

# Diseño de una red

---

**None**

*None*

*None*

## Table of contents

---

1. Inicio	3
1.1 Puntos a tratar	3
2. Teoría	4
2.1 Capa Física	4
2.2 MEDIOS GUIADOS	11
2.3 Cableado estructurado	17
3. Implementación de una red	22
3.1 Paso 1: Diseño del sistema	22
3.2 Paso 2: Selección de los materiales y preparación de herramientas	22
3.3 Paso 3: Montaje: instalación del cableado estructurado	24
3.4 Paso 4: Conexión de los componentes	25
3.5 Paso 5: Pruebas y verificación	25
3.6 Paso 6: Documentación	26
3.7 Paso 7: Mantenimiento y gestión	26

## 1. Inicio

---

Contar con una red de cableado bien instalada es fundamental para cualquier empresa que dependa de la conectividad y la transferencia de datos. Planificar adecuadamente la instalación de red garantiza no solo un rendimiento óptimo, sino también una infraestructura que pueda crecer con las necesidades del negocio.

### 1.1 Puntos a tratar

---

- [Características](#) - Aspectos físicos básicos en la transmisión de datos.
- [Medios de transmisión](#) - Guiados y no guiados.
- [Cableado estructurado](#) - Horizontal, vertical cuarto de telecomunicaciones y de equipos.

## 2. Teoría

---

### 2.1 Capa Física

#### 2.1.1 Capa Física

La capa Física del modelo OSI proporciona los medios de transporte para los bits que conforman la trama de la capa de Enlace de datos a través de los medios de red.

### The Physical Layer



Esta capa acepta una trama completa desde la capa de Enlace de datos y la codifica como una secuencia de señales que se transmiten en los medios locales. Un dispositivo final o un dispositivo intermediario recibe los bits codificados que componen una trama.

La capa física se encarga de definir todos los aspectos relacionados con los elementos físicos de conexión de los dispositivos a la red, así como de establecer los procedimientos para transmitir la información.

Puede decirse que la capa física es la encargada de definir cuatro tipos de características de los elementos de interconexión:

- **Mecánicas:** se refiere a las características físicas del elemento de conexión con la red, es decir, a las propiedades de la interfaz física con el medio de comunicación. Por ejemplo, las dimensiones y forma del conector, el número de cables usados en la conexión, el número de pines del conector, el tamaño del cable, el tipo de antena, etc.
- **Eléctricas:** especifica las características eléctricas empleadas, por ejemplo, la tensión usada, velocidad de transmisión, intensidad en los pines, etc.
- **Funcionales:** define las funciones de cada uno de los circuitos del elemento de interconexión a la red, por ejemplo, pin X para transmitir, pin Y para recibir, etc.
- **De procedimiento:** establece los pasos a realizar para transmitir información a través del medio físico.

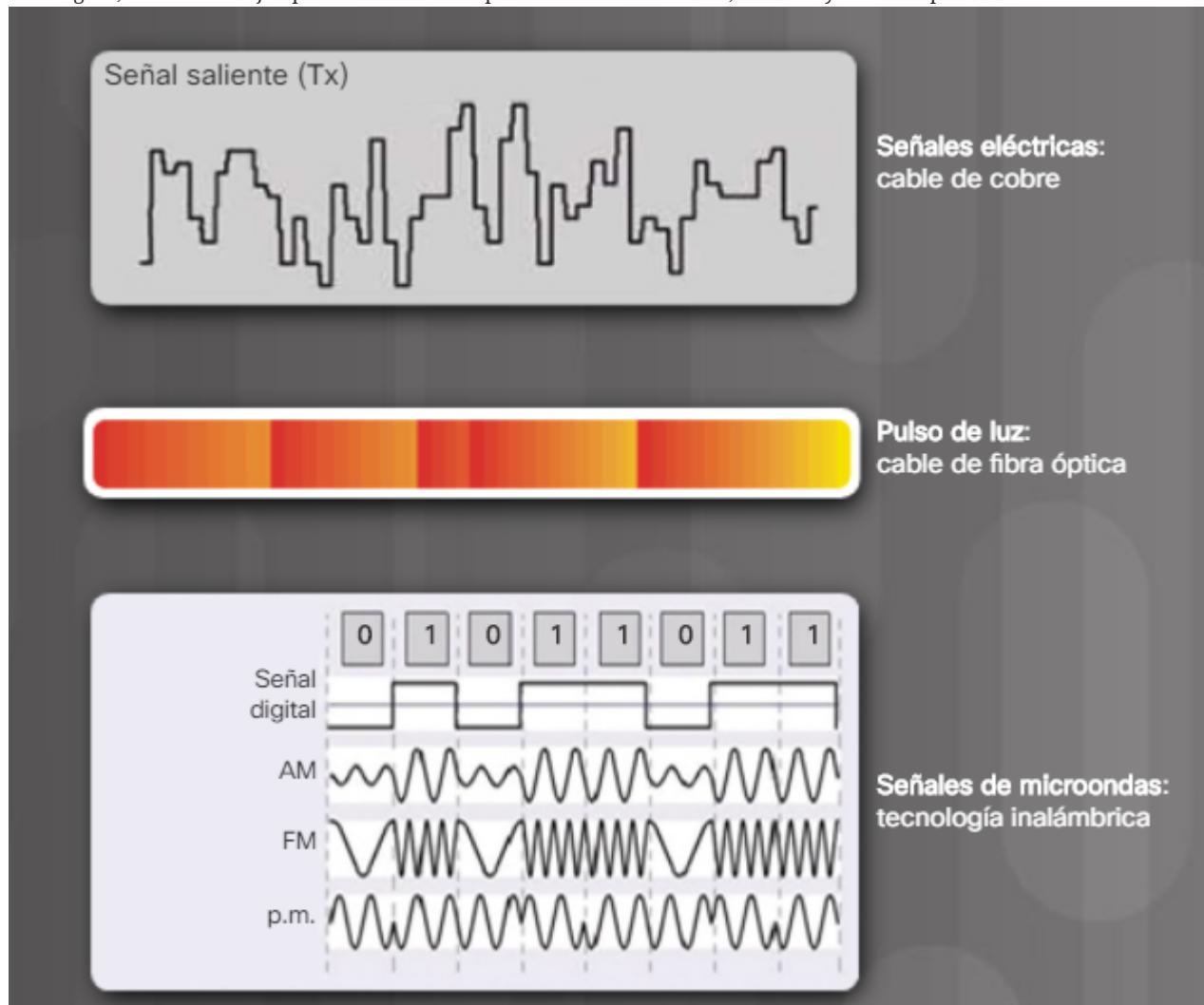
#### 2.1.2 Medios de transmisión

La transmisión de datos entre un emisor y un receptor siempre se realiza a través de un medio de transmisión. Los medios de transmisión se pueden clasificar como guiados y no guiados. En ambos casos, la comunicación se realiza usando **ondas electromagnéticas**.

La capa física produce la representación y las agrupaciones de bits para cada tipo de medio de la siguiente manera:

- Cable de cobre: las señales son patrones de pulsos eléctricos.
- Cable de fibra óptica: las señales son patrones de luz.
- Conexión inalámbrica: las señales son patrones de transmisiones de microondas.

En la figura, se muestran ejemplos de señalización para medios inalámbricos, de cobre y de fibra óptica.



### 2.1.3 Estándares de la capa física

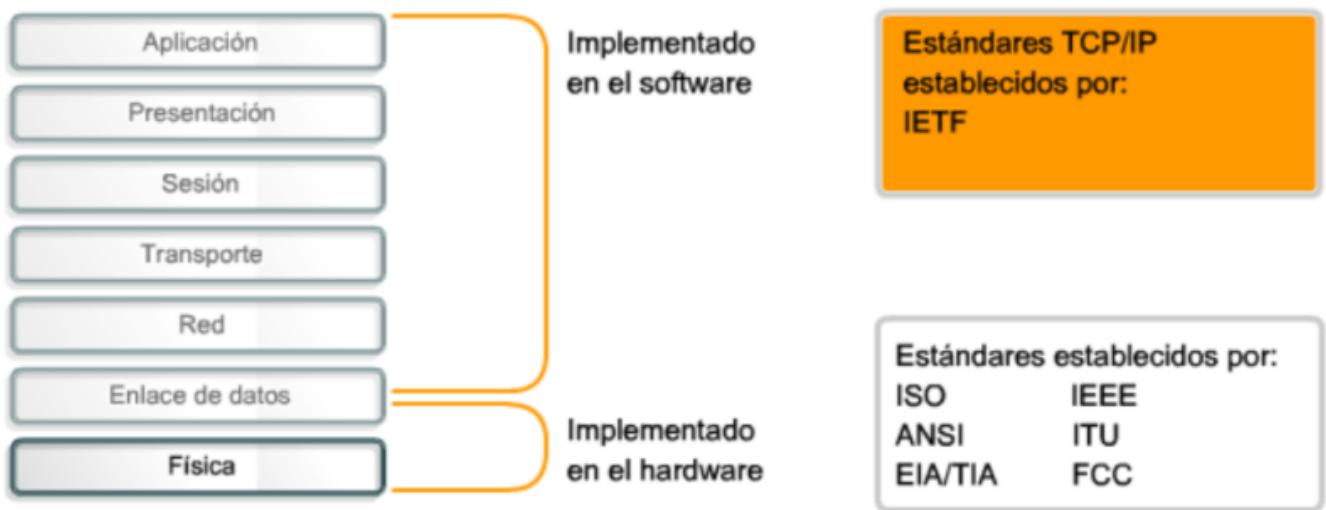
Para habilitar la interoperabilidad de la capa física, los organismos de estandarización rigen todos los aspectos de estas funciones.

Los protocolos y las operaciones de las capas OSI superiores se llevan a cabo en software diseñado por ingenieros en software e informáticos. El grupo de trabajo de ingeniería de Internet (IETF) define los servicios y protocolos del conjunto TCP/IP.

La capa física consta de circuitos electrónicos, medios y conectores desarrollados por ingenieros. Por lo tanto, es necesario que las principales organizaciones especializadas en ingeniería eléctrica y en comunicaciones definan los estándares que rigen este hardware.

Existen muchas organizaciones internacionales y nacionales, organizaciones de regulación gubernamentales y empresas privadas que intervienen en el establecimiento y el mantenimiento de los estándares de la capa física. Por ejemplo, los siguientes organismos definen y rigen los estándares de hardware, medios, codificación y señalización de la capa física:

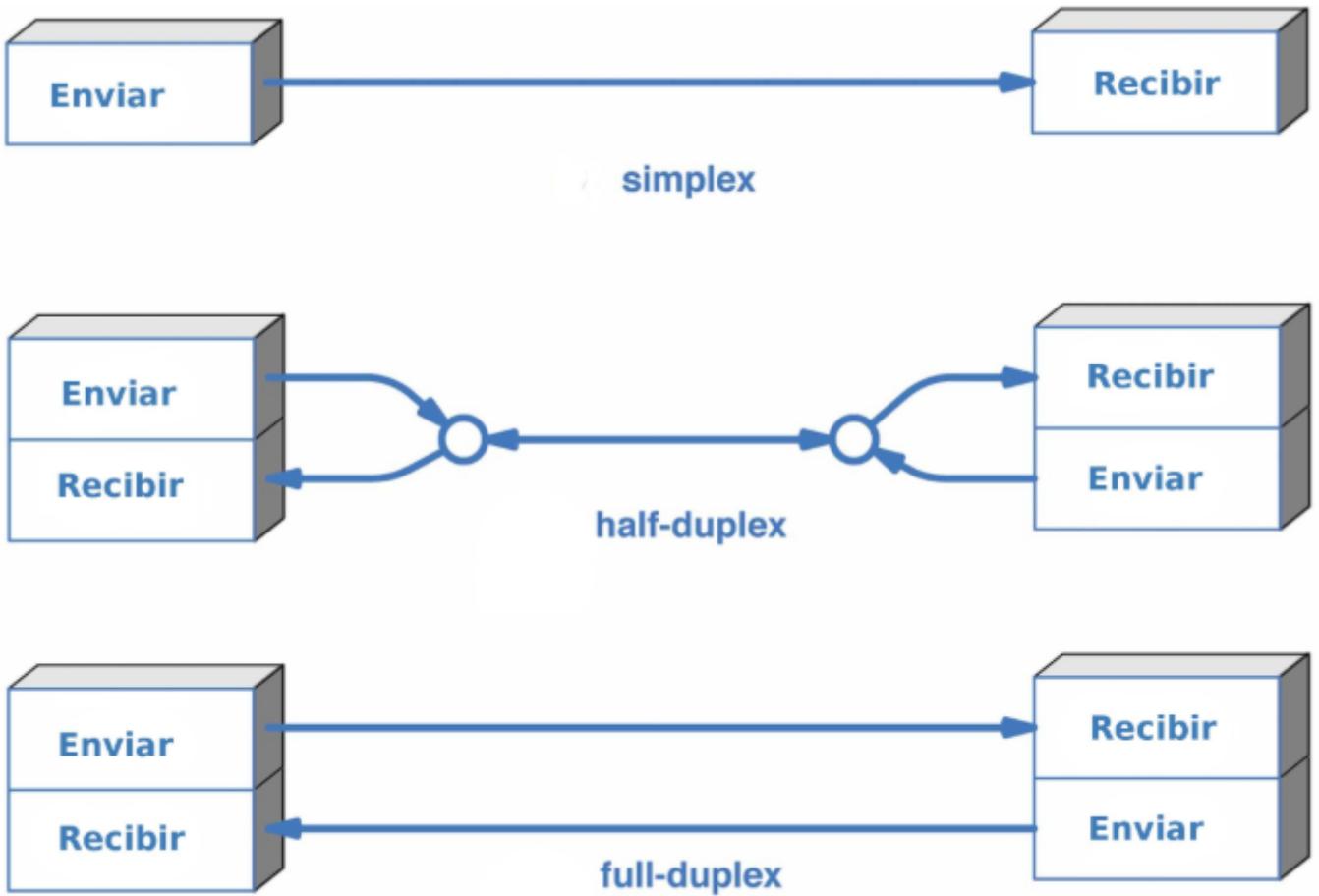
- Organización Internacional para la Estandarización (ISO)
- Asociación de Industrias Electrónicas - Asociación de las Industrias de las Telecomunicaciones (EIA/TIA)
- Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU)
- Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI)
- Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE)
- Federal Communication Commission (FCC), autoridad nacional reguladora de las telecomunicaciones de EEUU
- Instituto Europeo de Estándares de Telecomunicaciones (ETSI)



#### 2.1.4 Flujo de datos

El modo de transmisión describe la dirección del flujo de señal entre dos dispositivos.

- En la transmisión *simplex*, las señales se transmiten sólo en una única dirección; siendo una estación la emisora y otra la receptora.
- En *half-duplex*, ambas estaciones pueden transmitir, pero no simultáneamente.
- En *full-duplex*, ambas estaciones pueden igualmente transmitir y recibir, pero ahora simultáneamente. En este último caso, el medio transporta señales en ambos sentidos al mismo tiempo.



## 2.1.5 Tipos de Señales

Toda señal electromagnética, considerada como función del tiempo, puede ser tanto analógica como digital.

- Una señal **analógica** es aquella en la que la intensidad de la señal varía suavemente en el tiempo. Es decir, no presenta saltos o discontinuidades. (Función continua)
- Una señal **digital** es aquella en la que la intensidad se mantiene constante durante un determinado intervalo de tiempo, tras el cual la señal cambia a otro valor constante. (Valores discretos)

La señal continua se puede corresponder a voz y la señal discreta puede representar valores binarios (0 y 1). Una señal digital, en origen, siempre tendrá menos precisión que una señal analógica. Su virtud estriba en que puede ser regenerada después de ser interferida en la transmisión, la analógica no.

La conversión de una señal analógica en digital se realiza mediante procedimiento denominado "**Modulación por impulsos codificados**" (PCM) o "**Modulación por códigos de pulsos**". Este sistema se basa en tres operaciones: muestreo, cuantificación y codificación.

- **Muestreo:** En esta fase, la señal analógica original, que forma parte de la señal combinada de video compuesto, se transforma en una serie de impulsos llamados muestras.
- **Cuantificación:** En esta fase, se asigna un valor a cada una de las muestras tomadas en el paso anterior.
- **Codificación:** En esta fase, se convierte los valores obtenidos de la cuantificación a código binario.



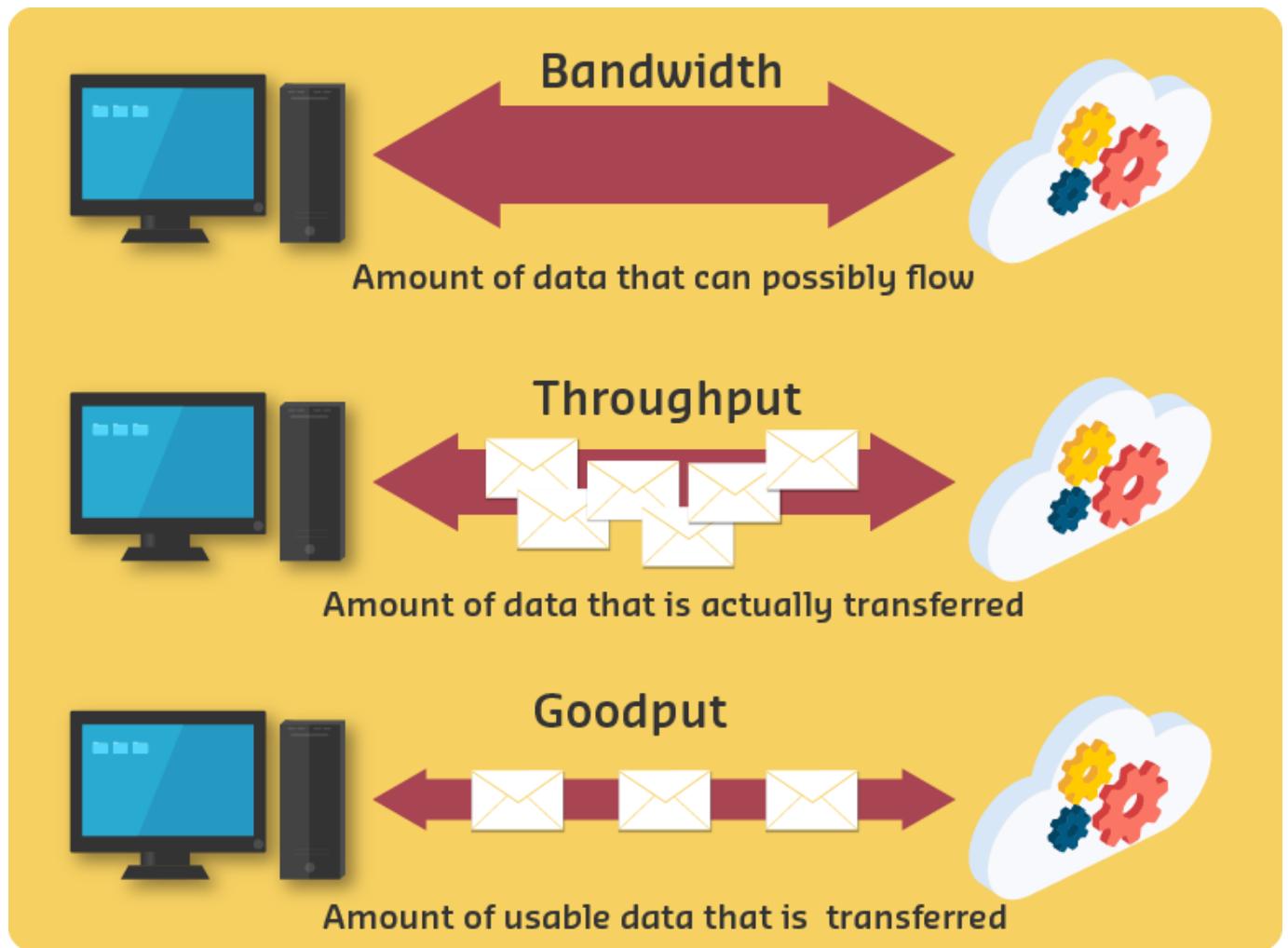
## 2.1.6 Ancho de banda (Bandwidth)

La transferencia de datos se analiza en términos de ancho de banda y rendimiento.

El ancho de banda es la capacidad de un medio para transportar datos. El ancho de banda digital mide la cantidad de datos que pueden fluir desde un lugar hacia otro en un período de tiempo determinado. Se mide en bits por segundo (bps - kbps - Mbps - Gbps).

Los términos utilizados para medir la calidad del ancho de banda incluyen:

- \* **Latencia (Latency)**: Tiempo que tarda una solicitud o datos en viajar desde su origen hasta el destino.
- \* **Rendimiento (Throughput)**: Tasa de transferencia efectiva. Medida de la cantidad total de datos que se pueden transmitir desde un origen al destino en un período de tiempo específico. Es decir, mide la cantidad de paquetes que llegaron con éxito a un destino. Se suele medir en Mbps o Gbps.
- \* **Capacidad de transferencia útil (Goodput)**: La capacidad de transferencia útil es el rendimiento menos la sobrecarga de tráfico para establecer sesiones, acuses de recibo, encapsulación y bits retransmitidos. La capacidad de transferencia útil siempre es menor que el rendimiento, que generalmente es menor que el ancho de banda.



La diferencia entre *goodput* y *throughput* es que el throughput es la medición de todos los datos que fluyen a través de un enlace, ya sean datos útiles o no, mientras que goodput se centra solo en datos útiles.

### 2.1.7 Perturbaciones en la transmisión

En cualquier sistema de comunicaciones se debe aceptar que la señal que se recibe diferirá de la señal transmitida debido a varias adversidades y dificultades sufridas en la transmisión. En las señales analógicas, estas dificultades pueden degradar la calidad de la señal. En las señales digitales, se generarán bits erróneos: un 1 binario se transformará en un 0 y viceversa.

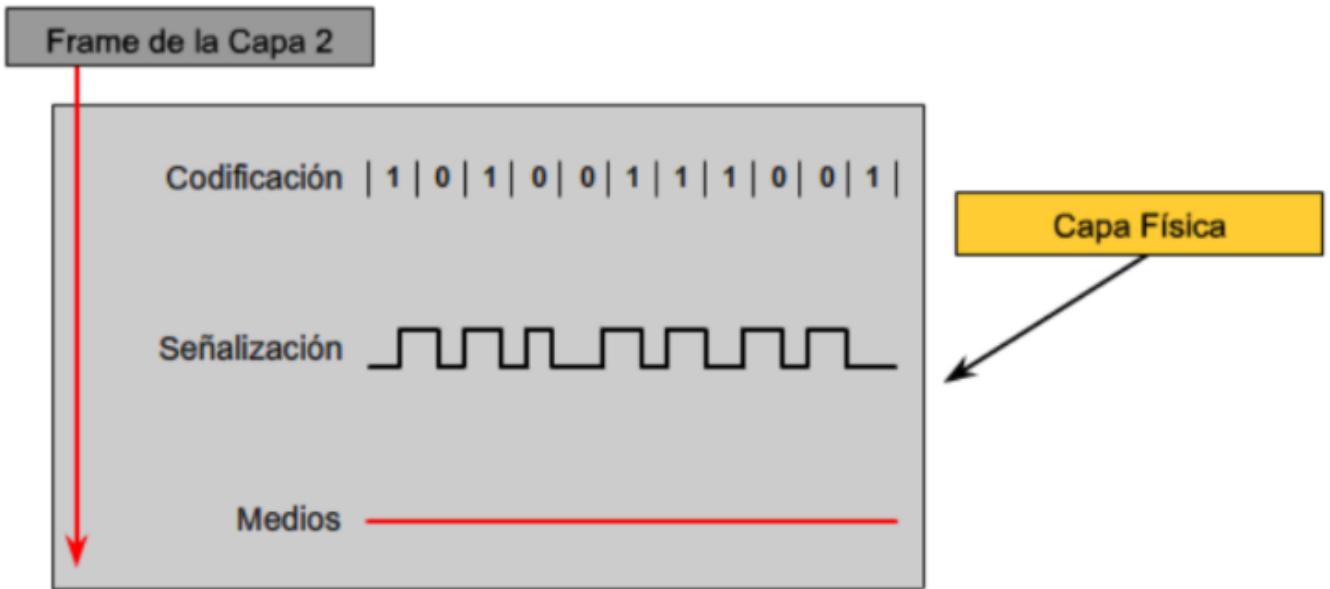
Las dificultades más significativas son:

- La atenuación y la distorsión de atenuación.
- La distorsión de retardo.
- El ruido.

### 2.1.8 Codificación y señalización

La **codificación** es un método que se utiliza para convertir una transmisión de bits de datos en un “código” predefinido. Los códigos son grupos de bits utilizados para ofrecer un patrón predecible que pueda reconocer tanto el emisor como el receptor. En el caso de las redes, la codificación es un patrón de voltaje o corriente utilizado para representar los bits; los 0 y los 1.

El método de representación de bits se denomina **señalización**. Los estándares de la capa física deben definir qué tipo de señal representa un “1” y qué tipo de señal representa un “0”. Esto puede ser tan simple como un cambio en el nivel de una señal eléctrica o de un pulso óptico. Por ejemplo, un pulso largo puede representar un 1, mientras que un pulso corto representa un 0.



### 2.1.9 Modulación

La modulación permite transmitir datos digitales mediante señales analógicas convirtiendo los datos a un formato analógico.

La modulación consiste en modificar una señal continua de frecuencia constante, denominada **señal portadora**, para representar la información que se quiere transmitir. La frecuencia de la señal portadora debe ser compatible con las características del medio de transmisión que se vaya a utilizar. La señal que se obtiene y que se enviará por el medio tendrá un ancho de banda en torno a la frecuencia de la portadora.

Existen varias técnicas de modulación. Todas ellas implican la modificación de uno o más de los parámetros fundamentales (amplitud, frecuencia y fase) de la señal portadora. Las técnicas básicas de modulación son:

- Modulación por desplazamiento de amplitud (*Amplitude-Shift Keying - ASK*)
- Modulación por desplazamiento de frecuencia (*Frequency-Shift Keying - FSK*)
- Modulación por desplazamiento de fase (*Phase-Shift Keying - PSK*)

## 2.1.10 Multiplexación

---

La multiplexación es una técnica utilizada en comunicaciones mediante la cual en un canal pueden convivir señales procedentes de distintos emisores y cuyo destino son diferentes receptores. Es decir, se comparte un canal físico, estableciendo sobre él varios canales lógicos.

Cuando un medio o canal es compartido por varios emisores que desean transmitir a la vez, este debe multiplexarse. La multiplexación significa que se reserva parte del canal a cada emisor.

## 2.2 MEDIOS GUIADOS

Los **medios guiados** son aquellos que conducen la señal a través de un soporte físico sólido que se encarga de transportar la señal de información sin que ésta sobrepase las fronteras físicas del medio.

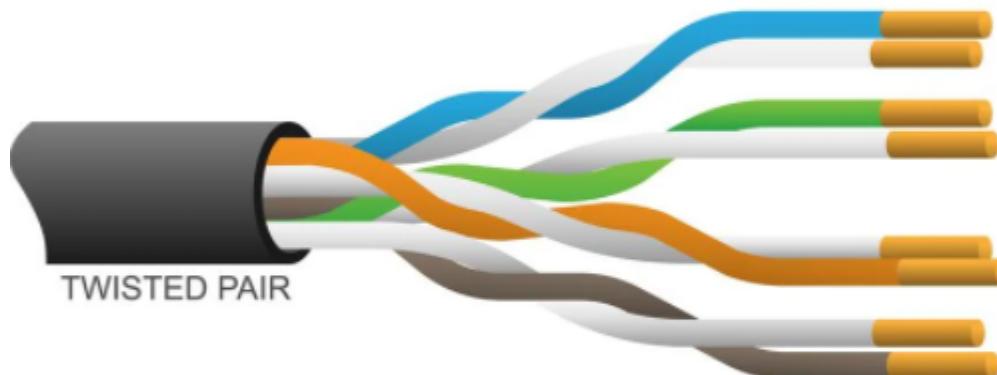
Los medios guiados pueden transportar señales formadas por ondas electromagnéticas o por señales ópticas.

Los principales son:

- Cables de cobre --> pulsos electromagnéticos
- Par trenzado
- Cable coaxial
- Fibra óptica --> pulsos de luz (señal óptica)



FIBER OPTIC



TWISTED PAIR



COAXIAL

### 2.2.1 PAR TRENZADO

El cable de par trenzado consiste en dos alambres de cobre aislados que se trenzan de forma helicoidal, igual que una molécula de ADN. La forma trenzada permite reducir interferencias electromagnéticas.

Este tipo de cable es muy usado en redes Ethernet (Cat 5e, Cat 6, Cat 6a...).

Categoría	Velocidad de transferencia	Frecuencia de transmisión
<b>CAT 5</b>	100 Mbps	100 MHz
<b>CAT 5E</b>	1.000 Mbps (1 gigabit)	100 MHz
<b>CAT 6</b>	1.000 Mbps (1 gigabit)	250 MHz
<b>CAT 6A</b>	10.000 Mbps (10 gigabits)	500 MHz
<b>CAT 7</b>	10.000 Mbps (10 gigabits)	600 MHz
<b>CAT 7A</b>	10.000 Mbps (10 gigabits)	1.000 MHz
<b>CAT 8</b>	40.000 Mbps (40 gigabits)	2.000 MHz

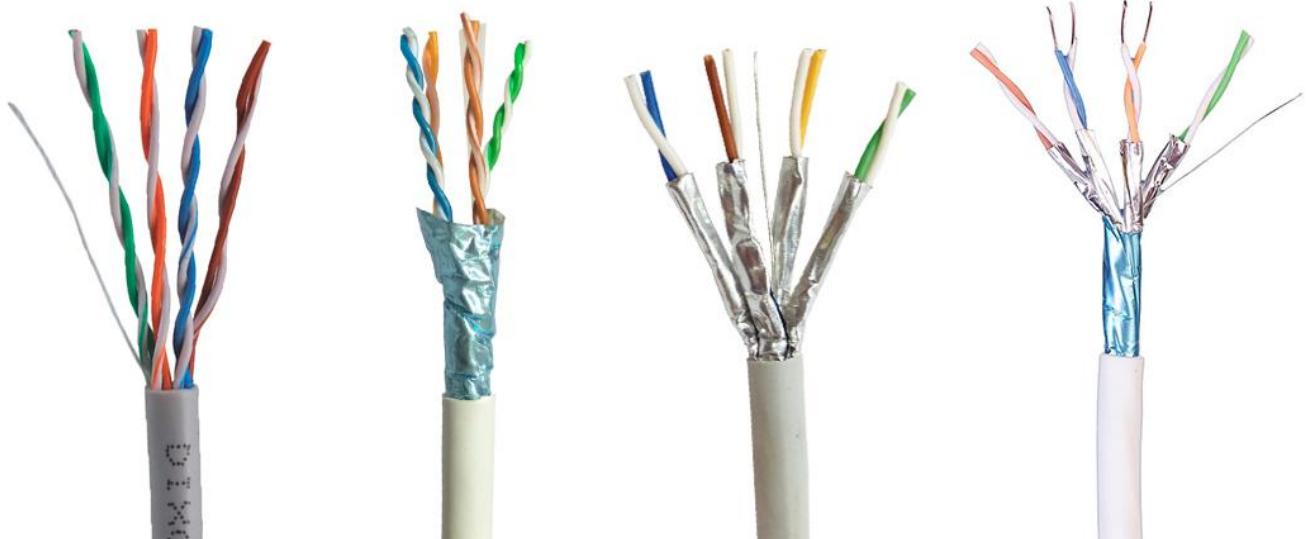
Las redes utilizan medios de cobre porque son económicos y fáciles de instalar, y tienen baja resistencia a la corriente eléctrica. Sin embargo, los medios de cobre se ven limitados por la distancia y la interferencia de señales. Cuanto más lejos viaja una señal, más se deteriora. Esto se denomina **atenuación** de señal.

Un cable de par trenzado está formado por un grupo de pares trenzados, normalmente cuatro, recubiertos por un material aislante. Cada uno de estos pares se identifica mediante un color.

Según las protecciones frente a interferencias y a ruidos de la que dispongan, los cables de pares trenzados se clasifican en 4 tipos, de menor a mayor calidad y precio:

- UTP: No tiene protección.
- FTP: Tiene protección global.
- STP: Tiene protección por cada par.
- SFTP: Tiene protección global y por cada par

# UTP    FTP    STP    SFTP



Los cables UTP generalmente se terminan con un conector RJ-45.

Investiga los diferentes tipos de par trenzado en este [enlace](#)

## Pregunta

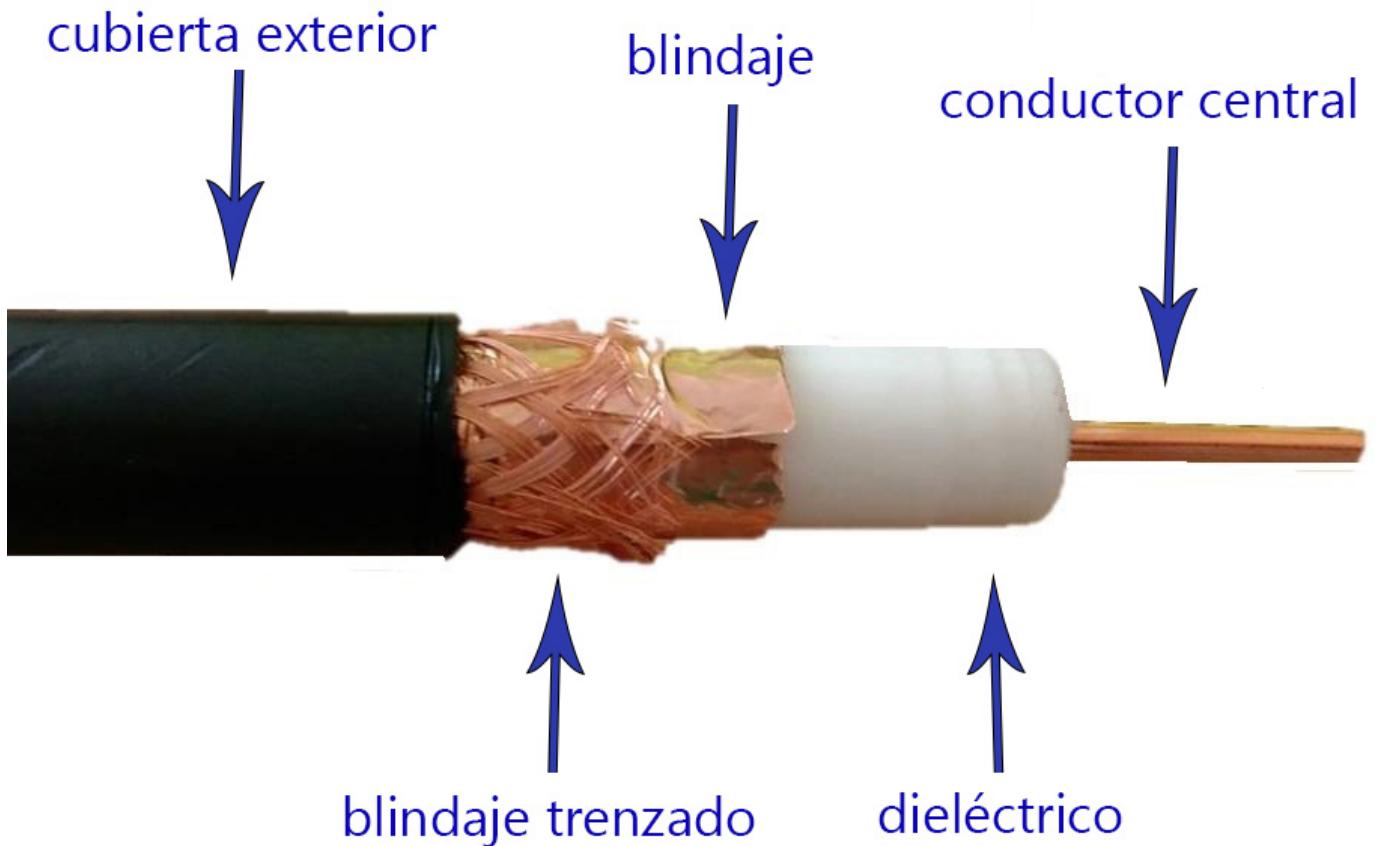
¿Qué norma se utiliza para realizar cable UTP directo?

## Respuesta

TIA/EIA-568B en ambos extremos

## 2.2.2 CABLE COAXIAL

Es un cable utilizado para transportar señales eléctricas de alta frecuencia que posee dos conductores concéntricos, uno central, **núcleo**, encargado de llevar la información, y uno exterior, de aspecto tubular, llamado **malla**, blindaje o trenza, que sirve como referencia de tierra y retorno de las corrientes. Entre ambos se encuentra una capa aislante llamada **dieléctrico**, de cuyas características dependerá principalmente la calidad del cable. Todo el conjunto suele estar protegido por una cubierta aislante (también denominada chaqueta exterior).



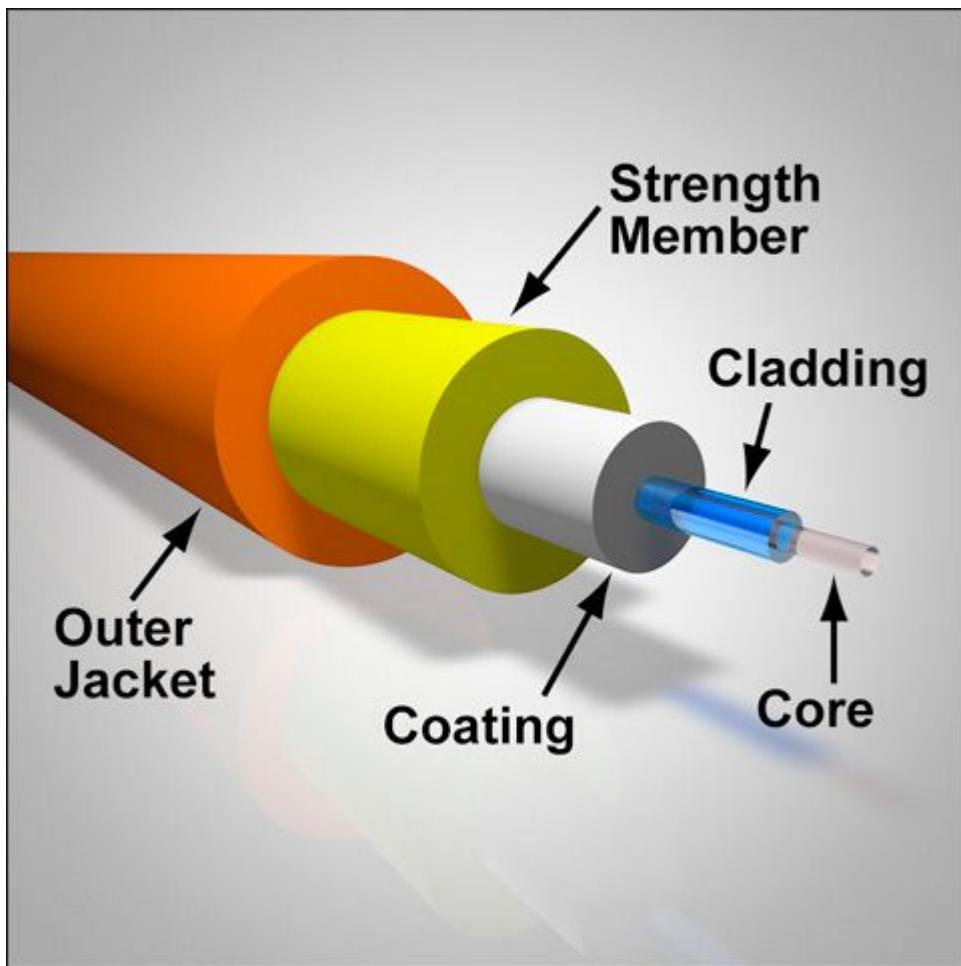
Era usado en televisión por cable y antiguas redes Ethernet pero debido a la necesidad de manejar frecuencias cada vez más altas y a la digitalización de las transmisiones, se ha sustituido paulatinamente por el cable fibra óptica, en particular para distancias superiores a varios kilómetros, porque el ancho de banda es muy superior.

La conexión de cable coaxial requiere la utilización de unos conectores especiales. Los más utilizados son los denominados conectores BNC.

#### 2.2.3 FIBRA ÓPTICA

Transmite datos mediante **pulsos de luz** en lugar de señales eléctricas.

Un cable de fibra óptica tiene forma cilíndrica y está formado por tres secciones concéntricas: **núcleo** o *core*, **revestimiento** o *cladding* y **recubrimiento** o *coating*. El núcleo es la sección más interna; está constituido por una o varias fibras de cristal o plástico. La luz viaja a través del núcleo, el cual está envuelto por un revestimiento que evita la dispersión de la luz. El recubrimiento actúa de protección contra el deterioro y la humedad.



Cuando las señales de luz se envían a través del cable de fibra óptica, se reflejan en el núcleo y el revestimiento en una serie de rebotes en zig-zag, adhiriéndose a un proceso llamado **reflexión interna total**.

Existen dos tipos de cable de fibra óptica:

- **Monomodo.** Usado para distancias más largas debido al diámetro más pequeño del núcleo de fibra de vidrio, lo que disminuye la posibilidad de atenuación. La abertura más pequeña aísla la luz en un solo haz, que ofrece una ruta más directa y permite que la señal viaje una distancia más larga. También tiene un ancho de banda mayor. La fuente de luz utilizada para la fibra monomodo es típicamente un **láser**.
- **Multimodo.** Se usa para distancias más cortas porque la abertura central más grande permite que las señales de luz reboten y se reflejen más en el camino. El diámetro más grande permite enviar múltiples pulsos de luz a través del cable al mismo tiempo, lo que da como resultado una mayor transmisión de datos. Sin embargo, esto también significa que hay más posibilidades de pérdida de señal, reducción o interferencia. La fibra óptica multimodo generalmente usa un **LED** para crear el pulso de luz.

#### COMPARATIVA

Antes de hacer la instalación, es importante decidir cuál será el cableado más adecuado, ya que, aunque sólo supone el 6% del coste total de la instalación, el 70% de los fallos producidos en una red se deben al cableado.

¿Cómo elegir el cableado de red adecuado para tu negocio?

La elección del tipo de cableado correcto no es una decisión que deba tomarse a la ligera.

Factores deben tenerse en cuenta:

- Necesidades de Ancho de Banda: ¿Qué cantidad de datos necesitas transmitir actualmente y cuáles son tus previsiones de crecimiento?
- Distancia: ¿Qué distancias deben cubrir los cables dentro de tu oficina o edificio?
- Presupuesto: ¿Cuál es tu presupuesto para la instalación del cableado de red?
- Entorno: ¿Existen fuentes de interferencia electromagnética en tu entorno que puedan afectar al rendimiento del cableado?
- Escalabilidad: ¿Necesitas una solución que pueda adaptarse fácilmente a futuras expansiones de tu red?

Medio	Tipo de señal	Velocidad máx. aprox.	Distancia máx.	Inmunidad al ruido	Costo	Uso típico
<b>Par trenzado UTP/STP</b>	Eléctrica	Hasta 10 Gbps (Cat 6a)	100 m	Media	Bajo	LAN, c
<b>Cable coaxial</b>	Eléctrica	Hasta 1 Gbps	500 m	Alta	Medio	TV por CCTV
<b>Fibra óptica</b>	Óptica (luz)	>100 Gbps	Hasta 40 km (SMF)	Muy alta	Alto	Backbo centro

## 2.3 Cableado estructurado

### 2.3.1 Definición

El cableado estructurado es la base física que permite conectar y gestionar redes de voz, datos y video dentro de una organización, ofreciendo flexibilidad, escalabilidad y facilidad de mantenimiento.

Un Sistema de Cableado estructurado es el conjunto de cables, conexiones, canalizaciones, espacios y demás dispositivos que deben ser instalados para establecer una infraestructura de telecomunicaciones flexible y segura en un edificio.

La instalación de todos los elementos debe cumplir los estándares correspondientes para que se califique de cableado estructurado, esto supone un beneficio para su administración y gestión. Está pensado para hacer frente a las modificaciones y el crecimiento de la instalación.

En un sistema de cableado estructurado todos los dispositivos finales están conectados a un punto central para facilitar la interconexión con cualquier dispositivo y la administración del sistema desde cualquier lugar.

### 2.3.2 Ventajas

Antes de proceder al diseño de la red se han de tener en cuenta muchos factores que van a repercutir en la elección de unas características u otras. Todos ellos deben ser tenidos en cuenta para poder realizar un correcto dimensionado de la infraestructura que se adapte tanto a las necesidades actuales como futuras.

- Facilidad y flexibilidad de mantenimiento.
- Integración de señales.
- Facilidad de instalación y de ampliación (escalabilidad).
- Aumento de la seguridad, tanto a nivel de datos como a nivel de seguridad personal.
- Alta velocidad de transmisión.

### 2.3.3 Espacios. Subsistemas

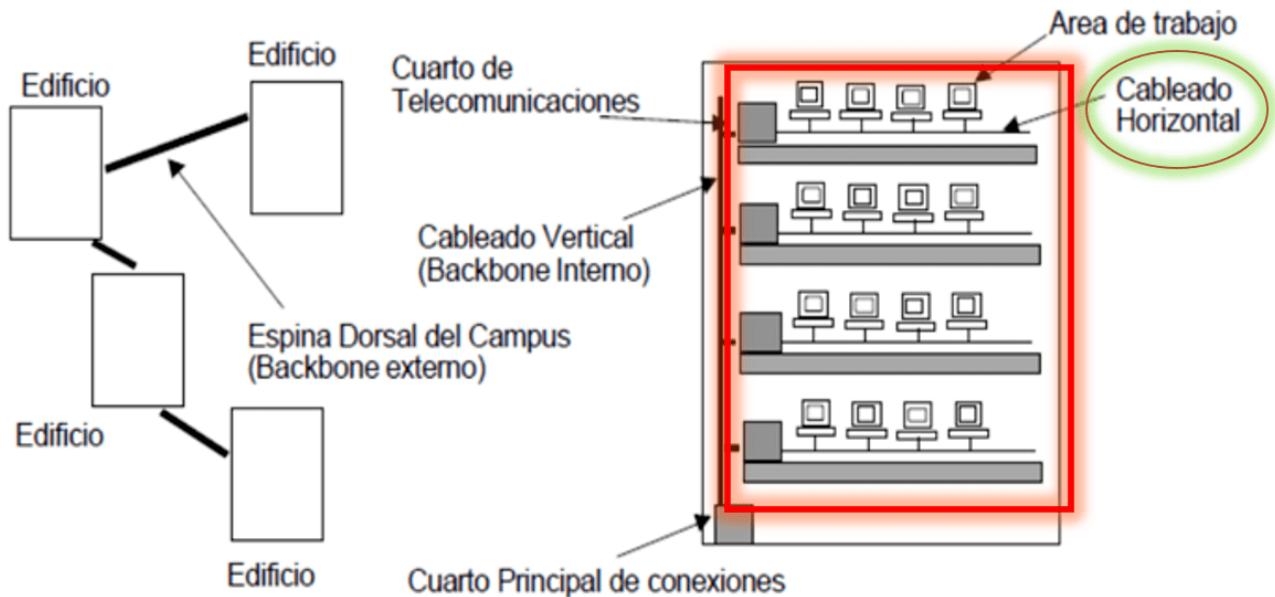
El cableado estructurado se divide en subsistemas más pequeños, cada uno de los cuales tiene una función determinada dentro del sistema global. Se puede abordar el diseño y montaje del cableado de una LAN por partes, cada una de ellas independientemente de las demás, lo que facilita la instalación y mantenimiento posterior.

#### Consejo oculto

Un sistema de cableado estructurado incluye canalizaciones, medios de transmisión, conectores y paneles.

Podemos distinguir las siguientes partes:

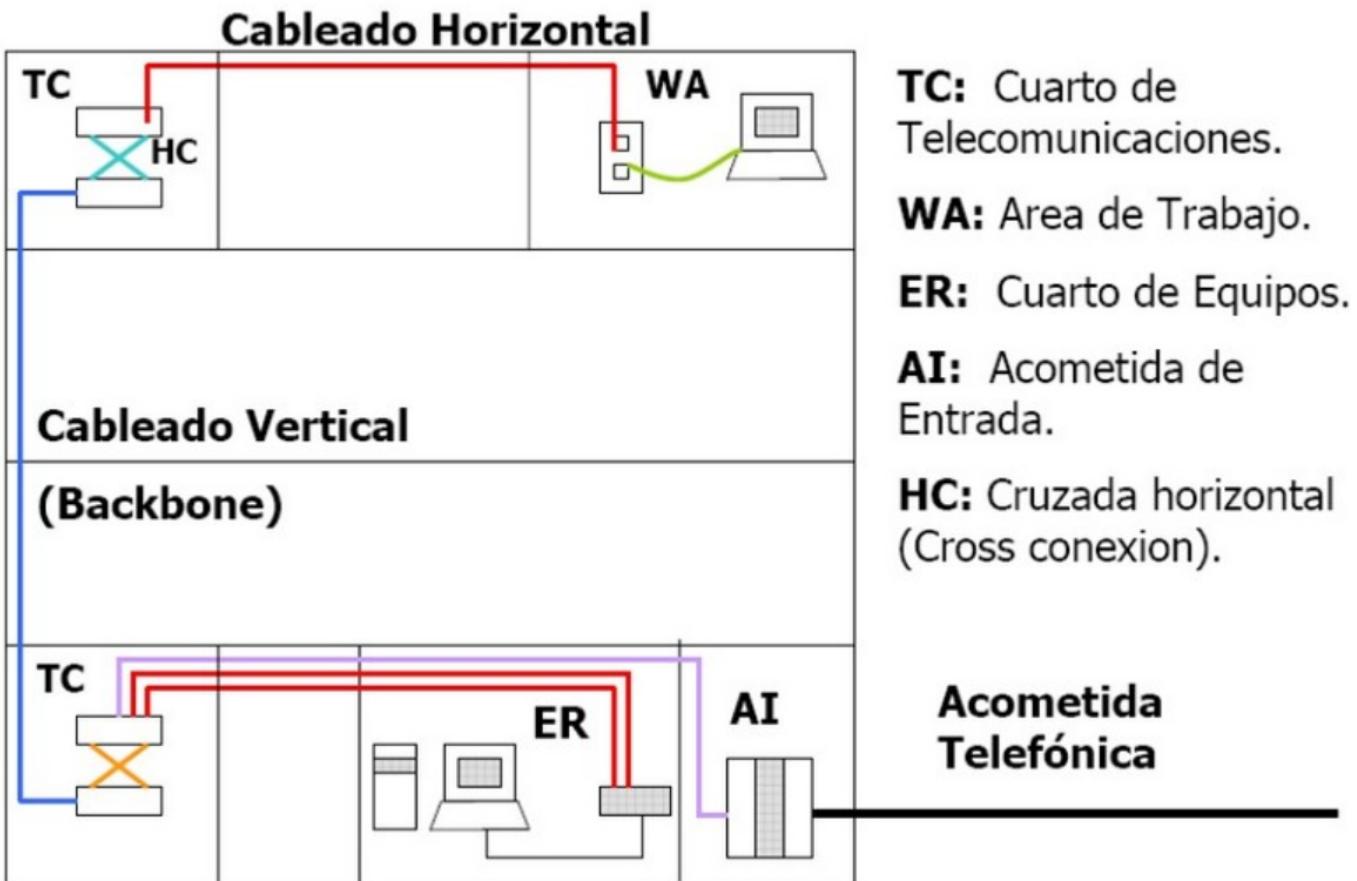
- **Cableado vertical o Backbone:** Es la parte troncal de la instalación, conecta diferentes plantas, por tanto, hay que tener especial cuidado porque cualquier disminución del rendimiento en este cableado afectaría a toda la instalación.
- **Cableado Horizontal:** El cableado horizontal facilita la comunicación dentro de la planta, va desde el área de trabajo hasta el armario de comunicaciones.
- **Entrada al edificio:** Es la acometida de red, incluye la acometida telefónica, los cables y dispositivos necesarios para conectar a proveedores externos.
- **Cuarto de comunicaciones:** Conecta el subsistema de cableado horizontal con el subsistema vertical.
- **Áreas de Trabajo:** Los componentes del área de trabajo son los existentes entre la salida del armario de telecomunicaciones y el equipo del usuario. Esta parte de la instalación no está incluida en el estándar.
- **Armarios de comunicaciones .**



#### Subsistema horizontal

Se debe considerar su proximidad con el cableado eléctrico que genera altos niveles de interferencia electromagnética (motores, elevadores, transformadores etc) y cuyas limitaciones se encuentran en el estándar ANSI/EIA/TIA 569.

La máxima longitud permitida independientemente del tipo de medio de TX utilizado es  $100 \text{ metros} = 90 \text{ m} + 3\text{m usuario} + 7 \text{ m patchpanel}$ .



#### Subsistema vertical

El propósito del cableado vertical (*backbone*) es proporcionar interconexiones entre cada uno de los concentradores y conmutadores, que a través del cableado horizontal controlan las distintas áreas de trabajo, y el o los de telecomunicaciones establecidos en el diseño de la red.

#### Área de trabajo

Cada área de trabajo tiene una o varias tomas de usuario. En cada uno de ellos habrá una roseta de conexión que permite conectar el equipo o equipos que se quieran integrar en la red.

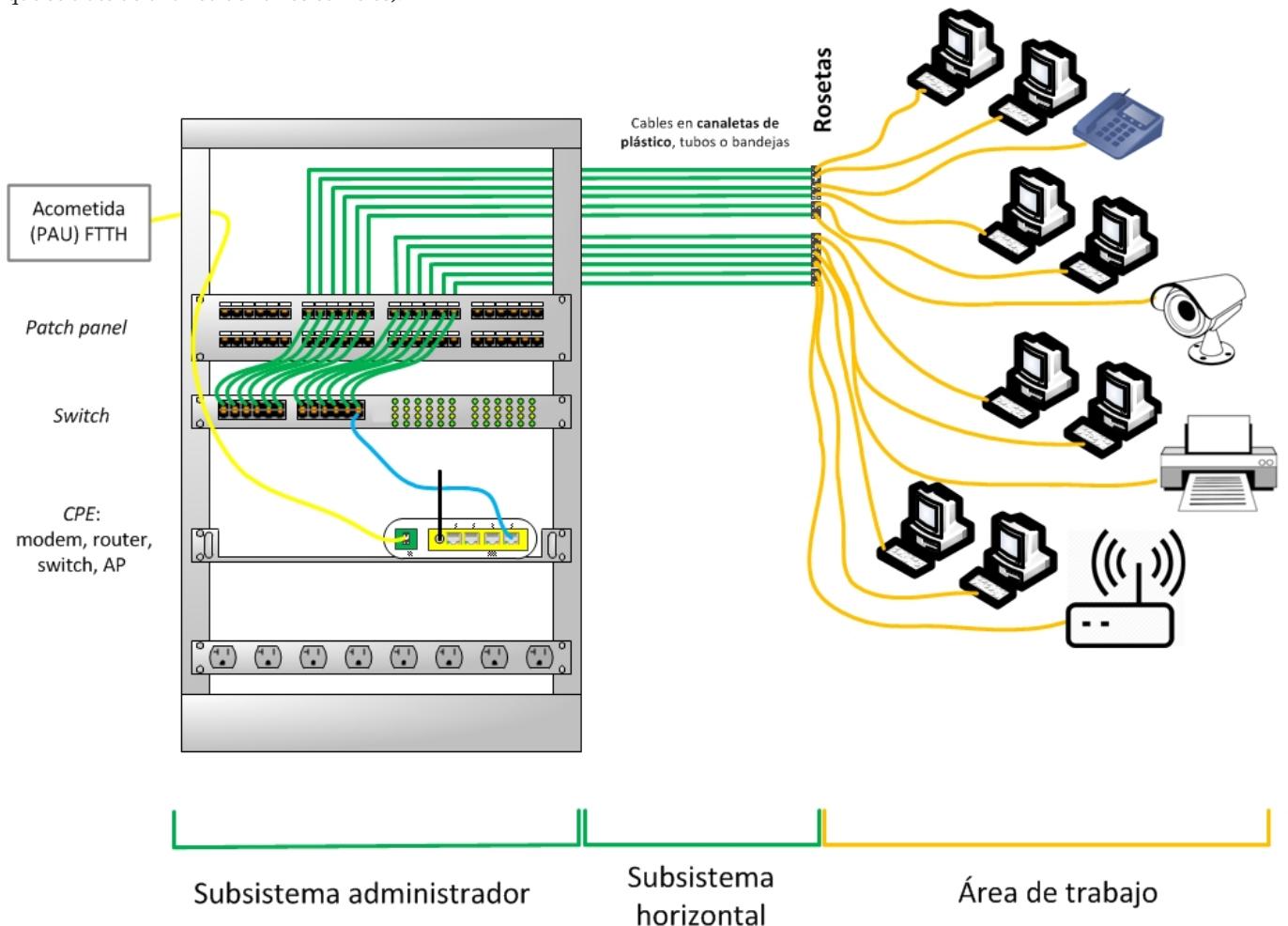
#### Cuarto de telecomunicaciones y armarios

El cuarto de telecomunicaciones (TC- *Telecommunications Closet*) es el área exclusiva dentro de un edificio para albergar los equipos de la red local de interconexión entre cada uno de los subsistemas del cableado estructurado.

Es un espacio cerrado de un edificio utilizado para el uso exclusivo de cableado de telecomunicaciones y sistemas auxiliares: bastidores (*racks*), concentradores, aire acondicionado propio...

Un **rack** es un soporte metálico destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones. También son llamados *bastidores*, cabinas, cabinets o armarios. Deben de contar con al menos 82 cm de espacio libre por delante y por detrás. Las medidas para la anchura están normalizadas para que sean compatibles con equipamiento de cualquier fabricante (19"). La altura interior de los racks se mide en unidades de altura conocidas como **unidades U**. Una unidad de altura U equivale a 50 milímetros de longitud.

En una instalación para una red de ordenadores se instala al menos un rack por planta. El de la planta baja suele ser el principal (a menos que se trate de una red de varios edificios).



#### 2.3.4 Estándares

La instalación debe cumplir normas internacionales (ANSI/TIA-568, ISO/IEC 11801) y nacionales (NOM-001-SEDE), asegurando seguridad, compatibilidad y auditorías confiables.

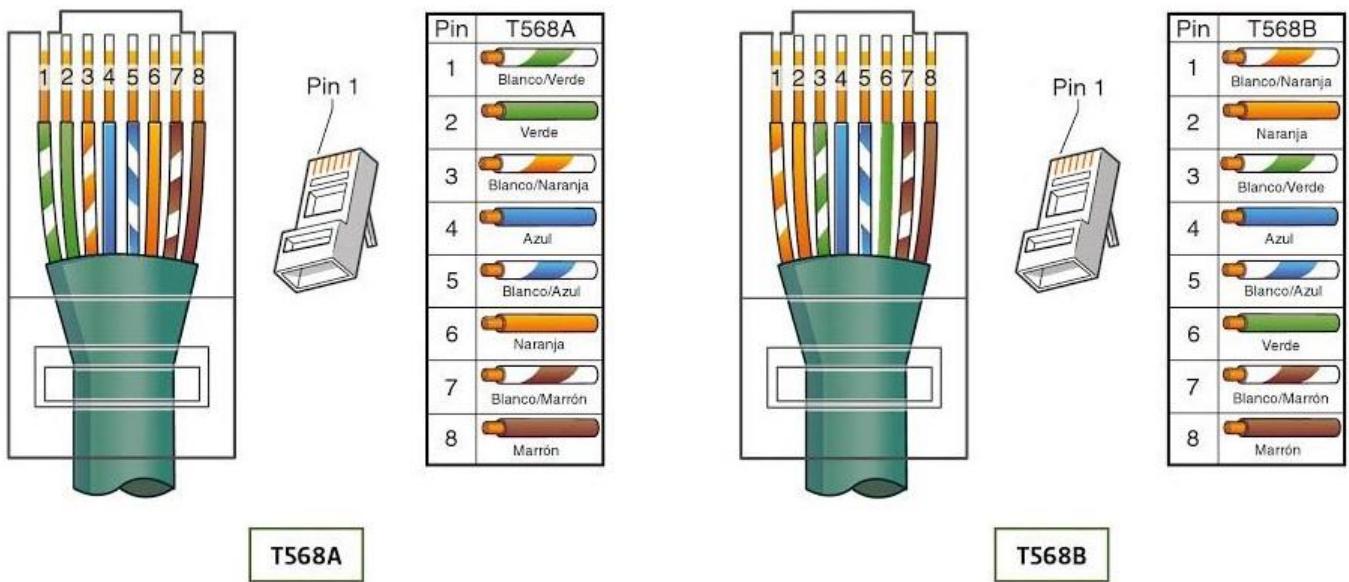
Algunos de los organismos encargados de normalizar o regular el cableado estructurado son:



La normativa de cableado estructurado en España es la que aplica los estándares europeos (EN) que están a cargo de CEN/CENELEC. La adaptación de los principios EN a las normas de nuestro país está a cargo de AENOR, dando lugar a los estándares UNE EN.

- UNE EN 50310. Diseño del edificio
- UNE EN 50173. Diseño y distribución del SCE
- UNE EN 50174. Planificación del SCE

A la hora de hacer las conexiones, la norma EIA/TIA 568A - B especifica la disposición de colores que llevarán ambos extremos del cable de par trenzado al unirlos a los conectores RJ45.



### 2.3.5 Diagnóstico

Cuando se instalan cables de par trenzado en el cableado vertical, horizontal o área de trabajo, así como cualquier latiguillo de parcheo, es necesario verificar mediante pruebas de diagnóstico la ausencia de errores.

Mediante el **diagnóstico** se prueba la funcionalidad del cableado, determinando si este puede transportar señales entre sus extremos dentro de los parámetros de calidad establecidos por los estándares, analizando cuestiones como:

- Eficiencia de transmisión de la señal a través del cable.
- Interferencias en la señal durante la transmisión.
- Atenuación de la señal durante la transmisión.

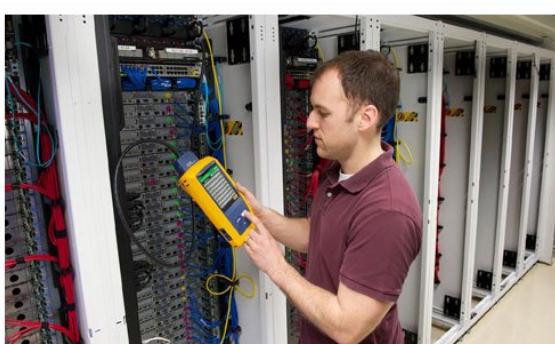
### 2.3.6 Certificación

La **certificación** del cableado estructurado es el proceso de prueba y análisis por el que se establece la seguridad de que dicho cableado cumple con unos parámetros de calidad establecidos en estándares, y especificados en contrato, atendiendo a la calidad del cable utilizado.

Las pruebas de certificación se llevan a cabo con personal capacitado y con equipos calibrados y certificados por laboratorios nacionales o internacionales y para validar que la funcionalidad y rendimiento del cable estén al menos dentro de lo que indican los estándares.

**Note**

Una red que no está certificada no está terminada.



## 3. Implementación de una red

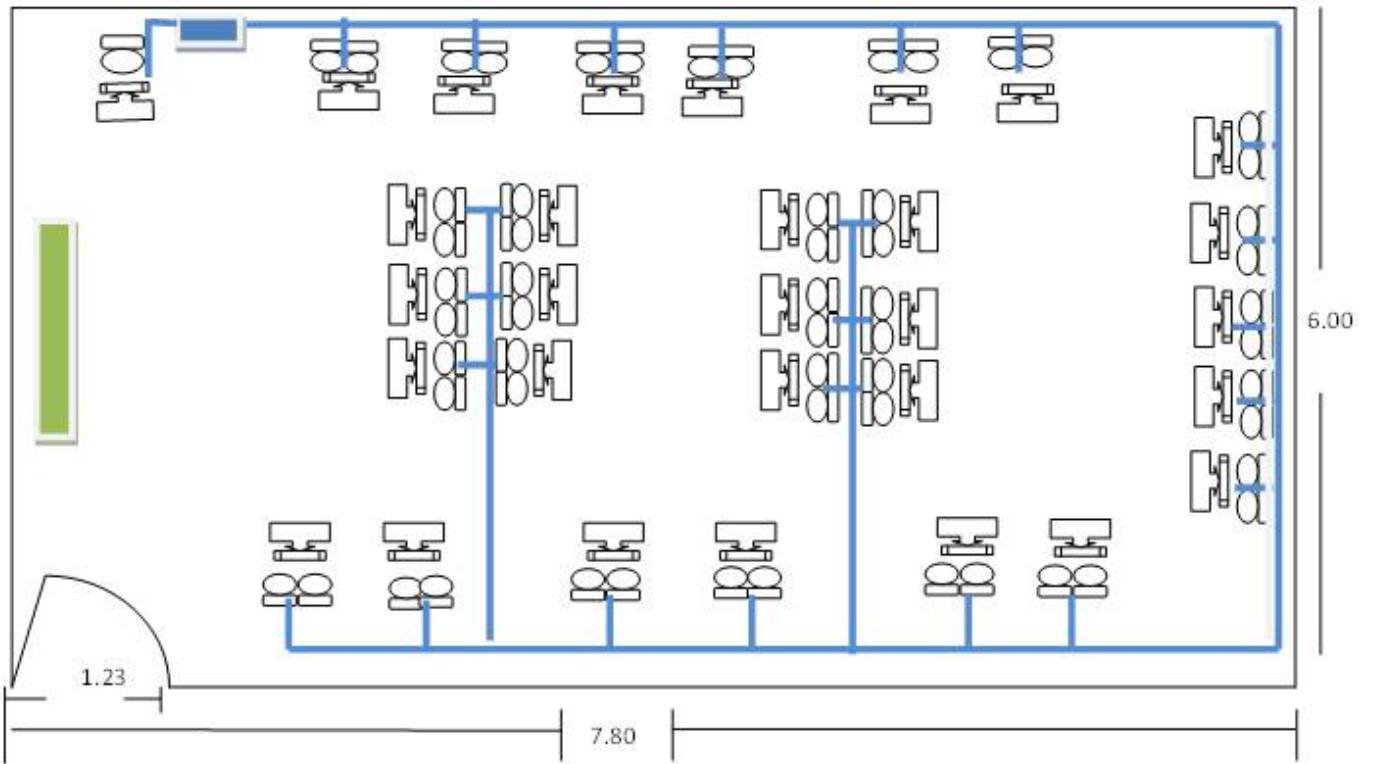
### 3.1 Paso 1: Diseño del sistema

El primer paso a la hora de instalar un sistema de cableado estructurado es realizar un buen diseño del mismo atendiendo a cuestiones como la disposición física del edificio, así como a las necesidades presentes y futuras del negocio. O sea, hay que configurarlo para que permita actualizaciones y expansiones posteriores.

#### Nota

En la planificación hay que tener en cuenta la proyección de crecimiento de la red lo que implica el número de dispositivos conectados, la necesidad de mayor velocidad, la capacidad de almacenamiento o nuevas tecnologías que puedan surgir.

Es la fase previa de planificación en la que hay que identificar requerimientos como las necesidades de la red, incluyendo la cantidad de dispositivos que se conectarán lo que determinará la cantidad de cable necesario y la capacidad y rendimiento que se espera de la red. Sobre este particular, se aconseja tener en cuenta el margen adicional para futuras expansiones.



Este plan ha de contemplar igualmente el ancho de banda necesario y la definición de la topología -cómo se organizará todo-, así como la creación de diagramas de la red que muestren cómo se conectarán los dispositivos y cómo se repartirá el cableado en el edificio.

Otra cuestión importante es precisamente la distribución física de los equipos y las tomas. Una buena ubicación y colocación es aval de una mejor calidad de las conexiones al minimizar las distancias y evitar las pérdidas de señal o interferencias. Además de facilitar el acceso para el mantenimiento y posibles actualizaciones.

### 3.2 Paso 2: Selección de los materiales y preparación de herramientas

Tras realizar el diseño hay que seleccionar el tipo de cable y otros componentes necesarios para el proyecto como conectores, paneles de conexión, tomas de corriente, canaletas y otros. Es importante esta elección porque determinará el rendimiento final de la red por lo que

hay que comprobar que cables y hardware admitan las velocidades de transmisión requeridas y que se garantiza la compatibilidad entre los diferentes componentes.

El corazón de cualquier instalación son los cables. Dependiendo de las necesidades se puede optar por cables UTP, STP, fibra óptica... La elección debe basarse en factores como la distancia, el tipo de datos a transmitir y el ambiente en el que se instalarán. Por ejemplo, para grandes distancias sin interferencia, la fibra óptica es la mejor opción.

### Pregunta

¿Qué norma se utiliza para realizar cable UTP directo?

### Respuesta

TIA/EIA-568B en ambos extremos

Por otro lado, están las canaletas que, además de ser un componente estético, es un elemento de protección puesto que evitan que los cables estén expuestos a factores externos que puedan dañarlos, facilitando su organización y mantenimiento. En este sentido, es importante elegir canaletas de buena calidad, que resistan factores ambientales si están al aire libre y que tengan un tamaño adecuado para la cantidad de cables que alojarán.

Y otras soluciones que forman parte de muchas de estas instalaciones son los racks que hacen posible organizar los dispositivos, como switches, routers y servidores. Además, proporcionan ventilación para evitar el sobrecalentamiento. Cuando se elige un armario hay que tener en cuenta el espacio, el número de equipos a instalar y la facilidad para realizar conexiones o mantenimientos.

Junto a los materiales, hay que adquirir las herramientas que nos permitirán hacer la instalación como pelacables, cortadoras de cables, destornilladores, crimpadoras, etcétera. Así como bridás y etiquetas que contribuyen a mantener el sistema ordenado y facilitarán futuras intervenciones.



**A**cción!

Esto es una advertencia. Atención: Respetar las normas de seguridad oportunas para evitar cortes!

### 3.3 Paso 3: Montaje: instalación del cableado estructurado

Diseño hecho y materiales listos, el siguiente paso es la instalación de los cables. Esto implica hacer agujeros, pasar cables a través de paredes y techos, y conectarlos a los paneles de parcheo.

En esta etapa seleccionar el sitio adecuado, proteger los equipos y garantizar un sistema eficiente resulta vital. Por ejemplo, si se instala un rack de comunicaciones hay que tener en cuenta que debe estar en un lugar accesible para los técnicos, permitiendo intervenciones y mantenimientos con facilidad. Y con espacio adicional para futuras expansiones. Debe contar con suficiente ventilación para evitar sobrecalentamientos y estar alejado de fuentes de interferencia electromagnética.

Otro aspecto importante es asegurarse de que el lugar de la instalación del sistema de cableado estructurado es fresco y está libre de humedad para cerciorarse de que equipos y cables conservan su integridad.

En este proceso hablamos de instalar canaletas o tubos en las paredes y techos para contener los cables de manera ordenada y protegerlos. De instalar cableado horizontal desde las tomas de corriente en las áreas de trabajo hasta los paneles de conexión en los cuartos de telecomunicaciones; y del cableado troncal que conectará los diferentes cuartos de telecomunicaciones.

Uno de los primeros pasos del montaje es la instalación de entrada y supone decidir por dónde ingresarán los cables y cómo se distribuirán en el espacio. Es esencial garantizar que las entradas estén protegidas contra el polvo, agua o cualquier otro elemento que pueda dañar los cables. Además, planificar una ruta lógica y eficiente para los cables puede reducir la necesidad de intervenciones futuras.



Una vez que los cables han ingresado al espacio designado, la distribución interna se encarga de llevar cada cable a su destino correspondiente. La clave aquí es la organización. Como consejos: utilizar etiquetas para identificar cables, agruparlos según su función y evitar cruzamientos innecesarios. El objetivo es que, a simple vista, cualquier técnico pueda identificar y acceder a cualquier cable sin inconvenientes.

### **! La importancia del cuarto de telecomunicaciones**

Se entiende por un cuarto de telecomunicaciones un espacio centralizado y exclusivo en un edificio donde se aloja, organiza y conecta el equipamiento y el cableado de redes como voz, datos, televisión e internet. Alberga elementos pasivos como racks y paneles de parcheo, y equipos activos como switches, routers y firewalls, siendo el punto neurálgico para la distribución de la información a lo largo de todo el edificio.

## 3.4 Paso 4: Conexión de los componentes

Una vez instalados los cables con las mini obras pertinentes llega la hora de conectar todos los componentes del sistema. A saber, switches, routers y otros dispositivos de conexión.

En este proceso se deben instalar los paneles de conexión en los cuartos de telecomunicaciones y posteriormente conectar los cables de cableado horizontal a los paneles.



Dos aspectos importantes en esta fase es el asegurarse de seguir las normas de cableado estructurado para asegurar la funcionalidad de la red y etiquetar cada cable de manera única en ambos extremos para identificar fácilmente su ubicación y función.

## 3.5 Paso 5: Pruebas y verificación

La siguiente etapa consiste en probar y certificar la instalación. Esto implica verificar que cada cable funciona correctamente y que el sistema en su conjunto cumple con las normas y especificaciones técnicas.

Se llevan a cabo pruebas para garantizar la continuidad de cada cable y asegurarse de que estén conectados correctamente; además de test de velocidad y rendimiento de la red para comprobar que cumple con los requisitos previstos.

## 3.6 Paso 6: Documentación

Otro de los puntos a tener en cuenta en este procedimiento es documentar todos los aspectos del cableado, incluyendo diagramas, ubicación de cables, identificación de los mismos y otros detalles.

## 3.7 Paso 7: Mantenimiento y gestión

El proceso de instalación de cableado estructurado no acaba una vez que está todo acoplado y funcionando. Requiere de un mantenimiento regular y unas actualizaciones periódicas. Desde el empleo de organizadores para conservar los cables ordenados y evitar enredos, hasta la obligatoriedad de realizar mantenimientos regulares para cerciorarse de que el cableado está en buen estado y operando correctamente, comprobando que no hay desgaste, daños o fallos de los componentes.

### 3.7.1 Diagrama de red propuesto

```
graph TD
    A[Proveedor de Internet] --> B[Router]
    B --> C[Switch Principal - Rack]
    C --> D[Switch Planta 1]
    C --> E[Switch Planta 2]
    D --> F[PCs / Oficinas Planta 1]
    E --> G[PCs / Oficinas Planta 2]
    C --> H[Servidor / NAS]
```