

# Construyendo la red: implementación de cableado estructurado

## Breve descripción:

Este componente aborda la implementación y mantenimiento del cableado estructurado, destacando la importancia de los materiales y herramientas avanzadas, los subsistemas de cableado, y la infraestructura de data centers. Se exploran los estándares de rendimiento y calidad, así como las prácticas de mantenimiento preventivo, resolución de problemas y ampliación de sistemas.

---

**Noviembre 2024**

## Tabla de contenido

Introducción .....	1
1. Materiales y herramientas avanzadas .....	5
1.1. Equipos de testeo y certificación .....	5
1.2. Herramientas especializadas.....	5
1.3. Control de calidad de materiales .....	7
2. Subsistemas de cableado .....	10
2.1. Cableado horizontal y vertical.....	10
Componentes del cableado horizontal.....	10
Componentes del cableado vertical.....	11
2.2. Área de trabajo y cuartos técnicos.....	13
Componentes de los cuartos técnicos.....	14
2.3. Entrada de servicios.....	16
Componentes de la entrada de servicios .....	16
3. Mantenimiento de infraestructura.....	19
3.1. Mantenimiento preventivo .....	19
Pruebas de Rendimiento del Cableado .....	20
Limpieza de cuartos técnicos .....	20
Verificación de sistemas de ventilación y control de temperatura .....	20

3.2.	Resolución de problemas.....	21
	Reparación de cables dañados.....	21
	Sustitución de conectores defectuosos.....	21
	Reconfiguración de equipos de red.....	22
	Uso de equipos de testeo y certificación .....	22
3.3.	Ampliación de sistemas .....	22
	Adición de nuevos puntos de conexión.....	22
	Expansión de cuartos técnicos.....	23
	Actualización de equipos de red .....	23
	Planificación y coordinación .....	23
4.	Data center .....	24
4.1.	Fundamentos y Estándares .....	24
4.2.	Infraestructura física .....	25
4.3.	Sistemas de soporte.....	26
4.4.	Conclusiones.....	28
	Síntesis .....	30
	Material complementario.....	32
	Glosario .....	33
	Referencias bibliográficas .....	36

Créditos .....	37
----------------	----

## Introducción

El cableado estructurado es una infraestructura de red que organiza y gestiona el cableado de manera eficiente, asegurando una conexión de red confiable y escalable. En la actualidad, el cableado estructurado es parte de la conectividad de red en edificios y campus, proporcionando una base sólida para la transmisión de datos y la comunicación. Este sistema permite la integración de diversos servicios de red, como Internet, telefonía y sistemas de almacenamiento, en una infraestructura unificada y bien organizada.

Los aportes y beneficios del cableado estructurado son múltiples. En primer lugar, facilita la gestión y el mantenimiento de la infraestructura de red, permitiendo una rápida identificación y resolución de problemas. Además, el cableado estructurado asegura una alta disponibilidad y rendimiento de la red, lo que es necesario para las operaciones diarias de cualquier organización. Otro beneficio importante es la escalabilidad, ya que permite la ampliación de la infraestructura de red de manera eficiente y sin interrupciones, adaptándose a las necesidades cambiantes de la organización.

En este componente, se aprende sobre los elementos y los procesos claves del cableado estructurado, incluyendo los materiales y herramientas avanzadas, los subsistemas de cableado, el mantenimiento de la infraestructura y los data centers. Se exploran los estándares y normativas que rigen la construcción y operación de estas infraestructuras, proporcionando una comprensión profunda de cómo se diseñan y gestionan las redes de manera eficiente. Además, se abordan aspectos prácticos como

la resolución de problemas y la ampliación de sistemas, ofreciendo una visión integral de la gestión de la infraestructura de red.

Este apartado sirve como una guía completa para los aprendices, proporcionando conocimientos valiosos sobre cómo implementar, mantener y optimizar el cableado estructurado, asegurando que la infraestructura de red funcione de manera óptima y sin interrupciones.

¡Bienvenido a este mundo de la implementación del cableado estructurado!

### **Video 1. Construyendo la red**



[Enlace de reproducción del video](#)

### **Síntesis del video: Construyendo la red**

En el componente formativo «Construyendo la red: implementación de cableado estructurado», se exploran los conceptos y técnicas necesarias para diseñar, instalar y mantener infraestructuras de red eficientes y conformes con los estándares internacionales.

Puedes aprender a optimizar la distribución de cables y gestionar adecuadamente los recursos de red para asegurar un entorno organizado y de fácil mantenimiento.

Verás la importancia de la certificación de redes, garantizando que cada instalación cumpla con las especificaciones técnicas y ofrezca un rendimiento óptimo y seguro.

Este componente abarca desde la selección de materiales y herramientas avanzadas hasta la organización de subsistemas y la gestión de infraestructura en data centers.

El cableado estructurado es un elemento primordial en la conectividad de redes modernas, permitiendo la integración fluida de servicios de datos, voz y video. Su correcta implementación asegura una red escalable y confiable, capaz de adaptarse a las crecientes demandas tecnológicas.

Este componente también profundiza en la gestión de subsistemas de cableado, como el horizontal y vertical, y en la configuración de áreas de trabajo y cuartos técnicos.

Se destacan las prácticas de mantenimiento preventivo y resolución de problemas, así como estrategias para la ampliación de sistemas que optimizan la eficiencia y longevidad de la infraestructura.

La seguridad y el rendimiento de los data centers son otro enfoque principal, incluyendo la infraestructura física, estándares de eficiencia energética y sistemas de soporte críticos.

Comprender estas áreas proporciona una base sólida para gestionar infraestructuras complejas de manera profesional.

Con este componente, estarás preparado para implementar soluciones de red robustas y mantenerlas conforme a las mejores prácticas de la industria.

¡Bienvenido a un recorrido completo por el mundo del cableado estructurado y la infraestructura de redes!



## **1. Materiales y herramientas avanzadas**

Los materiales y herramientas avanzadas en el contexto del cableado estructurado se refieren a los equipos y componentes especializados que se utilizan para diseñar, instalar, probar y mantener una infraestructura de red eficiente y confiable.

### **1.1. Equipos de testeo y certificación**

Los equipos de testeo y certificación son necesarios para garantizar que el cableado estructurado cumpla con los estándares de rendimiento y calidad. Estos equipos incluyen analizadores de cableado, que verifican la integridad del cableado y detectan problemas como cortocircuitos, cables abiertos y cruzados. Además, los certificadores de cableado proporcionan una evaluación completa del rendimiento del cableado, asegurando que cumpla con las especificaciones de categoría (Cat5e, Cat6, Cat6a, etc.). Estos equipos son fundamentales para asegurar que la red funcione de manera óptima y sin interrupciones.

### **1.2. Herramientas especializadas**

Las herramientas especializadas para la implementación de cableado estructurado incluyen cortadores de cable, pelacables, herramientas de punzonado y herramientas de terminación de conectores. Los cortadores de cable permiten cortar cables de manera precisa y segura, mientras que los pelacables facilitan la eliminación de la cubierta externa del cable sin dañar los conductores internos. Las herramientas de punzonado se utilizan para instalar cables en paneles de parcheo y bastidores. Las herramientas de terminación de conectores, como los crimpadores, aseguran una conexión segura y duradera de los conectores RJ-45.

Los conectores RJ-45 son dispositivos de conexión utilizados en redes de telecomunicaciones y redes de datos. El término "RJ-45" se refiere a un tipo específico de conector modular que se utiliza principalmente para conectar cables de par trenzado (twisted pair) a equipos de red, como routers, switches, computadoras y otros dispositivos de red. La siguiente tabla describe los conectores RJ-45

**Tabla 1.** Características de los conectores RJ-45

Características de conectores RJ-45	Descripción
Diseño modular.	Los conectores RJ-45 tienen un diseño modular, lo que significa que se insertan en puertos correspondientes en los dispositivos de red y se aseguran mediante un mecanismo de bloqueo.
Pines de contacto.	Un conector RJ-45 tiene ocho pines de contacto, que se conectan a los ocho hilos de un cable de par trenzado. Estos pines están dispuestos en una configuración estándar que permite la transmisión de datos y señales de red.
Compatibilidad.	Los conectores RJ-45 son compatibles con varios estándares de cableado, incluyendo Cat5e, Cat6 y Cat6a, que son utilizados en redes Ethernet* para proporcionar velocidades de transmisión de datos de hasta 10 Gbps.
Uso común.	Los conectores RJ-45 son ampliamente utilizados en redes de área local (LAN) y en aplicaciones de telecomunicaciones. También se utilizan en sistemas de telefonía, aunque en este caso, el término "RJ-45" puede referirse a un conector similar, pero con una configuración de pines diferente.

Fuente. OIT, 2024.

#### a) Tipos de conectores RJ-45:

- **Conectores macho:** estos son los conectores que se insertan en los puertos de los dispositivos de red. Tienen pines de contacto que se conectan a los hilos del cable.

- **Conectores hembra:** estos son los puertos en los dispositivos de red donde se insertan los conectores macho. Tienen orificios que reciben los pines de contacto del conector macho.
- b) **Instalación:** la instalación de conectores RJ-45 en cables de par trenzado requiere el uso de herramientas especializadas, como crimpadores, que aseguran una conexión segura y duradera entre los hilos del cable y los pines del conector. Es importante seguir las normas de cableado estándar (T568A o T568B) para asegurar una conexión correcta y evitar problemas de rendimiento de la red.

### 1.3. Control de calidad de materiales

El control de calidad de los materiales permite asegurar que el cableado estructurado cumpla con los estándares de rendimiento y durabilidad. Esto incluye la verificación de la calidad de los cables, conectores, paneles de parcheo y otros componentes. Los cables deben cumplir con las especificaciones de categoría y estar certificados por organismos reconocidos. Los conectores y paneles de parcheo deben ser de alta calidad para garantizar una conexión segura y duradera. Además, es importante realizar pruebas periódicas de los materiales para detectar cualquier defecto o desgaste que pueda afectar el rendimiento de la red. A continuación, se detallan los aspectos clave del control de calidad de los materiales:

- **Verificación de la calidad de los cables**

Los cables de red deben cumplir con las especificaciones de categoría (Cat5e, Cat6, Cat6a, etc.) y estar certificados por organismos reconocidos. Estas certificaciones garantizan que los cables cumplen con los estándares de rendimiento y calidad establecidos por organizaciones como el

Telecommunications Industry Association (TIA) y el American National Standards Institute (ANSI). La verificación de la calidad de los cables incluye pruebas de integridad del cable, resistencia a la tracción, aislamiento y rendimiento de transmisión de datos.

- **Verificación de la calidad de los conectores**

Los conectores, como los RJ-45, deben ser de alta calidad para garantizar una conexión segura y duradera. La verificación de la calidad de los conectores incluye pruebas de resistencia mecánica, integridad de los pines de contacto y compatibilidad con los estándares de cableado. Los conectores deben estar diseñados para soportar múltiples ciclos de inserción y extracción sin degradarse, asegurando una conexión fiable a lo largo del tiempo.

- **Verificación de la calidad de los paneles de parcheo**

Los paneles de parcheo son componentes que interfieren en la infraestructura de red, ya que permiten la conexión y gestión de los cables de red. La verificación de la calidad de los paneles de parcheo incluye pruebas de resistencia mecánica, integridad de los puertos de conexión y compatibilidad con los estándares de cableado. Los paneles de parcheo deben estar diseñados para soportar un alto número de conexiones y desconexiones sin degradarse, asegurando una conexión fiable y eficiente.

- **Verificación de otros componentes**

Además de los cables, conectores y paneles de parcheo, otros componentes de la infraestructura de red, como los bastidores, las bandejas de cableado y los sistemas de gestión de cables, deben ser verificados para asegurar su calidad. Estos componentes deben cumplir

con los estándares de rendimiento y durabilidad, y deben estar diseñados para soportar las condiciones de uso y el entorno en el que se instalan.

- **Pruebas periódicas de los materiales**

Es importante realizar pruebas periódicas de los materiales para detectar cualquier defecto o desgaste que pueda afectar el rendimiento de la red. Estas pruebas incluyen la inspección visual de los componentes, pruebas de rendimiento del cableado y verificaciones de la integridad de las conexiones. Las pruebas periódicas permiten identificar y corregir problemas antes de que afecten la operación de la red, asegurando una infraestructura de red eficiente y confiable.

## 2. Subsistemas de cableado

Los subsistemas de cableado son componentes de la infraestructura de red estructurada. Estos subsistemas están diseñados para organizar y gestionar de manera eficiente el cableado que conecta los diversos dispositivos y equipos de red dentro de un edificio o campus. La implementación adecuada de estos subsistemas para garantizar una conexión de red confiable, eficiente y escalable. Este capítulo permite comprender la importancia de un subsistema de cableado dentro del proceso de instalación.

### 2.1. Cableado horizontal y vertical

El cableado horizontal se refiere a la infraestructura de cableado que conecta los equipos de usuario final con los cuartos técnicos. Este cableado generalmente se extiende desde los paneles de parcheo en los cuartos técnicos hasta los puntos de conexión en las áreas de trabajo. El cableado vertical, por otro lado, conecta los cuartos técnicos con los equipos de entrada de servicios, como los routers y switches. Este cableado se utiliza para distribuir los servicios de red a lo largo del edificio. Ambos tipos de cableado deben cumplir con los estándares de rendimiento y calidad para asegurar una conexión de red eficiente y confiable.

#### Componentes del cableado horizontal

- **Paneles de parcheo:** estos paneles, ubicados en los cuartos técnicos, actúan como puntos de terminación para los cables horizontales. Los paneles de parcheo permiten una gestión organizada y flexible de las conexiones de red, facilitando la reconfiguración y el mantenimiento de la infraestructura.

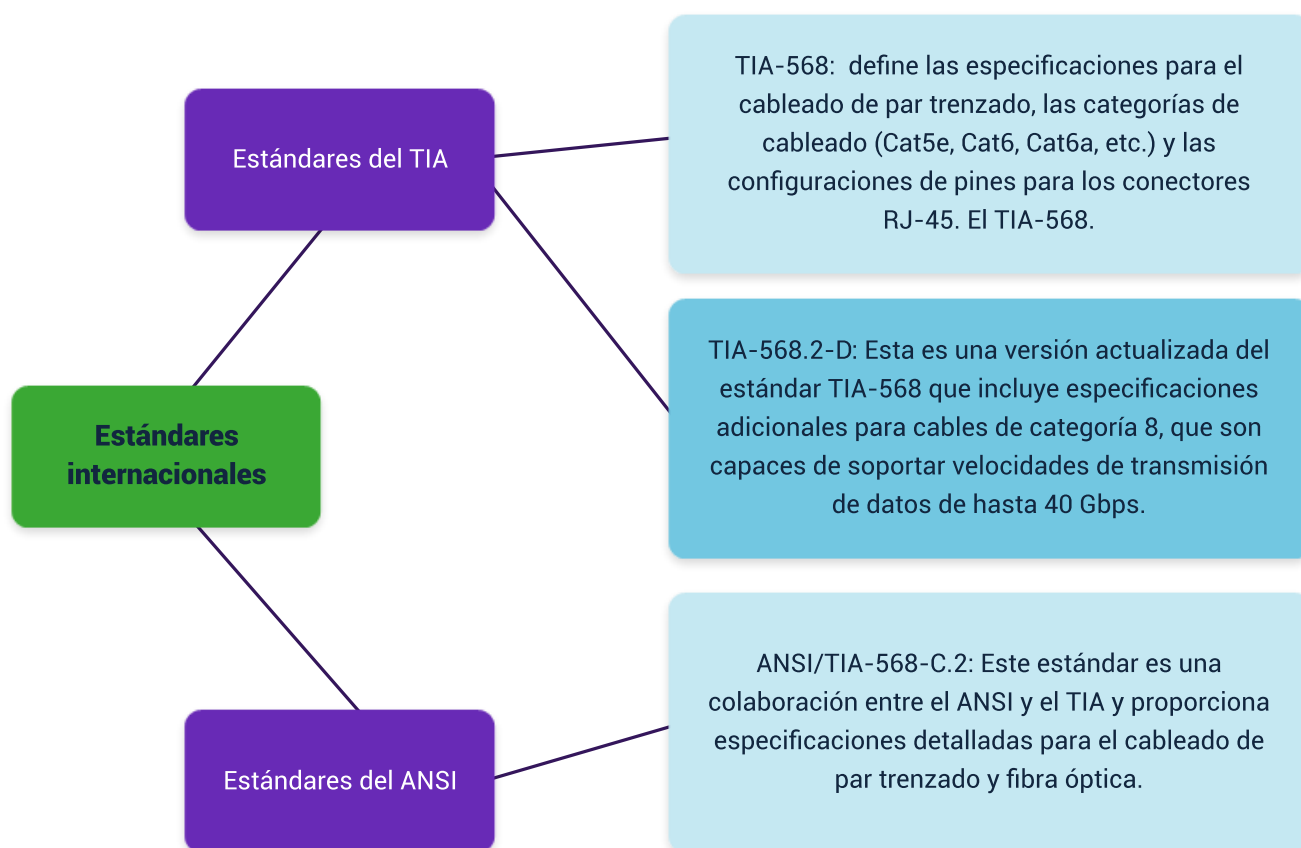
- **Cables de par trenzado:** los cables de par trenzado, como Cat5e, Cat6 y Cat6a, son comúnmente utilizados en el cableado horizontal debido a su capacidad para soportar altas velocidades de transmisión de datos y su resistencia a la interferencia.
- **Puntos de conexión:** en las áreas de trabajo, los puntos de conexión, como tomas de red y conectores RJ-45, proporcionan a los usuarios finales acceso a la red. Estos puntos de conexión deben estar instalados de manera que sean accesibles y seguros.

## Componentes del cableado vertical

- a) **Cables de fibra óptica:** los cables de fibra óptica son comúnmente utilizados en el cableado vertical debido a su capacidad para soportar altas velocidades de transmisión de datos y su inmunidad a la interferencia electromagnética. Estos cables pueden transmitir datos a largas distancias sin degradación significativa de la señal.
- b) **Cables de par trenzado de alta capacidad:** en algunos casos, cables de par trenzado de alta capacidad, como Cat6a o Cat7, también se utilizan en el cableado vertical para proporcionar una conexión de red robusta y confiable.
- c) **Equipos de entrada de servicios:** los equipos de entrada de servicios, como routers y switches, actúan como puntos de distribución centralizados para los servicios de red. Estos equipos deben estar diseñados para soportar altas velocidades de transmisión de datos y múltiples conexiones simultáneas.

Para garantizar el buen funcionamiento del cableado tanto horizontal como vertical, estos de cumplir con ciertos estándares de rendimiento y calidad. La siguiente figura permite conocer cuáles son y sus principales requisitos establecidos por organizaciones reconocidas como el Telecommunications Industry Association (TIA) y el American National Standards Institute (ANSI) y así garantizar una conexión de red eficiente y confiable.

**Figura 1.** Estándares internacionales de rendimiento y calidad del cableado horizontal y vertical



Fuente. OIT, 2024.



## 2.2. Área de trabajo y cuartos técnicos

Las áreas de trabajo son los espacios donde los usuarios finales acceden a la red. Estas áreas deben estar equipadas con puntos de conexión adecuados, como tomas de red y conectores RJ-45, para asegurar una conexión de red eficiente y confiable. La configuración de las áreas de trabajo es importante para garantizar que los usuarios puedan conectarse a la red de manera segura y sin interrupciones.

### Componentes de las áreas de trabajo

- **Puntos de conexión:** las áreas de trabajo deben contar con puntos de conexión adecuados, como tomas de red y conectores RJ-45. Estos puntos de conexión permiten a los usuarios finales conectar sus dispositivos, como computadoras, impresoras y teléfonos, a la red. Los puntos de conexión deben estar instalados de manera que sean accesibles y seguros, evitando riesgos de daño o desconexión accidental.
- **Cables de par trenzado:** los cables de par trenzado, como Cat5e, Cat6 y Cat6a, son comúnmente utilizados en las áreas de trabajo debido a su capacidad para soportar altas velocidades de transmisión de datos y su resistencia a la interferencia. Estos cables deben estar correctamente instalados y terminados para asegurar una conexión de red eficiente y confiable.
- **Equipos de usuario final:** los equipos de usuario final, como computadoras, impresoras y teléfonos, deben estar conectados a los puntos de conexión en las áreas de trabajo. Estos equipos deben ser compatibles con los estándares de red y deben estar configurados para asegurar una conexión segura y eficiente.

- **Mobiliario y organización:** las áreas de trabajo deben estar diseñadas de manera que el mobiliario y la organización del espacio faciliten el acceso a los puntos de conexión y a los equipos de red. Esto incluye la disposición de escritorios, estaciones de trabajo y otros elementos de mobiliario para asegurar una conexión de red eficiente y segura.
- **Cuartos técnicos:** los cuartos técnicos, también conocidos como cuartos de telecomunicaciones, albergan los equipos de red centralizados, como los switches, routers y paneles de parcheo. Estos cuartos deben estar diseñados para proporcionar un entorno seguro y controlado para los equipos de red, con sistemas de ventilación, control de temperatura y protección contra incendios.

## Componentes de los cuartos técnicos

- **Equipos de red centralizados:** los cuartos técnicos mantienen equipos de red centralizados, como switches, routers y paneles de parcheo. Estos equipos se usan para la distribución y gestión de los servicios de red. Los switches y routers permiten la conexión y gestión de múltiples dispositivos de red, mientras que los paneles de parcheo facilitan la organización y reconfiguración de las conexiones de red.
- **Sistemas de ventilación:** los cuartos técnicos deben estar equipados con sistemas de ventilación adecuados para asegurar una circulación de aire eficiente y mantener una temperatura óptima para los equipos de red. Los sistemas de ventilación deben estar diseñados para evitar la acumulación de calor y asegurar un funcionamiento eficiente de los equipos de red.

- **Control de temperatura:** el control de temperatura debe asegurar que los equipos de red funcionen de manera óptima. Los cuartos técnicos deben estar equipados con sistemas de control de temperatura, como aire acondicionado y sensores de temperatura, para mantener una temperatura constante y evitar sobrecalentamientos.
- **Protección contra incendios:** los cuartos técnicos deben estar equipados con sistemas de protección contra incendios, como detectores de humo, extintores y sistemas de rociadores, para asegurar la seguridad de los equipos de red y del personal. Estos sistemas deben estar diseñados para detectar y extinguir incendios de manera rápida y eficiente.
- **Seguridad física:** los cuartos técnicos están diseñados para proporcionar un entorno seguro para los equipos de red. Esto incluye medidas de seguridad física, como cerraduras, sistemas de control de acceso y cámaras de vigilancia, para evitar el acceso no autorizado y proteger los equipos de red contra robos y daños.
- **Gestión de cables:** los cuartos técnicos deben facilitar la gestión de cables, incluyendo la organización y el etiquetado de los cables de red. Esto asegura que las conexiones de red sean fáciles de identificar y gestionar, facilitando el mantenimiento y la reconfiguración de la infraestructura de red.
- **Importancia de la configuración adecuada:** la configuración adecuada de las áreas de trabajo y los cuartos técnicos es para asegurar una infraestructura de red eficiente y confiable. Las áreas de trabajo deben estar equipadas con puntos de conexión adecuados y equipos de usuario

final compatibles, mientras que los cuartos técnicos deben proporcionar un entorno seguro y controlado para los equipos de red. La adherencia a los estándares de rendimiento y calidad garantiza que la infraestructura de red cumpla con los requisitos necesarios para soportar las aplicaciones de red modernas y asegurar una conexión de red eficiente y confiable.

### **2.3. Entrada de servicios**

La entrada de servicios es el punto donde los servicios de red externos, como Internet y telefonía, ingresan al edificio. Este punto de entrada debe estar diseñado para proporcionar una conexión segura y protegida para los servicios de red, asegurando que los datos y las señales de comunicación se transmitan de manera eficiente y sin interrupciones. La correcta configuración y mantenimiento de la entrada de servicios son para garantizar la integridad y el rendimiento de la infraestructura de red.

#### **Componentes de la entrada de servicios**

- **Demarcadores:** los demarcadores son dispositivos que marcan el punto de responsabilidad entre el proveedor de servicios y el propietario del edificio. Estos dispositivos actúan como un punto de demarcación claro, donde la responsabilidad de la infraestructura de red se transfiere del proveedor de servicios al propietario del edificio. Los demarcadores facilitan la identificación y resolución de problemas, ya que permiten determinar si un problema de red se origina en la infraestructura del proveedor de servicios o en la infraestructura interna del edificio.

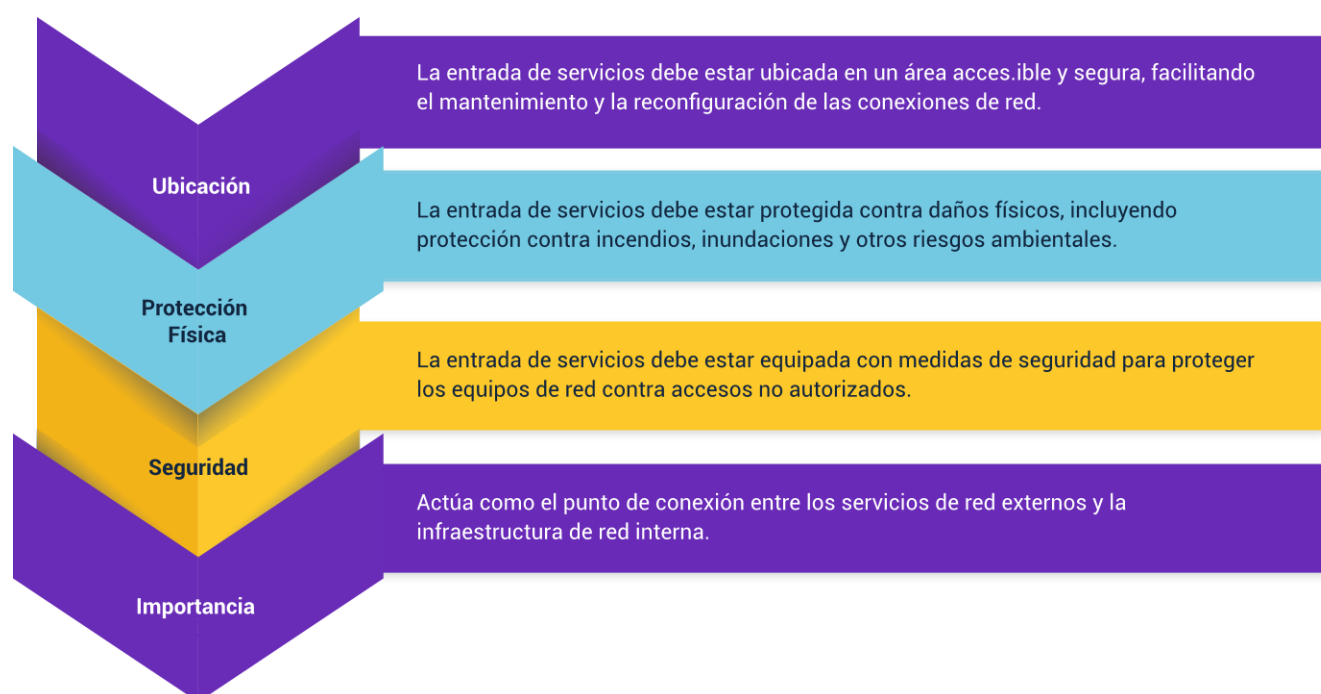
- **Protectores de sobretensión:** los protectores de sobretensión son dispositivos diseñados para proteger los equipos de red contra daños eléctricos causados por sobretensiones y picos de voltaje. Estos dispositivos actúan como una barrera de protección, absorbiendo y disipando el exceso de energía que podría dañar los equipos de red. Los protectores de sobretensión son para asegurar la longevidad y el rendimiento de los equipos de red, especialmente en áreas donde las condiciones eléctricas pueden ser inestables.
- **Paneles de entrada:** los paneles de entrada son estructuras que albergan los puntos de conexión donde los servicios de red externos ingresan al edificio. Estos paneles deben estar diseñados para proporcionar una conexión segura y organizada para los cables y equipos de red. Los paneles de entrada deben estar ubicados en un área accesible y segura, facilitando el mantenimiento y la reconfiguración de las conexiones de red.
- **Cables de entrada:** los cables de entrada son los cables que conectan los servicios de red externos con la infraestructura de red interna del edificio. Estos cables deben cumplir con los estándares de rendimiento y calidad establecidos por organizaciones como el Telecommunications Industry Association (TIA) y el American National Standards Institute (ANSI). Los cables de entrada deben estar correctamente instalados y protegidos para asegurar una conexión de red eficiente y confiable.
- **Equipos de Terminación:** los equipos de terminación son dispositivos que permiten la conexión y terminación de los cables de entrada. Estos equipos incluyen conectores, adaptadores y otros componentes que facilitan la conexión de los cables de entrada a la infraestructura de red interna del

edificio. Los equipos de terminación deben estar diseñados para proporcionar una conexión segura y eficiente, asegurando la integridad de las señales de red.

- **Diseño y configuración:** el diseño y la configuración de la entrada de servicios deben cumplir con los estándares de rendimiento y calidad establecidos por organizaciones reconocidas. Estos estándares especifican las características y requisitos de los cables, conectores y otros componentes para asegurar una conexión de red eficiente y confiable.

La siguiente figura enfatiza algunos requisitos que debe cumplir la entrada de servicios para garantizar un buen funcionamiento.

**Figura 2.** Requisitos del diseño y configuración de la entrada de servicios



Fuente. OIT, 2024.

### 3. Mantenimiento de infraestructura

El mantenimiento de infraestructura se refiere a las actividades y procesos necesarios para asegurar que los sistemas y componentes de una infraestructura funcionen de manera óptima y eficiente a lo largo del tiempo. Esto incluye la inspección, reparación, actualización y reemplazo de equipos y materiales para prevenir fallos y garantizar el rendimiento continuo de la infraestructura.

#### 3.1. Mantenimiento preventivo

La conexión con bases de datos representa uno de los aspectos primarios en la obtención de datos para análisis. Este proceso requiere un enfoque sistemático que abarca desde la configuración inicial hasta la ejecución de consultas complejas, asegurando en todo momento la eficiencia y seguridad en el acceso a los datos. La Tabla 2 brinda la información sobre cómo efectuar un mantenimiento preventivo adecuado.

**Tabla 2.** Actividades de mantenimiento preventivo

Actividad	Verificación	Pruebas
Inspección de cables.	Inspeccionar los cables para detectar cualquier signo de desgaste, como cortes, abrasiones o daños en la cubierta externa.	Utilizar equipos de testeo para verificar la continuidad eléctrica de los cables y detectar posibles cortocircuitos o cables abiertos.
Inspección de conectores.	Inspeccionar los pines de los conectores RJ-45 para asegurar que no estén doblados, rotos o sucios.	Utilizar equipos de testeo para verificar que los conectores estén correctamente conectados y que no haya problemas de conectividad.
Inspección de equipos de red.	Inspeccionar los switches y routers para asegurar que estén funcionando correctamente y que no haya signos de sobrecalentamiento o daño físico.	Asegurarse de que los equipos de red tengan el firmware más reciente instalado para mejorar el rendimiento y la seguridad.

Fuente. OIT, 2024.

Otras actividades necesarias durante el mantenimiento preventivo, las cuales se deben tener en cuenta siempre desde una mirada globalizada son:

## **Pruebas de Rendimiento del Cableado**

- **Pruebas de Transmisión de Datos:** utilizar equipos de certificación para verificar que el cableado cumpla con los estándares de categoría (Cat5e, Cat6, Cat6a, etc.) y que pueda soportar las velocidades de transmisión de datos requeridas.
- **Pruebas de Interferencia:** verificar que el cableado no esté sufriendo interferencias electromagnéticas que puedan afectar el rendimiento de la red.

## **Limpieza de cuartos técnicos**

- **Eliminación de polvo y suciedad:** limpiar regularmente los cuartos técnicos para eliminar el polvo y la suciedad que pueden acumularse en los equipos de red y afectar su rendimiento.
- **Organización de cables:** asegurarse de que los cables estén organizados y etiquetados correctamente para facilitar el mantenimiento y la resolución de problemas.

## **Verificación de sistemas de ventilación y control de temperatura**

- **Inspección de ventiladores:** verificar que los ventiladores y sistemas de ventilación estén funcionando correctamente para asegurar una circulación de aire adecuada.



- **Control de temperatura:** monitorear la temperatura en los cuartos técnicos para asegurar que esté dentro de los rangos adecuados y que no haya sobrecalentamiento de los equipos de red.

### 3.2. Resolución de problemas

La resolución de problemas es necesaria para el mantenimiento de la infraestructura de cableado estructurado. Cuando se detecta un problema, se debe identificar y solucionar la causa raíz de manera rápida y eficiente. Esto puede incluir la reparación de cables dañados, la sustitución de conectores defectuosos y la reconfiguración de equipos de red.

#### Reparación de cables dañados

- **Identificación del problema:** utilizar equipos de testeo para identificar el cable dañado y localizar el punto de daño.
- **Reparación:** reparar el cable dañado o reemplazarlo por uno nuevo para asegurar la continuidad del servicio de red.

#### Sustitución de conectores defectuosos

- **Identificación del problema:** utilizar equipos de testeo para identificar conectores defectuosos que puedan estar causando problemas de conectividad.
- **Sustitución:** reemplazar los conectores defectuosos por nuevos conectores de alta calidad para asegurar una conexión segura y confiable.

## Reconfiguración de equipos de red

- **Identificación del problema:** utilizar herramientas de diagnóstico para identificar problemas de configuración en switches, routers y otros equipos de red.
- **Reconfiguración:** reconfigurar los equipos de red para solucionar problemas de conectividad, rendimiento o seguridad.

## Uso de equipos de testeo y certificación

- **Identificación y diagnóstico:** utilizar equipos de testeo y certificación para identificar y diagnosticar problemas de manera precisa. Estos equipos permiten realizar pruebas detalladas del cableado y los equipos de red para localizar y solucionar problemas de manera eficiente.

### 3.3. Ampliación de sistemas

La ampliación de sistemas es necesaria cuando la infraestructura de cableado estructurado debe adaptarse a las necesidades cambiantes de la organización. Esto puede incluir la adición de nuevos puntos de conexión en las áreas de trabajo, la expansión de los cuartos técnicos y la actualización de los equipos de red. La ampliación de sistemas debe realizarse de manera planificada y coordinada para minimizar las interrupciones en el servicio de red.

### Adición de nuevos puntos de conexión

- **Evaluación de necesidades:** evaluar las necesidades de la organización para determinar la cantidad y ubicación de los nuevos puntos de conexión.

- **Instalación:** instalar nuevos cables y conectores para proporcionar puntos de conexión adicionales en las áreas de trabajo.

## Expansión de cuartos técnicos

- **Evaluación de espacio:** evaluar el espacio disponible en los cuartos técnicos para determinar la capacidad de expansión.
- **Instalación de nuevos equipos:** instalar nuevos bastidores, paneles de parcheo y otros equipos de red para soportar la expansión de la infraestructura de red.

## Actualización de equipos de red

- **Evaluación de rendimiento:** evaluar el rendimiento de los equipos de red existentes para determinar si es necesario actualizarlos.
- **Instalación de nuevos equipos:** instalar nuevos switches, routers y otros equipos de red para mejorar el rendimiento y la capacidad de la infraestructura de red.

## Planificación y coordinación

- **Planificación de proyectos:** planificar y coordinar la ampliación de sistemas para minimizar las interrupciones en el servicio de red. Esto incluye la programación de trabajos de instalación y la coordinación con los proveedores de servicios.
- **Pruebas de rendimiento:** realizar pruebas de rendimiento después de la ampliación para asegurar que la infraestructura de red cumpla con los estándares de calidad y rendimiento.

## 4. Data center

### 4.1. Fundamentos y Estándares

Los data centers son instalaciones especializadas que albergan equipos de red, servidores y sistemas de almacenamiento. Estas instalaciones están diseñadas para proporcionar un entorno seguro, controlado y eficiente para la operación de equipos críticos. Los estándares para la construcción y operación de data centers están definidos por organizaciones reconocidas como el Telecommunications Industry Association (TIA) y el American National Standards Institute (ANSI). Estos estándares cubren diversos aspectos, incluyendo el diseño del data center, la infraestructura física, la seguridad y la eficiencia energética.

- **Estándares del TIA:** el TIA ha desarrollado varios estándares que son ampliamente utilizados en la industria de los data centers. Uno de los más importantes es el TIA-942, que proporciona directrices detalladas para el diseño y la construcción de data centers. Este estándar aborda aspectos como la distribución de energía, la gestión del cableado, la seguridad física y la eficiencia energética.
- **Estándares del ANSI:** el ANSI colabora con el TIA para desarrollar y mantener estándares para la industria de las telecomunicaciones. Los estándares del ANSI/TIA-942 proporcionan especificaciones detalladas para la infraestructura física de los data centers, incluyendo la distribución de energía, la gestión del cableado y la seguridad física.
- **Estándares de Eficiencia Energética:** la eficiencia energética es un aspecto del diseño y operación de los data centers. Organizaciones como el Green Grid han desarrollado métricas como el Power Usage Effectiveness (PUE)

para evaluar la eficiencia energética de los data centers. Un PUE más bajo indica una mayor eficiencia energética, lo que es beneficioso tanto desde el punto de vista económico como ambiental.

- **Seguridad:** la seguridad es un aspecto en los data centers. Los estándares de seguridad incluyen medidas físicas, como el control de acceso, cámaras de vigilancia y sistemas de detección de intrusos, así como medidas lógicas, como firewalls, sistemas de detección de intrusos y cifrado de datos. Cumplir con estos estándares de seguridad es necesario para proteger los datos y los equipos almacenados en el data center.

## 4.2. Infraestructura física

La infraestructura física de un data center incluye los sistemas de cableado, los bastidores para servidores y los sistemas de ventilación y control de temperatura. Estos componentes son importantes para asegurar que el data center funcione de manera eficiente y confiable.

- **Sistemas de cableado:** el cableado en un data center debe estar diseñado para proporcionar una conexión de red eficiente y confiable. Esto incluye la instalación de cables de par trenzado y fibra óptica, que son capaces de soportar altas velocidades de transmisión de datos. El cableado debe estar organizado y etiquetado adecuadamente para facilitar el mantenimiento y la resolución de problemas. Además, el cableado debe estar diseñado para soportar una alta densidad de conexiones, permitiendo la conexión de una gran cantidad de equipos de red.
- **Bastidores para servidores:** los bastidores para servidores deben estar diseñados para proporcionar un entorno seguro y controlado para los

servidores. Estos bastidores deben estar equipados con sistemas de ventilación y control de temperatura para mantener una temperatura óptima. Los bastidores deben estar contruidos con materiales resistentes y deben estar diseñados para soportar el peso y las vibraciones de los servidores. Además, los bastidores deben estar organizados de manera que faciliten el acceso a los servidores para el mantenimiento y la reparación.

- **Sistemas de ventilación y control de temperatura:** los sistemas de ventilación y control de temperatura son primordiales para mantener una temperatura óptima en el data center. Estos sistemas incluyen ventiladores, sistemas de aire acondicionado y sistemas de control de humedad. La ventilación debe estar diseñada para proporcionar una circulación de aire adecuada, evitando la acumulación de calor y asegurando que los equipos de red funcionen de manera eficiente. Además, los sistemas de control de temperatura deben estar diseñados para mantener una temperatura constante, evitando sobrecalentamientos que puedan dañar los equipos.

### 4.3. Sistemas de soporte

Los sistemas de soporte en un data center incluyen los sistemas de alimentación eléctrica, los sistemas de enfriamiento y los sistemas de monitoreo y gestión. Estos sistemas son adecuados para asegurar la continuidad del servicio y la eficiencia operativa del data center.

**Sistemas de alimentación eléctrica:** Los sistemas de alimentación eléctrica deben estar diseñados para proporcionar una fuente de energía confiable y redundante. Esto incluye la instalación de generadores de respaldo y sistemas de alimentación

ininterrumpida (Uninterruptible Power Supply, UPS) para asegurar la continuidad del servicio en caso de fallos en la red eléctrica. Los sistemas de alimentación eléctrica deben estar diseñados para soportar la carga de los equipos de red y los servidores, asegurando que no haya interrupciones en el servicio.

- **Sistemas de enfriamiento:** los sistemas de enfriamiento deben estar diseñados para mantener una temperatura óptima en el data center. Esto incluye la instalación de sistemas de aire acondicionado y ventilación para controlar la temperatura y la humedad. Los sistemas de enfriamiento deben estar diseñados para proporcionar una circulación de aire adecuada, evitando la acumulación de calor y asegurando que los equipos de red funcionen de manera eficiente. Además, los sistemas de enfriamiento deben estar diseñados para mantener una temperatura constante, evitando sobrecalentamientos que puedan dañar los equipos.
- **Sistemas de monitoreo y gestión:** los sistemas de monitoreo y gestión permiten supervisar el rendimiento del data center y detectar cualquier problema de manera rápida y eficiente. Estos sistemas incluyen herramientas de monitoreo de red, sistemas de gestión de energía y sistemas de monitoreo ambiental. Los sistemas de monitoreo y gestión deben estar diseñados para proporcionar una visión integral del rendimiento del data center, permitiendo la identificación y resolución de problemas de manera proactiva. Además, estos sistemas deben estar diseñados para proporcionar alertas y notificaciones en tiempo real, permitiendo una respuesta rápida a cualquier problema que pueda surgir.

#### **4.4. Conclusiones**

El control de calidad de los materiales es importante para asegurar que el cableado estructurado cumpla con los estándares de rendimiento y durabilidad. La verificación de la calidad de los cables, conectores y paneles de parcheo, así como la realización de pruebas periódicas, garantiza una conexión de red eficiente y confiable.

El cableado horizontal y vertical son componentes de una infraestructura de red estructurada. El cableado horizontal conecta los equipos de usuario final con los cuartos técnicos, mientras que el cableado vertical distribuye los servicios de red a lo largo del edificio. Ambos tipos de cableado deben cumplir con los estándares de rendimiento y calidad para asegurar una conexión de red eficiente y confiable.

Las áreas de trabajo y los cuartos técnicos son espacios en la infraestructura de red. Las áreas de trabajo deben estar equipadas con puntos de conexión adecuados, como tomas de red y conectores RJ-45, mientras que los cuartos técnicos deben proporcionar un entorno seguro y controlado para los equipos de red, con sistemas de ventilación, control de temperatura y protección contra incendios.

El mantenimiento preventivo es importante para asegurar que la infraestructura de cableado estructurado funcione de manera óptima y sin interrupciones. Este tipo de mantenimiento incluye la inspección regular de los cables, conectores y equipos de red, así como la realización de pruebas periódicas de rendimiento del cableado. La resolución de problemas es una parte importante del mantenimiento, y requiere la identificación y solución rápida y eficiente de cualquier problema detectado.

La ampliación de sistemas se debe hacer cuando la infraestructura de cableado estructurado debe adaptarse a las necesidades cambiantes de la organización. Esto



puede incluir la adición de nuevos puntos de conexión en las áreas de trabajo, la expansión de los cuartos técnicos y la actualización de los equipos de red. La ampliación de sistemas debe realizarse de manera planificada y coordinada para minimizar las interrupciones en el servicio de red.

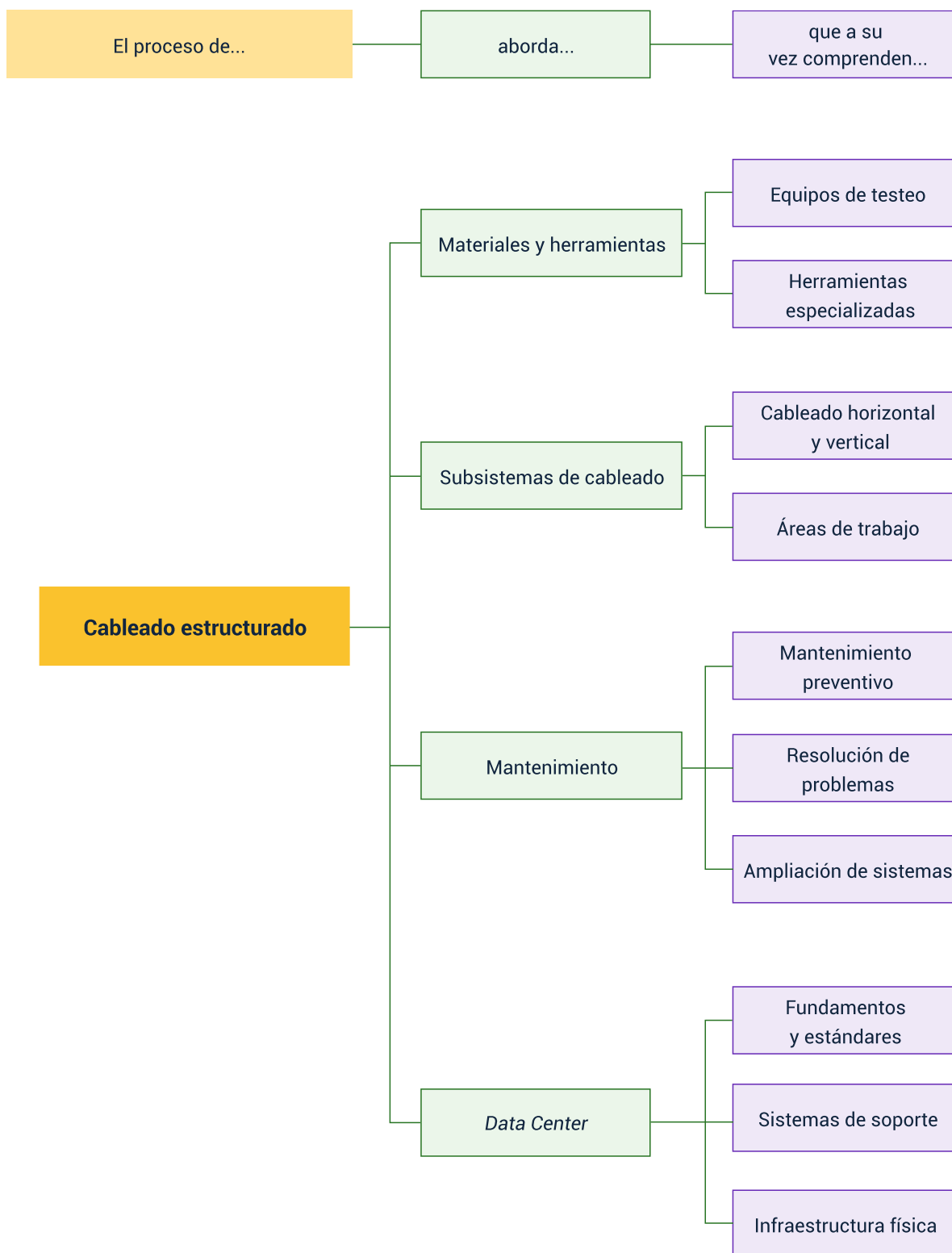
Los data centers son instalaciones especializadas que albergan equipos de red, servidores y sistemas de almacenamiento. Los estándares para la construcción y operación de data centers están definidos por organizaciones como el Telecommunications Industry Association (TIA) y el American National Standards Institute (ANSI). Estos estándares cubren aspectos como el diseño del data center, la infraestructura física, la seguridad y la eficiencia energética. Cumplir con estos estándares es primordial para asegurar que el data center funcione de manera eficiente y confiable.

## Síntesis

El siguiente diagrama proporciona una visión general sintetizada de los principales temas abordados en este componente: Construyendo la red: implementación de cableado estructurado. Este mapa está diseñado para ayudar al lector a sintetizar la información entre los diversos elementos que conforman el proceso de construcción de una red, sus materiales y mantenimiento.

En el origen del diagrama se encuentran los conceptos principales de red y cableado estructurado, de los cuales se despliegan cuatro áreas fundamentales: materiales, subsistemas, mantenimientos y data center fundamentos, importación de datos, técnicas de transformación, herramientas y mejores prácticas. Cada una de estas áreas se desglosa en subtemas clave, reflejando la estructura y el contenido del componente, desde los conceptos básicos hasta las aplicaciones prácticas y tendencias actuales.

El diagrama identifica y explica los componentes clave del cableado estructurado y los data centers, como los equipos de testeo y certificación, el cableado horizontal y vertical, las áreas de trabajo y cuartos técnicos, junto los sistemas de soporte en los data centers. Esto permite a los aprendices entender la importancia y el papel de cada componente en la infraestructura de red.



Fuente. OIT, 2024.

## Material complementario

Tema	Referencia	Tipo de material	Enlace del recurso
Materiales y herramientas avanzadas	Ecosistema de Recursos Educativos Digitales SENA. (2023b, septiembre 27). Importancia de la correcta instalación de redes de fibra óptica.	Video	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=RBa6CSZDwaQ">https://www.youtube.com/watch?v=RBa6CSZDwaQ</a>
Subsistemas de cableado	Meneses, E. A. (2014). Estándares y nuevos componentes del cableado estructurado.	Portal web	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12749/1284">http://hdl.handle.net/20.500.12749/1284</a>

## Glosario

**Ampliación de sistemas:** proceso de expandir la infraestructura de cableado estructurado para adaptarse a las necesidades cambiantes de una organización, incluyendo la adición de nuevos puntos de conexión, la expansión de cuartos técnicos y la actualización de equipos de red.

**Cableado horizontal:** infraestructura de cableado que conecta los equipos de usuario final con los cuartos técnicos, extendiéndose desde los paneles de parcheo hasta los puntos de conexión en las áreas de trabajo.

**Cableado vertical:** infraestructura de cableado que conecta los cuartos técnicos con los equipos de entrada de servicios, distribuyendo los servicios de red a lo largo del edificio.

**Certificación:** proceso de verificar que el cableado cumple con los estándares de rendimiento y calidad establecidos por organizaciones como el TIA y el ANSI.

**Conectores RJ-45:** dispositivos de conexión utilizados en redes de telecomunicaciones y redes de datos para conectar cables de par trenzado a equipos de red, como routers, switches y computadoras.

**Cuartos técnicos:** áreas especializadas dentro de un edificio que albergan equipos de red centralizados, como switches, routers y paneles de parcheo, proporcionando un entorno seguro y controlado para los equipos de red.

**Demarcadores:** dispositivos que marcan el punto de responsabilidad entre el proveedor de servicios y el propietario del edificio, facilitando la identificación y resolución de problemas de red.

**Entrada de servicios:** punto donde los servicios de red externos, como Internet y telefonía, ingresan al edificio, diseñado para proporcionar una conexión segura y protegida para los servicios de red.

**Infraestructura física:** componentes físicos de un data center, incluyendo los sistemas de cableado, los bastidores para servidores y los sistemas de ventilación y control de temperatura.

**Mantenimiento preventivo:** actividades y procesos realizados para asegurar que la infraestructura de cableado estructurado funcione de manera óptima y sin interrupciones, incluyendo la inspección regular de cables, conectores y equipos de red.

**Paneles de parcheo:** dispositivos utilizados en cuartos técnicos que actúan como puntos de terminación para los cables horizontales, facilitando la organización y gestión de las conexiones de red.

**Protectores de sobretensión:** dispositivos diseñados para proteger los equipos de red contra daños eléctricos causados por sobretensiones y picos de voltaje

**Resolución de problemas:** proceso de identificar y solucionar problemas en la infraestructura de cableado estructurado, utilizando equipos de testeo y certificación para diagnosticar y corregir fallos.

**Sistemas de alimentación ininterrumpida (UPS):** dispositivos que proporcionan una fuente de energía confiable y redundante, asegurando la continuidad del servicio en caso de fallos en la red eléctrica.

**TIA-568:** estándar desarrollado por el Telecommunications Industry Association (TIA) que define las especificaciones para el cableado de par trenzado y

otros componentes de la infraestructura de red, asegurando que cumplan con los requisitos de rendimiento y calidad.

## Referencias bibliográficas

American National Standards Institute. (2017). TIA-942-B: Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers. TIA.

International Organization for Standardization. (2018). ISO/IEC 14763-2:2018 Information technology — Implementation and operation of customer premises cabling — Part 2: Planning and installation. ISO.

Telecommunications Industry Association. (2017). TIA-568.2-D: Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components Standard. TIA.

Uptime Institute. (2019). Tier Standard: Topology. Uptime Institute.



## Créditos

Elaborado por:



**Organización  
Internacional  
del Trabajo**