallos de blindaje, para acelerar así la solución de problemas

El DSX reduce el tiempo necesario para reparar los fallos de cableado gracias a la solución de problemas del análisis experto, un simple botón que ejecuta todas las comprobaciones y guarda todos los datos. La pantalla de resultados gráficos le permite comprobar todo el cable para ver en qué punto de un enlace determinado se producen exactamente la diafonía, la pérdida de retorno o los fallos de blindaje. Los comprobadores anteriores tenían límites de frecuencia en sus capacidades de diagnóstico, solo hasta 250 MHz. El DSX CableAnalyzer no tiene límites. Tanto los técnicos noveles como los más experimentados pueden interpretar fácilmente esta vista común para aislar y corregir rápidamente los resultados fallidos. Además, se guarda junto con el resultado de la comprobación del análisis remoto.



La continuidad del blindaje siempre ha constituido una medición de corriente continua (CC), sin posibilidad de medir la distancia hasta el fallo. El DSX CableAnalyzer es el primer comprobador de campo que informa de la distancia a los problemas de integridad del blindaje a través de una técnica de medición de CA patentada. Esta característica es especialmente importante para los centros de datos. Otros comprobadores mostrarán el blindaje conectado aunque no lo esté, ya que los racks del centro de datos comparten la toma de tierra. Otros comprobadores le indicarán que hay una división en un blindaje, pero no podrán apuntar la ubicación exacta ni señalar dónde se debe repetir el trabajo.

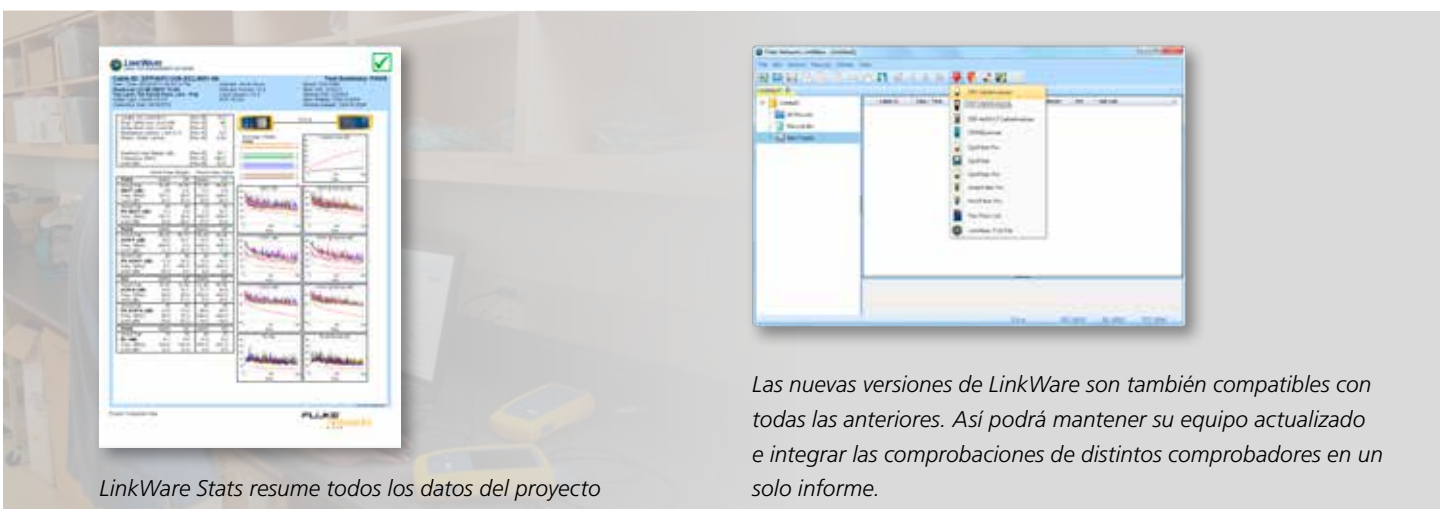


Mapa de cableado: muestra la distancia hasta fallos, divisiones y cortocircuitos

Software de gestión LinkWare

Aprovechando la popular aplicación de software de gestión LinkWare y sus múltiples funciones, los usuarios de DSX-5000 CableAnalyzer pueden acceder fácilmente a los datos del sistema de gestión ProjX, generar informes y actualizar el software de sus comprobadores. Los gestores de proyectos disponen de completas funciones para gestionar el flujo de trabajo y consolidar los resultados de las comprobaciones. Los usuarios pueden añadir su toque final al incluir el logotipo de la empresa en el informe y ofrecerlo sin modificaciones a sus clientes con vistas a la aceptación del sistema. No se complique con las herramientas de su trabajo. No importa qué comprobador de cobre o fibra de Fluke Networks use, el paquete de software LinkWare es capaz de generar informes con todos ellos. Además, con LinkWare Stats, la nueva opción de informes estadísticos automáticos, puede ir más allá de los informes de una página por enlace y ver toda la infraestructura de cableado. Analiza los datos de los resultados de las pruebas de LinkWare y los convierte en gráficos y diagramas que muestran el rendimiento del cableado. Este informe resume toda la estructura de cableado de forma compacta y en formato gráfico, y facilita la verificación de márgenes y la detección de anomalías.

LinkWare Report



LinkWare Stats resume todos los datos del proyecto

Las nuevas versiones de LinkWare son también compatibles con todas las anteriores. Así podrá mantener su equipo actualizado e integrar las comprobaciones de distintos comprobadores en un solo informe.

Especificaciones de DSX-5000 CableAnalyzer

Tipos de cable	
Cableado LAN de par sin apantallar y apantallado	TIA de categoría 3, 4, 5, 5e, 6, 6A: 100 Ω ISO/IEC Clase C, D, E, EA, F y FA: 100 Ω y 120 Ω

Adaptadores de interfaz de enlace estándar	
Adaptadores de enlace permanente	Tipo de conector: RJ45 apantallado
	Tipo de conector opcional: Tera
Adaptadores de canal	Tipo de conector: RJ45 apantallado
	Tipo de conector opcional: Tera

Estándares de comprobación	
TIA	Categoría 3, 4, 5, 5e, 6, 6A por TIA 568-C.2
ISO/IEC	Certificación de Clase C, D, E, Ea, F y FA por ISO/IEC 11801:2002 y modificaciones
Frecuencia máxima	1.200 MHz

Especificaciones generales	
Velocidad de la comprobación automática	Comprobación automática bidireccional completa de Categoría 5e o 6/Clase D o E: 9 segundos Comprobación automática bidireccional completa de Categoría 6A/Clase EA: 10 segundos
Admite parámetros de comprobación (el estándar seleccionado determina los parámetros de comprobación y el rango de frecuencia de las comprobaciones)	Mapa de cableado, longitud, retardo de propagación, diferencia de retardo, resistencia de bucle CC, pérdida de inserción (atenuación), pérdida de retorno (RL), NEXT, relación atenuación/diafonía (ACR-N), ACR-F (ELFEXT), suma de potencias ACR-F (ELFEXT), suma de potencias NEXT, suma de potencias ACR-N, diafonía exógena de suma de potencias en el extremo cercano (PS ANEXT), relación de diafonía de atenuación exógena de suma de potencias en el extremo lejano (PS AACR-F)
Protección de entrada	Protección ante tensiones continuas de telecomunicaciones y sobrecorriente de 100 mA. Las sobretensiones RDSI ocasionales no causan daños
Pantalla	LCD de 5,7 pulg. con pantalla táctil capacitiva proyectada
Funda	Funda de plástico moldeado robusta y resistente a los golpes
Dimensiones	Unidad principal Versiv con módulo DSX-5000 y batería instalada: 6,67 cm x 13,33 cm x 27,94 cm (2,625 pulg. x 5,25 pulg. x 11,0 pulg.)
Peso	Unidad principal Versiv con módulo DSX-5000 y batería instalada: 1,28 kg (3 libras, 5 oz)
Unidad principal y remota	Baterías de ión litio, 7,2 V
Vida útil normal de la batería	8 horas
Tiempo de carga* de capacidad al 90% de capacidad	Comprobador apagado: 4 horas para cargar del 10%
Idiomas incluidos	Inglés, francés, alemán, español, portugués, italiano, japonés y chino simplificado
Calibración	El período de calibración por parte del centro de asistencia es de un año

Especificaciones del entorno	
Temperatura de funcionamiento	De 0 °C a 45 °C (de 32 °F a 113 °F)
Temperatura de almacenamiento	De -20 °C a +50 °C (de -4 °F a +122 °F)
Humedad relativa de funcionamiento	Del 0% al 90%, de 0 °C a 35 °C (de 32 °F a 95 °F)
	Del 0% al 70%, de 35 °C a 45 °C (de 95 °F a 113 °F)
Vibración	Aleatoria, 2 g, de 5 a 500 Hz
Impacto	Pruebas de caídas desde 1 m con y sin módulo y adaptador
Seguridad	CSA 22.2 n.º 61010, IEC 61010-1 2.ª edición + modificaciones 1 y 2
Altitud de funcionamiento	4.000 m (13.123 pies)
EMC	EN 61326-1

Información para pedidos	
Modelo	Descripción
DSX-5000	DSX-5000 CableAnalyzer
DSX-5000Qi	DSX-5000 con OLTS Quad e inspección de fibra
DSX-5000QOi	DSX-5000 con OLTS Quad, OTDR Quad e inspección de fibra
DSX-5000Mi	DSX-5000 con OLTS multimodo e inspección de fibra
DSX-5000NTB	Kit de red DSX-5000 con OLTS Quad, OTDR Quad y OneTouch AT 3000 Network Assistant
DSX-ADD-R	Kit de ampliación DSX-5000 con unidad remota
DSX-CFP-Q-ADD-R	DSX-5000 con kit de ampliación OLTS Quad con unidad remota
DSX-OFF-Q-ADD	DSX-5000 con kit de ampliación OTDR Quad
DSX-ADD	Kit de ampliación DSX-5000
DSX-5000/GLD	DSX-5000 CableAnalyzer con 1 año de asistencia Gold
DSX-5000Qi/GLD	DSX-5000 con OLTS Quad e inspección de fibra con 1 año de asistencia Gold
DSX-5000QOi/GLD	DSX-5000 con OLTS Quad, OTDR Quad e inspección de fibra con 1 año de asistencia Gold
DSX-5000Mi/GLD	DSX-5000 con OLTS multimodo e inspección de fibra con 1 año de asistencia Gold
DSX-5000NTB/GLD	Kit de red DSX-5000 con OLTS Quad, OTDR Quad y OneTouch AT 3000 Network Assistant con 1 año de asistencia Gold
DSX-PLA004S	Equipo DSX CAT 6A/CLASE EA PLA
DSX-PLA011S	Equipo DSX TERA CAT 7A/CLASE FA PLA
DSX-CHA004S	Equipo DSX CAT 6A/CLASE EA CHA
DSX-CHA011S	Equipo DSX TERA Cat 7A/CLASE FA CHA
DSX-CHA012S	Equipo DSX GG45 CAT 7A/CLASE FA CHA
Versiv-TSET	Auriculares VERSIV
VERSIV-BATTERY	Batería VERSIV
VERSIV-ACUN	Cargador VERSIV
VERSIV-STRP	Correa de mano VERSIV
VERSIV-STND	Soporte de demostración VERSIV



Asistencia Gold

Modelo	Descripción
GLD-DSX-5000	1 año de asistencia Gold para DSX CableAnalyzer
GLD-DSX-5000Qi	1 año de asistencia Gold para DSX con INSP OLTS Quad
GLD-DSX-5000QOi	1 año de asistencia Gold para DSX con INSP OTDR OLTS Quad
GLD-DSX-Mi	1 año de asistencia Gold para DSX con INSP OLTS multimodo
GLD-DSX-NTB	1 año de asistencia Gold para kit de red DSX con OTDR OLTS Quad 1TAT



Si desea obtener la lista completa de modelos, opciones, accesorios y especificaciones, visite www.flukenetworks.com/dsx.



Fluke Networks está presente en más de 50 países.
Para encontrar una oficina local, visite www.flukenetworks.com/contact.
© 2013 Fluke Corporation. Rev.: 10/05/2013 10:52 (Id. de documentación: 4342554)



PATCHVIEW - PATCH PANEL INTELIGENTE MODULAR BLINDADO - 24P - 1U

Tipo del Producto Patch Panel

Familia del Producto PatchView

Padrón ROHS Compliant

Aplicaciones

Ambiente de Instalación Interno

Ambiente de Operación No agresivo.

Compatibilidad PatchView®

Garantía 12 meses

Ventajas

- Apoyar la gestión de capa física.
- LEDs (diodos emisores de luz) para cada puerto.
- Tiene sensores para la gestión individual de los puertos.
- Proporciona el monitoreo on-line de la conectividad.
- Detección de rotura del patch cord.
- Se suministra descargado sin los keystone jacks.
- Tiene etiquetas individuales para identificar los puertos.
- Solución blindada, soportando los keystone jacks CAT.5e, CAT.6, CAT.6A FTP o UTP.
- No necesita alimentación CA (corriente alterna).
- Pasacabo en la parte trasera.
- Echo de aluminio y plástico.

Características constructivas

Largo 44 mm (1U)

Ancho 482.6mm (19")

Profundidad 105mm

Tipo de pintura Epoxi

Peso 0,35kg

Color Negro

Tipo del conector Keystone Jack RJ-45 de 8 vías (M8V)

Cantidad de posiciones 24 posiciones.

Material del cuerpo del producto Aluminio / Plástico

Padrón de Montaje

Temperatura de Operación -40°C hasta +85°C

Embalaje

Tipo de Embalaje Cartón

Lote mínimo 01 pieza

Cantidad por caja (giff) 01 unidad

Cantidad por caja (carton) 01 pieza

Soluciones Relacionadas ITMAX, Data Center, Commercial Building, Gobierno, Finanzas, Salud, Educación

Normas y Certificaciones

Norma ISO/IEC 11801 Ed.2.1

TIA/EIA - 310 E - CABINETS, RACKS, PANELS, AND ASSOCIATED EQUIPMENT

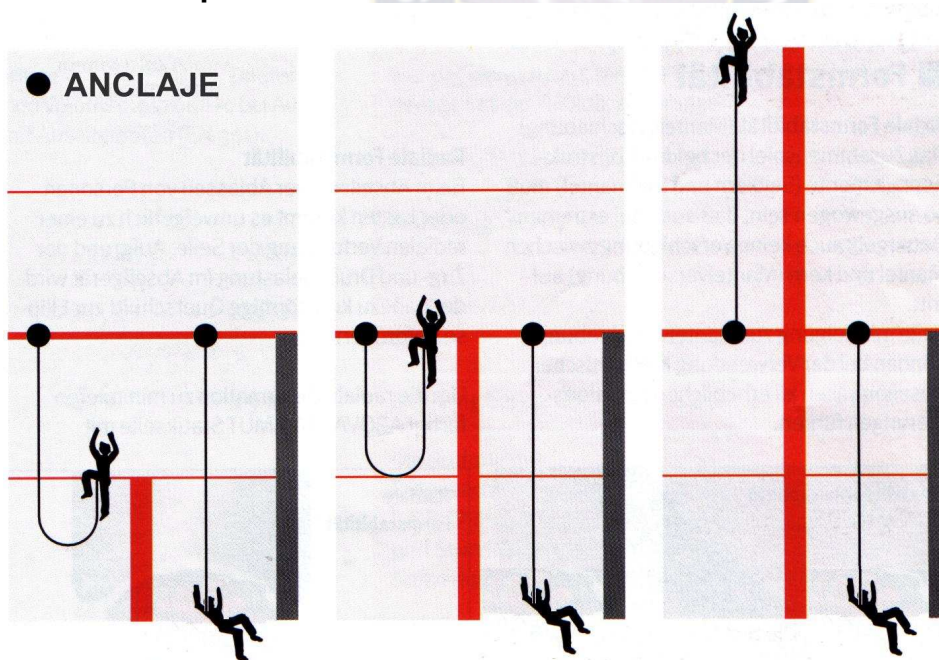
ANSI/TIA/EIA-606

ANSI/TIA/EIA-568-C

Elementos de protección personal y normas de seguridad para instalaciones y trabajos en alturas.

El control en la fuente para trabajos en alturas con riesgo de caída, es la forma más inteligente de evitar el riesgo, lo mejor para el trabajo en alturas, es no hacerlo, es decir, evitar el riesgo mediante otras medias de control, a veces medianamente complejas como que las luminarias desciendan para hacer limpieza y reemplazo de lámparas, o en ocasiones obvias como por ejemplo tener previsto el acceso para todas las tareas de mantenimiento de edificaciones.

Sistemas de protección contra caídas



Un sistema de protección contra caídas está compuesto por la siguiente cadena:

- Punto de anclaje
- Línea de conexión
- Arnés

Para establecer un sistema de protección contra caídas, se necesitan de forma obligatoria estos tres eslabones técnicos, el punto más crítico es el punto de anclaje, que debe proporcionar 2500 kg para detener la caída. El punto de anclaje debe ubicarse por encima de la cabeza del trabajador y a una altura tal, que no permita que al desplegarse el sistema, el trabajador llegue al piso. Los sistemas con absorbedores de choque deben dejar muy en claro cual es la altura mínima de caída libre en la que el sistema funciona correctamente.

La protección contra caídas no debe limitarse a los elementos de protección personal y a la capacitación de los trabajadores, que aunque indispensables, no son suficientes:

En las instalaciones se deben dejar previstos los puntos de anclaje para poder hacer uso de los sistemas de protección contra caídas como por ejemplo andamios colgantes, sillas, elementos de protección personal y demás métodos de trabajo seguro en alturas.

En el caso particular de algunas industrias como la de la construcción, en la fundición de las vigas y columnas se pueden dejar previstos puntos de anclaje llamados "Marcelino" que consisten en un elemento que se funde con las vigas, placas o columnas, asegurado a los hierros y que sirve como punto de anclaje para las siguientes operaciones de recibo de materiales en el piso, ventanería, cierres, acabados de fachadas, etc. La argolla debe quedar a aproximadamente 2,20 metros de altura para que el trabajador asegure su arnés mediante la línea de vida que limitará el movimiento o detendrá una caída, es un sistema muy económico y el único requisito es proporcionar los 2500 kg de resistencia y que las distancias máximas sean de tres metros entre anclajes y a un metro y medio del vacío. Las uniones no deben hacerse con nudos en las cuerdas, las uniones con nudos quedan sujetas a la memoria y pericia del obrero; los mosquetones, carabineros o ganchos deben ser de cierre automático y de doble seguro para garantizar la vida del trabajador.



Dispositivo de anclaje Marcelino

En todo diseño de infraestructuras y diseños arquitectónicos, debe preverse la seguridad para los procesos de construcción y mantenimiento: ¿como se van a realizar de manera segura la pintura o el lavado de fachadas y vidrios, o el cambio de un vidrio roto, el cambio de una teja, el cambio de bombillas y limpieza de lámparas, etc?. En materia de protección contra caídas en infraestructuras, si bien es cierto que todo está escrito y no hay que inventarse casi nada, más cierto es, que no todo está leído. Resulta injustificado que aún se maten trabajadores, existiendo soluciones probadas y económicas comparadas con los costos de una

obra de infraestructura. En todas las cubiertas y en especial las de bodegas, debe contarse con una línea de vida horizontal en guaya de acero, a lo largo del caballete, o en parte más alta de la cubierta, para proporcionar un punto de anclaje y el acceso a la cubierta debe llegar al cable para asegurarse inmediatamente termine el ascenso.

En el análisis de un trabajo en alturas, debe evaluarse la seguridad del diseño, de la construcción, los tres eslabones de la seguridad: anclaje, conector y arnés, la selección y formación del personal y los procedimientos de trabajo.



Puntos de anclaje en color naranja.

Elementos de protección personal

Todo equipo de protección personal contra caídas debe resistir como mínimo 2.500 kg; o 5000 lb; o 2,2 Ton; ó 22 kN, con base en la norma CE EN 361 del Comité Europeo de Normalización.

Cuando han transcurrido 0,6 segundos de producirse la caída, el cuerpo del trabajador que cae, ha recorrido una distancia de 1,8 metros, se encuentra a una velocidad de 5,9 m/s (21,4 km/h) y ha generado una fuerza de 8000 Newton, que es la capacidad máxima del cuerpo humano. Si en ese momento no se ha detenido la caída, la vida del trabajador está seriamente comprometida.

Se hará mención de algunas normas internacionales, con la salvedad de que se citarán solo algunas especificaciones básicas y normas, a título ilustrativo, con la aclaración de que existen las equivalencias en diferentes organismos de normalización. A la hora de realizar cualquier compra que comprometa la salud de los trabajadores, el responsable de la seguridad y salud en el trabajo en las empresas, debe ceñirse al cumplimiento de normas específicas, para garantizar que el elemento satisface las necesidades de protección en caso de accidente.

Casco:



Para el trabajo en alturas, el casco protector debe responder a las necesidades del riesgo, debe ser un casco ligero, bien aireado y confortable, tipo 2 (es decir, que protege de golpes laterales). Su diseño debe proteger de manera completa la cabeza en su parte frontal, temporal y occipital.

Debe tener barbuquejo con mínimo cuatro puntos de anclaje al casco, para asegurar la estabilidad del casco en la cabeza y fijarlo de modo que en caso de una caída, éste permanezca sin moverse y así prestar su finalidad de proteger del impacto.

- PESO: No mayor a 295 g.
- De material dieléctrico tipo B.
- Barbuquejo de seguridad asegurado a 4 puntos del casco.
- Canales de ventilación, deseables.
- Sistema ajuste al diámetro de la cabeza tipo ratchet.
- NORMA: EN 12492 – EN 397, o ANSI Z88.1-1997, Tipo II, Clase E, OSHA 29 CFR 1910.135 y 29 CFR 1926.100(b) y CSA Z94.1-M1992 o equivalentes y complementarias.

Es recomendable que los cascos sean dieléctricos cuando exista la posibilidad de contacto con partes energizadas y en segunda medida que sean ventilados. Es deseable que las partes del caso (tafilete, ratchet, araña, barbuquejo) se puedan proporcionar como repuesto.

Arnés:



Equipo para detención de caídas que distribuya la fuerza en un área corporal, que comprenda piernas, tórax y caderas y que posicione al trabajador para su labor, ergonómico y confortable.

MATERIAL: Poliamida, poliéster o nylon.

PUNTOS DE ANCLAJE: Metálicos forjados y mínimo 4 distribuidos así: Uno (1) posterior uno (1) ventral (que no debe llegar a la cara del trabajador en caso de caída) y dos (2) laterales para posicionamiento.

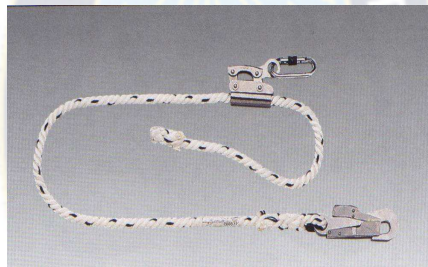
HERRAJES: Hebillas para ajuste y sujeción al cuerpo, que impidan los deslizamientos de las correas.

COSTURAS: Hilos de poliamida, poliéster o nylon, de color diferente a las bandas para facilitar la inspección.

RESISTENCIA: 2,500 Kg.

NORMA: CE EN 361, o ANSI Z359-1992, ANSI A10.14-1991, o CSA Z259.10-M90 u otras normas equivalentes y complementarias.

Línea de posicionamiento:



La línea de posicionamiento permite al trabajador ubicarse frente a la zona de trabajo y mantener las manos libres, porque este elemento rodea la estructura y se fija al arnés en las argollas laterales de posicionamiento, proporcionando estabilidad. Consiste en una cuerda de una longitud aproximada de 2 metros; en uno de sus extremos tiene un mosquetón de seguridad y en el otro un freno manual con un mosquetón de seguridad, el freno se desplaza por la cuerda libremente en una sola dirección reduciendo la longitud de agarre, para que el trabajador disponga de las manos libres para realizar la labor de manera cómoda y segura. El extremo de la cuerda debe impedir que el freno manual se salga de la línea de posicionamiento. No sirve está diseñada para detener caídas, es solo para el posicionamiento.

MATERIAL: Cuerdas de poliéster, nylon o poliamida con coraza protectora ante la abrasión, mosquetones y freno en acero o duraluminio.

RESISTENCIA: 2,500 Kg.

NORMA: EN 358 o equivalente

Salva caídas Troll o arrestador:



El troll es el elemento deslizante en un solo sentido, con doble traba de seguridad, que permite asegurarse a la línea de vida (guaya de acero de 3/8" o 9,5 mm) que recorre la ruta de ascenso y descenso y que se conecta al arnés del trabajador mediante mosquetón de seguridad para lo cual cuenta con un orificio para hacer el enlace mediante el mosquetón. Debe detener la caída del trabajador, mediante bloqueo automático sobre la línea de vida.

NORMA: ANSI Z359.1-1998 OSHA 1926 o equivalente

MATERIAL: Acero al carbono o acero inoxidable.

RESISTENCIA > a 5500 lbs.

Conector doble con absorbedor de choque:



La línea de conexión doble con desacelerador debe constar de dos cintas de poliamida, en los extremos de cada cinta debe llevar mosquetones de seguridad de aproximadamente 60 milímetros de apertura, para ser anclados a las estructuras ó en las partes de donde se vaya a asegurar. El tercer mosquetón de seguridad, va a ser fijado en el punto de anclaje del Arnés.

Debe contar con un sistema de desaceleración, o absorbedor de energía, puede ser una cinta cosida envuelta en una funda, que se abra cuando la fuerza generada por el impacto de la caída libre es muy fuerte; la cinta debe empezar a abrir en periodos de tiempo pausados para que la caída se regule y la fuerza sea absorbida por el sistema y no por el cuerpo del trabajador.

MATERIAL DE LAS CINTAS: Poliéster, nylon o poliamida.

TIPO MOSQUETONES: Superrapidez, de acero.

DESACELERADOR o ABSORBEDOR DE ENERGÍA: 1m de Cinta poliamida, poliéster, nylon o poliamida.

RESISTENCIA: 2,500 Kg.

NORMA A CUMPLIR: EN 354 – EN 355, o ANSI A10.14-1991, ANSI Z359.1-1992, o CSA Z259.1- 1976, CSA Z259.11-M92, o equivalente. Los Mosquetones ANSI-Z359.1-1992 y ANSI-A10.14-1991.

Todos los elementos debe estar acompañados de un catálogo ilustrativo con las especificaciones técnicas y normativa que cumple, los elementos de protección personal se deben marcar con un código que identifique cada uno para que ingrese al sistema de control de inspecciones, dentro del programa de revisiones periódicas.

La totalidad de los elementos se deben inspeccionar antes y después de cada uso



Normativa aplicable:

Regulaciones OSHA para la construcción (29 CFR PARTE 1926)

La subparte **E** establece algunos requisitos para el equipo de protección personal:

Cinturones, línea de vida y línea de vida con amortiguador de impacto 1926.104
Redes 1926.105

La subparte **L** trata los andamios. 1926.450-454

La subparte **M** trata la protección contra caídas en su totalidad, y explica cuándo y dónde se requieren los sistemas de protección contra caídas y para qué actividades de construcción son. También define los requisitos relacionados con los componentes de los sistemas. Ámbito, aplicación y definiciones 1926.500

Obligación de tener protección contra caídas 1926.501

Criterios y prácticas relacionados con los sistemas de protección

contra caídas	926.502
Requisitos de capacitación	1926.503
La subparte R trata cuestiones relacionadas con la erección de estructuras de acero.	
Protección contra caídas	(propuesta) 1926.750
La subparte X trata las escaleras.	1926.1053

Regulaciones OSHA para la industria en general (29 CFR PARTE 1910)

La subparte **D** menciona algunos requisitos específicos asociados con la protección contra caídas en relación con las superficies de trabajo y para caminar.

Escaleras fijas – Dispositivos para escaleras	1910.27(d)(5)
---	---------------

Requisitos para andamios – sillas volantes	1910.28(j)(4)
--	---------------

La subparte **F** trata la protección contra caídas en relación con las plataformas motorizadas, canastillas elevadoras individuales y plataformas de trabajo montadas en vehículos.

Plataformas motorizadas para mantenimiento de edificios	1910.66
---	---------

Sistemas personales de detención de caídas	1910.66
--	---------

Apéndice C

La subparte **J** trata los controles del ambiente en general, en donde se refiere a espacios confinados.

Espacios confinados para los que se requiere permiso	1910.146
--	----------

La subparte **R** trata cuestiones relacionadas con industrias especiales.

Telecomunicaciones	1910.268
--------------------	----------

Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	1910.269
---	----------

Regulaciones OSHA adicionales específicas para ciertas industrias

Terminales marítimas	1917
----------------------	------

Estiba	1918
--------	------

Estándares ANSI

Andamios	A10.8
----------	-------

Res para personal y escombros para construcción y operaciones	A10.11-1989
---	-------------

Operaciones de construcción y demolición	A10.32-2004
--	-------------

Dispositivos para escaleras	A14.3-1992
-----------------------------	------------

Espacio confinado	Z117.1
-------------------	--------

Requisitos relacionados con caídas personales Sistemas de detención, subsistemas y componentes	Z359.1-1992
--	-------------

Estándares CSA (Canadá)

Cinturones y línea de vida con amortiguador de impacto	Z259.1-95
--	-----------

Detenedores de caídas, línea de vidas verticales y rieles	Z259.2.1-98
---	-------------

Dispositivos auto-retractiles para caídas personales sistemas de detención	Z259.2.2-98
--	-------------

Dispositivos de control de descenso	Z259.2.3-99
-------------------------------------	-------------

Cinturón y cintas para instaladores líneas	Z259.3-M1978
--	--------------

Arneses para cuerpo completo	Z259.10-M90
------------------------------	-------------

Amortiguador de impacto para sistemas personales de	
---	--

detención de caídas	Z259.11-M92
Componentes de conexión:	Z259.12-01
Escalamiento de postes de madera	Z259.14-01

Estándares Británicos

Equipo de protección personal contra caídas de ciertas alturas	BS EN 360:1993
Detenedores de caídas auto-retractiles Equipo de protección personal contra caídas de ciertas alturas	BS EN 360:2002
Detenedores de caídas auto-retractiles Equipo de protección personal contra caídas de ciertas alturas	BS EN 362:1993
Conector a punto es Equipo de protección personal contra caídas de ciertas alturas	BS EN 363:2002
Sistemas de detención de caídas Equipo de protección personal contra caídas de ciertas alturas	BS EN 364:1993
Métodos de pruebas Equipo de protección personal contra caídas de ciertas alturas. Requisitos generales para las instrucciones de uso y marcas indicadoras	BS EN 365:1993

Comunidad Europea (estándares CE)

Directiva sobre equipo de protección personal	89/686/EEC
---	------------

Estándares de Australia y Nueva Zelanda

Sistemas y dispositivos para detención de caídas en la industria Cinturones y arneses	AS/NZS 1891.1-1995/Amdt 4-1999
---	--------------------------------

Por Juan Ricardo Mancera Ruiz
Asesor en Higiene y Seguridad Industrial
<http://www.manceras.com.co>



Referencia bibliográfica

- Las especificaciones técnicas y normas han sido tomadas de diferentes catálogos de proveedores de elementos de protección personal. DBI Sala, MSA, Tractel, SMC y Miller.
- La experiencia de 15 años en el trabajo en alturas, del autor.
- Nuevo concepto de dispositivos de anclaje, Nicolás Soler Sáez. MAPFRE Seguridad Año 26, cuarto trimestre de 2006 N° 104 páginas 24 a 32.
- **Administración de Seguridad y Salud Laboral (OSHA)**
200 Constitution Avenue, N.W., Washington, DC 20210
www.osha.gov
- **Instituto Norte Americano de Estandares (ANSI)**
11 West 42nd Street, New York, NY 10036
www.ansi.org
- **Asociación Canadiense de Estándares (CSA)**
178 Rexdale Boulevard, Etobicoke, Ontario, Canada M9W 1R3
www.csa.ca
- **Estándares británicos en línea (BS EN)**
www.bsonline.techinx.co.uk
- **Consulta de documentos de la Comunidad Europea (EC)**
www.europeandocuments.com

