

Unidad 4. Cableado estructurado

2º FPB Electricidad y electrónica



El aumento en los requerimientos de las redes de datos y telecomunicaciones ha hecho que los **diseños** sean cada vez **más complejos**, aunque sin restarles eficiencia. Por otro lado, se debería contemplar la posibilidad de aplicar modificaciones en la infraestructura sin generar un impacto demasiado fuerte en el sistema que pudiera provocar la suspensión de determinados servicios.

Por este motivo se pensó en desarrollar un estándar que intentara aglutinar la forma en que las redes de datos y telecomunicaciones podrían diseñarse, implantarse y modificarse. Fruto de ese esfuerzo nació un conjunto de estándares llamado **Sistema de Cableado Estructurado**.



CAPACIDADES TERMINALES

- Identificar los elementos funcionales de un sistema de cableado estructurado.
- Conocer las características de una red de cableado estructurado.
- Aplicar las normas y estándares relacionados con el cableado estructurado.



ÍNDICE

1. Dominios de colisión y de difusión
2. Sistema de cableado estructurado (SCE)
3. Elementos funcionales de un SCE
4. La conexión a tierra del SCE
5. Normas y estándares



1. DOMINIOS DE COLISIÓN Y DE DIFUSIÓN

La comunicación entre equipos se hace a través de la infraestructura de red. Una actividad elevada en las transmisiones aumenta el riesgo de colisiones de los paquetes que circulan por la red.

Para que la pérdida de información sea mínima, hay que plantear la red de forma que las transmisiones sean eficientes, es decir, intentando que circule la menor cantidad de tráfico posible. Para ello utilizamos dos conceptos muy importantes:

- **Dominio de colisión**
- **Dominio de difusión**



2. DOMINIOS DE COLISIÓN Y DE DIFUSIÓN

1.1 Dominio de colisión

El **dominio de colisión** es un segmento de red que comparte las comunicaciones con todos los equipos conectados a ella. Cuando un equipo transmite, lo hace para todos los dispositivos del segmento de red, con independencia de con cuál de ellos quiera comunicarse.

Todos los dispositivos de red que operan por debajo de la capa 2 del modelo OSI forman los dominios de colisión. Es decir, todos los equipos conectados a un hub o un repetidor.

Los dispositivos de capa 2 y superiores limitan los dominios de colisión: por tanto, cada toma de un switch supone un dominio de colisión diferente.



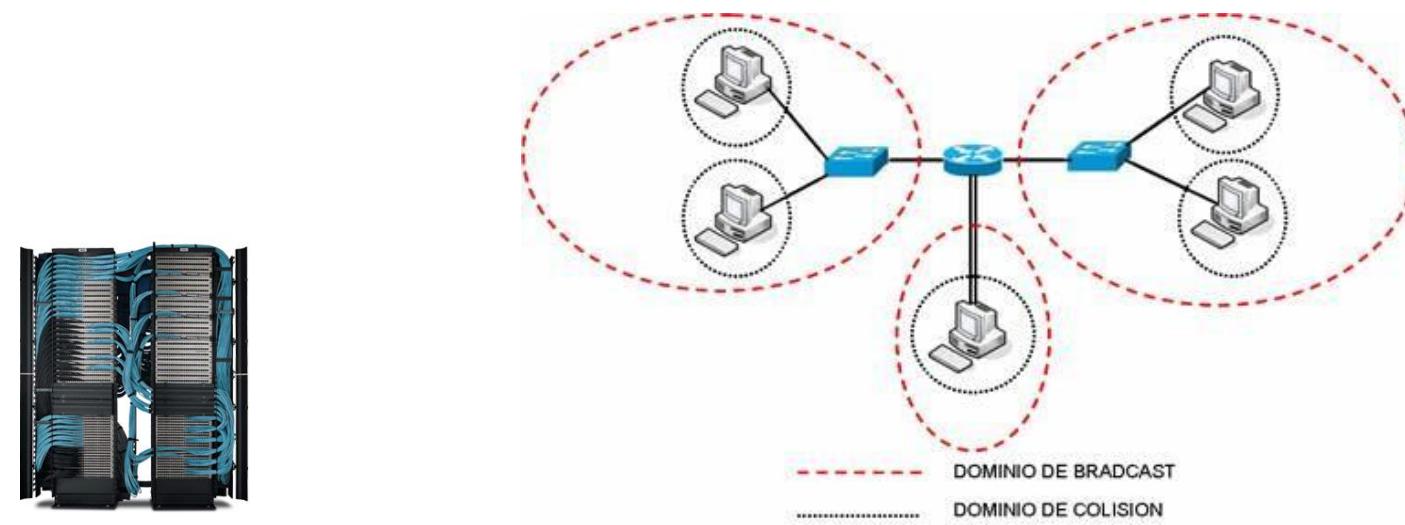
1. DOMINIOS DE COLISIÓN Y DE DIFUSIÓN

1.2 Dominio de difusión

El **dominio de difusión** es una parte de la red en la que un equipo puede transmitir información a otro sin necesidad de un dispositivo de enrutamiento.

Todos los dispositivos de red que operan por debajo de la capa 3 del modelo OSI forman los dominios de difusión. Es decir, todos los equipos conectados a un hub, un repetidor, un switch o una bridge.

Los dispositivos de capa 3 y superiores se utilizan para dividir dominios de difusión (routers y switches de capa 3).



1. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Un **Sistema de cableado estructurado (SCE)** es una red diseñada e implantada siguiendo los estándares sobre infraestructura de cableado para diferentes tipos de edificios, incluyendo viviendas y edificios comerciales.

El planteamiento del SCE se basa en tres pilares:

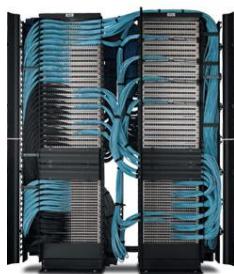
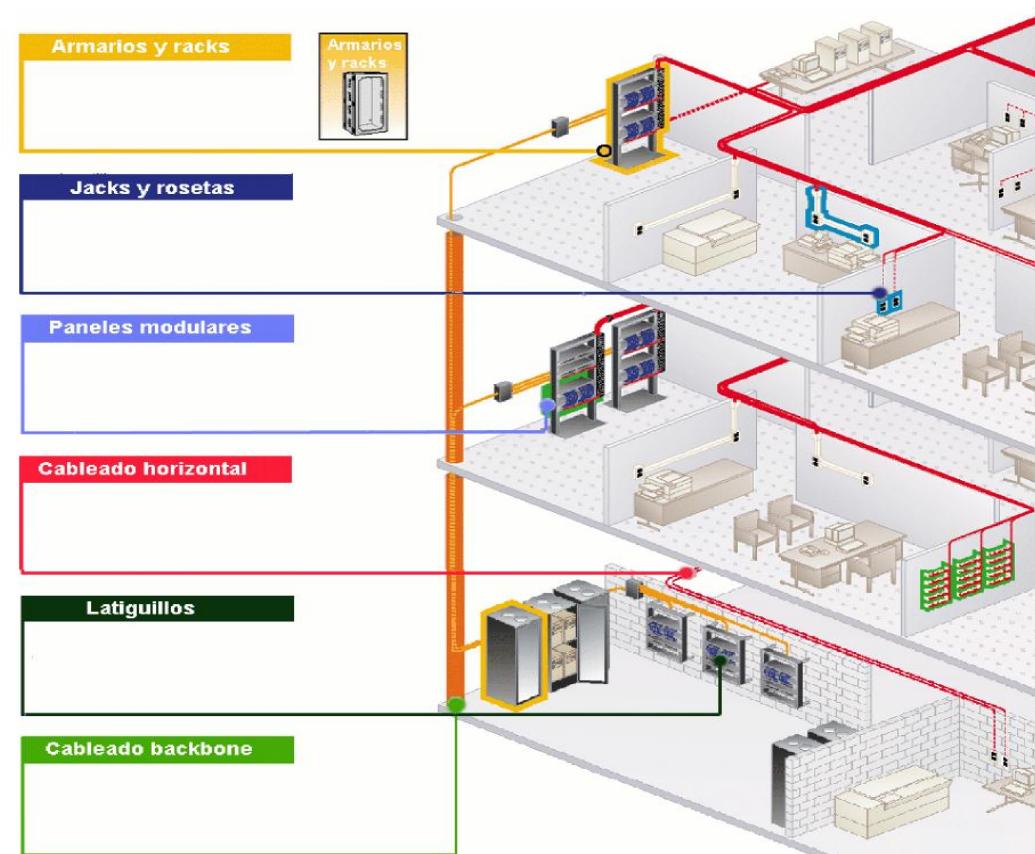
- Los **edificios** donde se instalan las redes **no son lugares estáticos**. Tarde o temprano los edificios **deben reformarse**, por tanto, **debe permitirse a la red adaptarse al cambio sin perder eficiencia** y minimizando la no disponibilidad de sus servicios.
- La **tecnología evoluciona**. Los dispositivos del sistema, antes o después **habrá que cambiarlos**, por **avería, obsolescencia, por seguridad...**
- **La eficiencia de una red se consigue centralizando servicios**. La red **debe integrar** no sólo los subsistemas de **voz y datos**, sino todos los que formen parte del mismo: **video, alarmas, audio, control ambiental...**



2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

El estándar **ANSI/TIA/EIA-569C**, que define los espacios y canalizaciones para **redes de datos y telecomunicaciones**, define **seis elementos funcionales** de un sistema de cableado estructurado:

- Instalaciones de entrada
- Sala de telecomunicaciones
- Subsistema de campus
- Subsistema vertical
- Subsistema horizontal
- Área de trabajo



2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

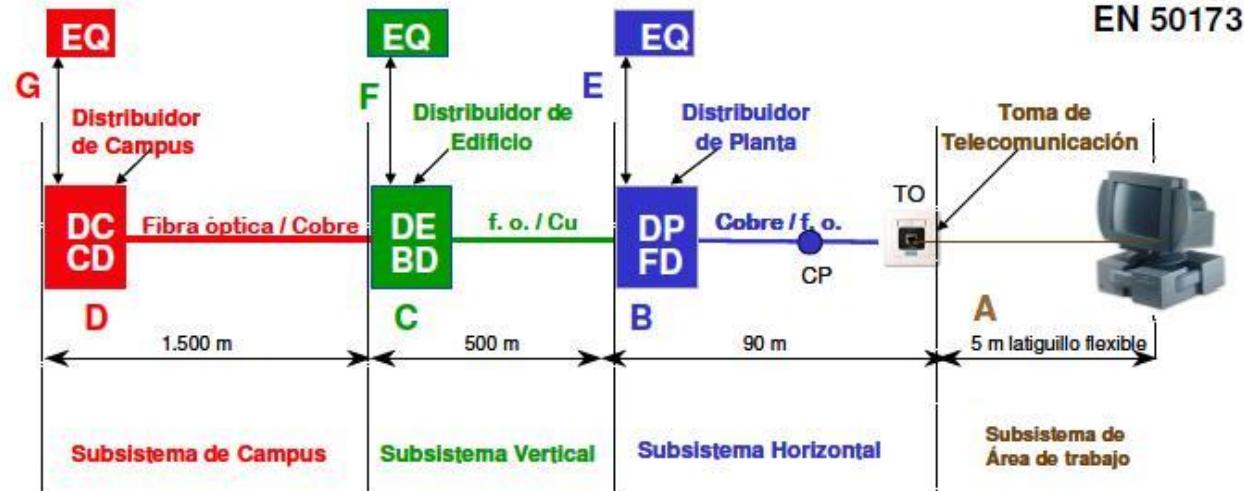
2.1 Área de trabajo

El **área de trabajo** es el lugar donde se ubica un equipo o dispositivo que se utilizará para conectarse a la red.

Un área de trabajo **puede integrar más de un elemento de conexión** en el SCE. **Cada punto de conexión se representa con las siguientes siglas TO** (*Telecommunication Outlet, toma de telecomunicaciones*).

Se recomienda asignar, al menos, tres TO a cada área de trabajo

La longitud del cable que conecta el equipo a la TO no debe superar los 5m.



2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

2.2 Subsistema horizontal

El **subsistema horizontal** incluye todas las áreas de trabajo de una planta y los elementos empleados para cablearlos hasta el lugar donde se encuentra el **distribuidor de planta**

El **distribuidor de planta** puede ser desde un **rack simple** hasta una **sala de telecomunicaciones**, con todas sus características. La dimensión dependerá de la complejidad del subsistema horizontal y de la cantidad de cableado que necesite canalizarse.

En algunos subsistemas horizontales, antes de llegar al área de trabajo se instala un **punto de consolidación**.

Un **punto de consolidación** es un lugar de interconexión, próximo al área de trabajo, que permite flexibilizar el cableado horizontal y reubicar puestos sin necesidad de volver a cablear desde el nuevo puesto hasta el distribuidor de planta.



2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

2.2 Subsistema horizontal

Según el estándar 569C, para la canalización horizontal se permiten las siguientes posibilidades:

- Canalización bajo suelo
- Canalización bajo suelo técnico
- Canalización en techo técnico
- Canalización en techo
- Canalización en superficie
- Canalización en pared



2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

2.2 Subsistema horizontal.

La **canalización bajo suelo** se trata de **conductos planificados en la obra** de construcción o adaptación de la zona, ya que **una vez instalados** se colocan los materiales que compondrán el suelo, teniendo **acceso** a las canalizaciones solo a **través de los puntos de registro** o las **cajas** de **mecanismos** que se hayan habilitado durante la instalación.

Inconvenientes de esta instalación:

- ✗ Una vez agotado el espacio para conducir cableado, no es posible extender la red.
- ✗ Un cable atascado o roto tiene difícil solución (levantar el suelo)
- ✗ Los puntos de registro son fijos, lo que puede impedir modificaciones.



2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

2.2 Subsistema horizontal.



La **canalización bajo suelo técnico** consiste en un sistema de soportes sobre el que se apoya una estructura en la que se colocarán unas placas que actuarán como **suelo**.

En los espacios entre el suelo técnico y el firme se colocan bandejas y raíles para conducir el cableado, conectándolo con el exterior a través de puntos de registro o cajas de conexiones similares a las de canalización bajo suelo.

La ventaja de esta instalación es que es más versátil que la canalización bajo suelo.

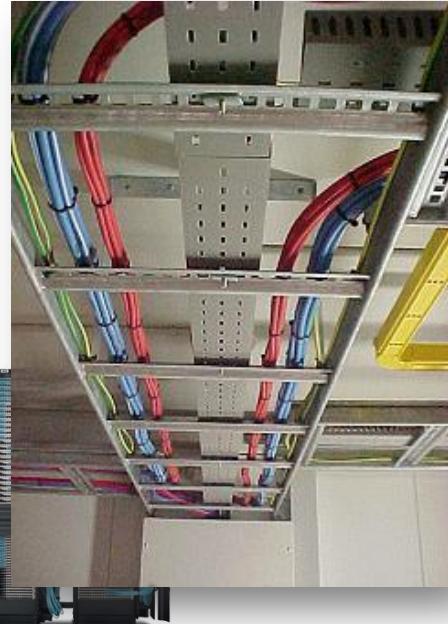


2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

2.2 Subsistema horizontal.

La canalización en techo técnico es similar al suelo técnico, salvo que en este caso las bandejas se fijan al techo.

Es muy frecuente utilizar el techo técnico para conducir los ramales de las diferentes zonas de la planta hacia el distribuidor de planta.



La canalización en techo es una alternativa cuando no se puede utilizar techo técnico. En este caso las canalizaciones se fijan con soportes al techo, quedando a la vista.

Se emplea en lugares donde la estética no es un aspecto importante, para dirigir el cableado hacia el distribuidor de planta.

2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

2.2 Subsistema horizontal.

La canalización en superficie se puede realizar de dos formas:

- **Canaleta.** Es la más frecuente en oficinas para llevar cableado desde las áreas de trabajo hacia los ramales que conducen al distribuidor de planta.
- **Rieles verticales.** Son una especie de guías metálicas por donde se dirigen los cables. Están pensados para zonas donde no hay tránsito de personas y para conducir ramales de cableado.

La canalización en pared no es el sistema más frecuente, pero puede encontrarse en algunas instalaciones.

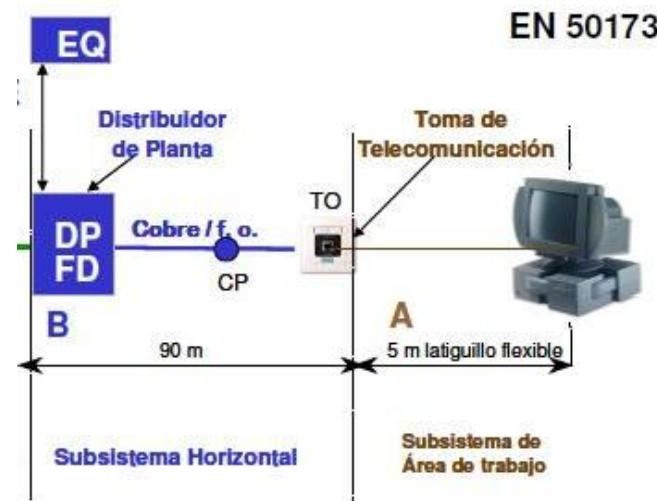


2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

2.3 Distribuidor de planta (FD, Floor distributor)

El tamaño del **distribuidor de planta (FD)** depende de la magnitud de la red de la planta. En **redes simples**, el FD es un **armario** de distribución; en **redes complejas**, el FD **puede llegar a ocupar una habitación entera** llamada **sala de telecomunicaciones**.

La ubicación de la sala de telecomunicaciones en la planta **es muy importante**, ya que entre la TO y el armario del distribuidor de planta no debe haber más de 90 m.



2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

2.3 Distribuidor de planta (FD, Floor distributor)

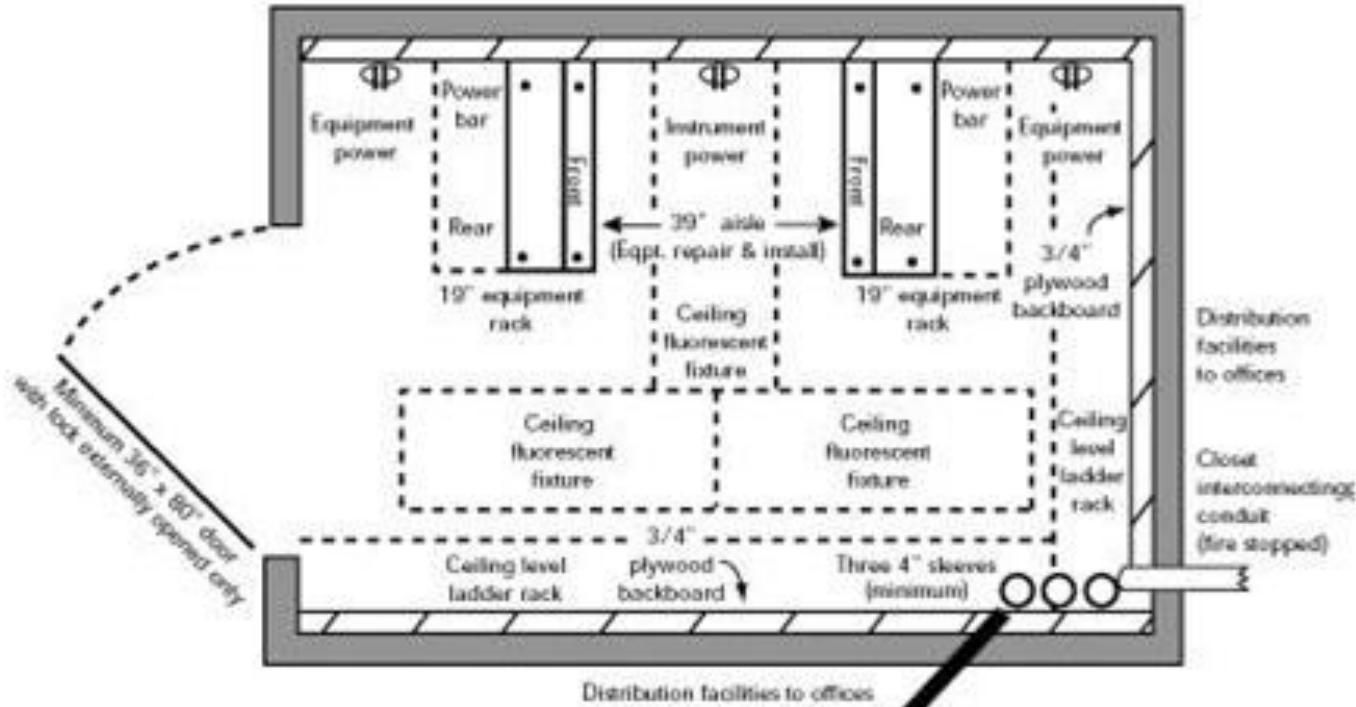
La norma 569-C recomienda para la sala de telecomunicaciones que:

- Debe estar bien iluminada y ventilada.
- La canalización recomendable es de suelo técnico, y se debe evitar el techo técnico
- Todos los accesos de las canalizaciones a la sala deben estar selladas con materiales ignífugos.
- No debe compartirse con instalaciones eléctricas diferentes a las empleadas para los elementos de telecomunicaciones.
- La puerta debe tener una dimensión mínima de 86x190 cm, debe abrirse hacia afuera y no deberá poder cerrarse con llave desde el interior.
- En la medida de lo posible, debe estar protegida frente a catástrofes: incendios, inundaciones, terremotos...

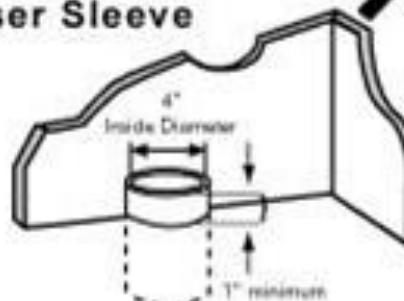


2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

2.3 Distribuidor de planta (FD, Floor distributor)



Riser Sleeve



2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

2.4 Distribuidor de edificio (BD, Building distributor)

El **distribuidor de edificio BD** se utiliza para recoger todo el cableado proveniente de los diferentes distribuidores de planta del edificio.

El BD se suele colocar en la planta superior o baja del edificio. Se buscará una zona en la que el acceso sea fácil y seguro y que el cableado del subsistema vertical sea los más directo posible.

El BD y el FD comparten la misma sala de telecomunicaciones cuando están en la misma planta.

Para la sala de telecomunicaciones del BD es aplicable todo lo que hemos visto para la sala del FD. En el caso de que los dos distribuidores coincidan en la misma sala, ésta deberá ser lo suficientemente grande para alojar a los dos.



2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

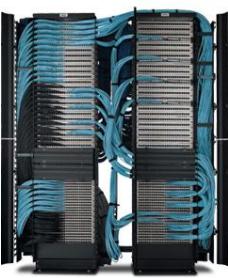
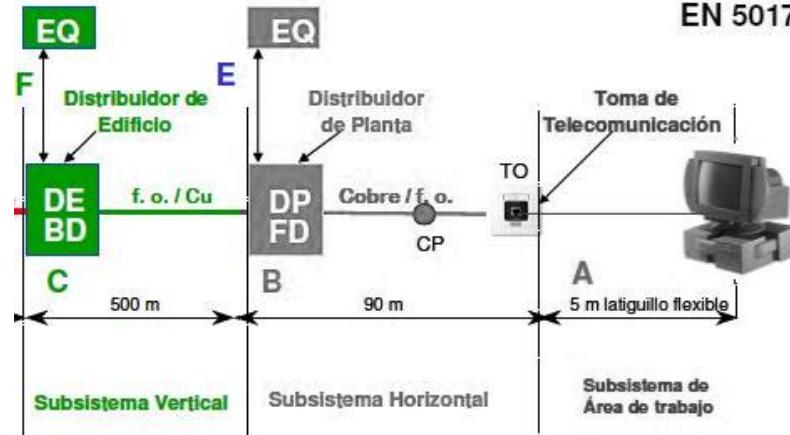
2.5 Subsistema vertical (backbone)

El **subsistema vertical** está compuesto por el cableado que va desde cada uno de los distribuidores de planta (FD) al distribuidor del edificio (BD).

Las **canalizaciones** del subsistema vertical **suelen** realizarse con **canalizaciones en superficie o en pared**, utilizando **bandejas y rieles**, pero **puede utilizarse cualquiera**.

En el caso de que el subsistema vertical tenga **tramos en horizontal**, se lleva **sobre bandejas que van al techo**, ya sea **técnico o no**.

El cableado vertical **nunca debe instalarse** en bajantes destinadas a otro uso (agua, humo o ascensores) ni en vías de evacuación de edificios o escaleras de emergencias.



2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

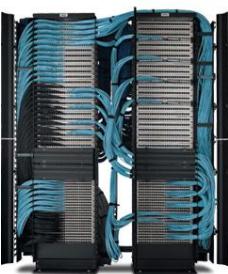
2.6 Distribuidor de campus (CD, Campus distributor)

El **distribuidor de campus CD** conecta los distribuidores de edificio a través de un cableado troncal de campus similar al backbone del edificio.

El **CD** se coloca en la misma sala que el **BD** de uno de los edificios del campus, etiquetado como <<edificio principal>> del campus. Todo lo que hemos visto sobre salas de telecomunicaciones es aplicable a la sala de telecomunicaciones donde esté el **CD**.

El **CD** es el elemento central de la red, ya que interconecta las diferentes redes de cada uno de los **edificios** que componen el campus.

Por otro lado, a él se vinculan muchos de los elementos clave de la red, como pueden ser servidores de seguridad, sistemas de filtrado y control de acceso... Por eso, se deben reforzar las medidas de seguridad y mantenimiento de su sala.



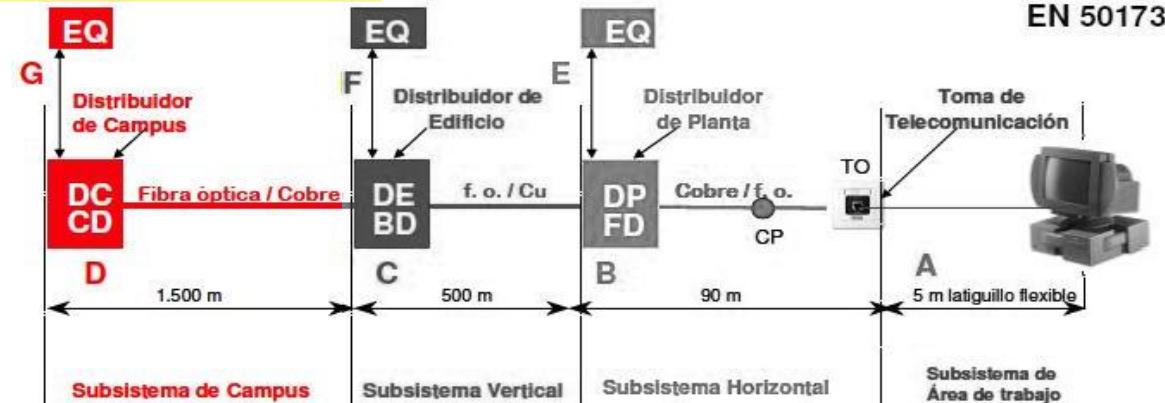
2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

2.7 Subsistema de campus

El **subsistema de campus** conecta los distribuidores de edificio con el distribuidor de campus.

Para este **cableado** se **puede** utilizar tanto **pares trenzados** como **fibra**. Lo más habitual, por **la distancia** que los separa y por el **ancho de banda** necesario para la red, es que **se utilice fibra óptica** para la **red de datos**, **par trenzado** para la **red de voz** y **coaxial** para otro tipo de **redes (CCTV)**.

Este **cableado** **debe** estar **preparado** para **ambientes exteriores** y se hará **preferentemente** **bajo suelo**, por **canalizaciones de tubo de PVC** que **permitan** **manipular** o **revisar** el **cableado** cuando sea **necesario**



2. ELEMENTOS FUNCIONALES DE UN SCE

2.7 Subsistema de campus

El soterramiento de las canalizaciones se hará, al menos, a 90 cm de la superficie, o más en el caso de disponer de varios niveles de tubos.

Durante el recorrido del cableado de un edificio a otro, aproximadamente cada 50 m se instalarán arquetas de registro normalizadas, que deberán disponer de tapas de doble hoja con bisagras y una cerradura de seguridad.

En el acceso del troncal al edificio se colocará una arqueta que se situará lo más próxima posible a la pared (1 m como máximo). La acometida podrá realizarse bajo suelo o a través de la fachada, utilizando canalización en superficie.



3. CONEXIÓN A TIERRA DE UN SCE

La **toma de tierra** tiene como función evitar el paso de la corriente eléctrica a través de elementos que puedan estar en contacto con el usuario o que puedan dañar el equipamiento.

El **objetivo** de la conexión a tierra es **unir todos los elementos metálicos susceptibles de conducir corriente eléctrica sin ser esta su finalidad**, a través de **un cableado que desvíe esa corriente a tierra**.

El **cable de tierra** **debe estar forrado en verde** y, a ser posible, debe estar correctamente **identificado** mediante una **etiqueta descriptiva**.

Según el **estándar ANSI/TIA/EIA-607**, **todas las instalaciones** de telecomunicaciones **en edificios comerciales** **debe tener un sistema de conexión a tierra** con siguientes elementos:

- Barra principal de tierra para telecomunicaciones o TMGB
- Barra de tierra para telecomunicaciones o TGB



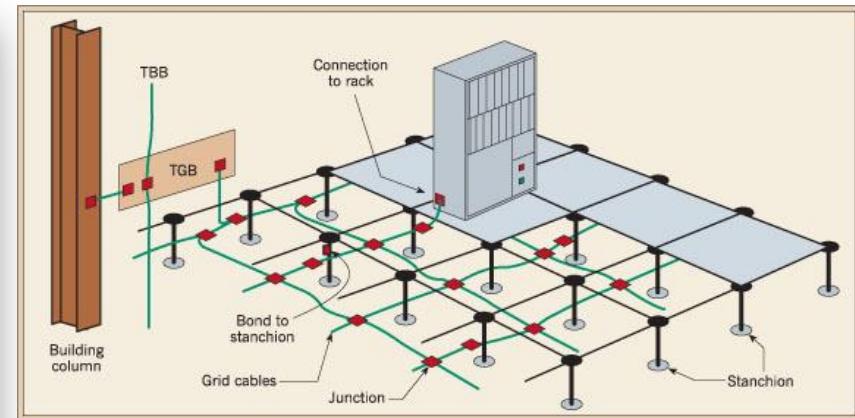
3. CONEXIÓN A TIERRA DE UN SCE

3.1 Barra principal de tierra para telecomunicaciones (TMGB)

El **TMGB** es el elemento central de tierra del edificio. Se ubica en la sala de telecomunicaciones del BD.

Debe ubicarse de forma que la longitud del cable conductor a tierra desde el **TMGB** al punto de aterramiento sea lo menor posible.

La barra debe ser de cobre y tener un espesor mínimo de 6mm y un ancho mínimo de 100 mm. El largo dependerá de la cantidad de cables que deban conectarse a ella.



3. CONEXIÓN A TIERRA DE UN SCE

3.1 Barra de tierra para telecomunicaciones (TGB)

El **TGB** es similar al TMGB, pero va ubicado en cada una de las salas de telecomunicaciones, funcionando como nexo de las conexiones a tierra de los equipos de telecomunicaciones cercanos a la sala

Puede haber más de una TGB por sala. Es habitual encontrar una TGB integrada en el rack, llamada **barra de tierra de rack (RGB)**.

El TGB **debe ser de cobre**, tener un **espesor mínimo de 6mm**, un **ancho mínimo de 50mm** y una **longitud que permita alojar todos los cables** que lleguen **desde los equipos próximos** y el **cable que conectará con el TMG**.

El conductor que comunica todos los racks con el TGB/TMGB de la sala se llama **TEBC**.

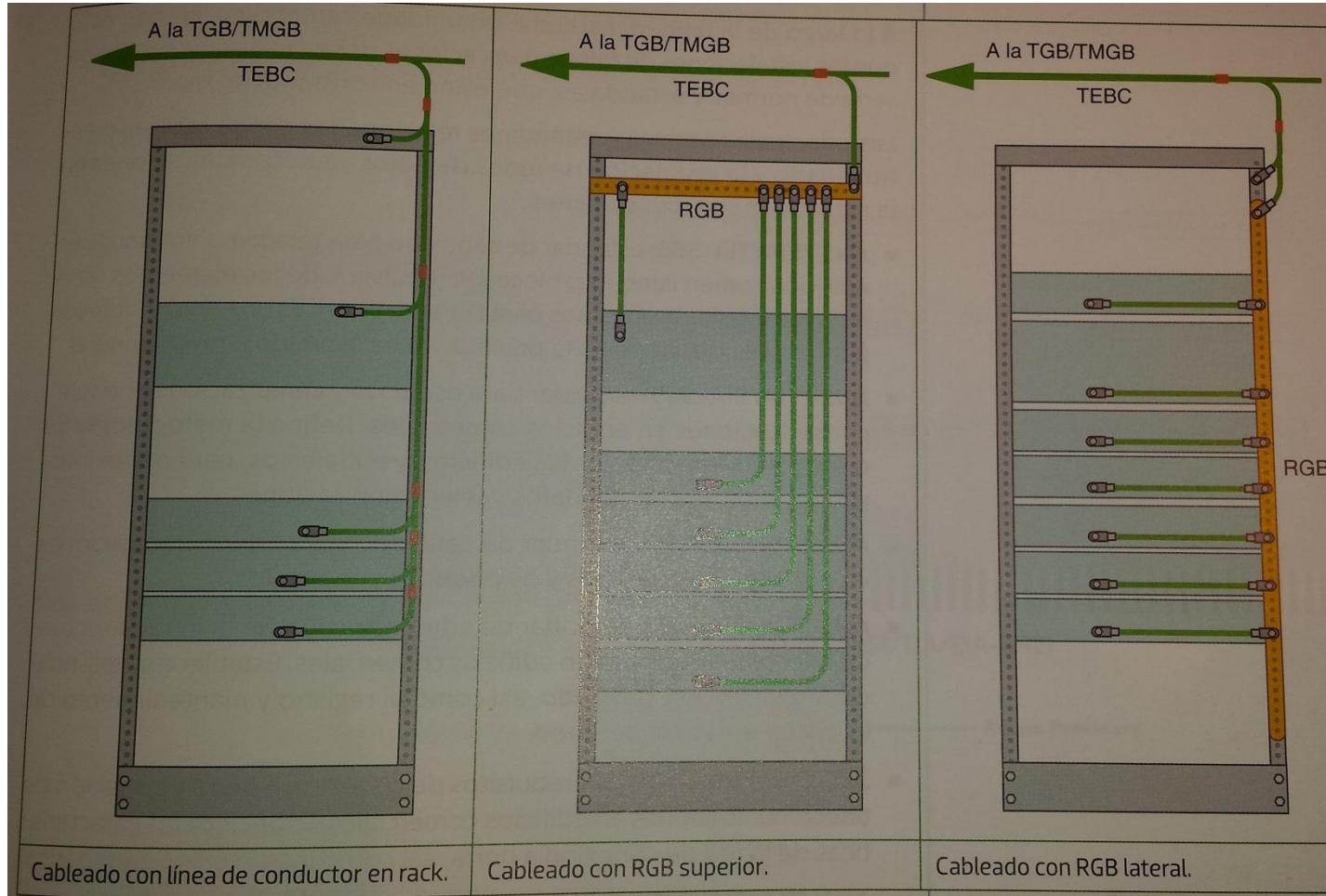
La distribución de las barras de tierra en la sala puede ser:

- Cableado con línea de conductor en rack
- Cableado con RGB superior
- Cableado con RGB lateral



3. CONEXIÓN A TIERRA DE UN SCE

3.1 Barra de tierra para telecomunicaciones (TGB)



3. CONEXIÓN A TIERRA DE UN SCE

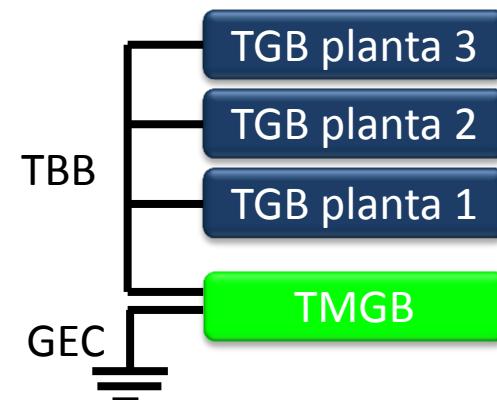
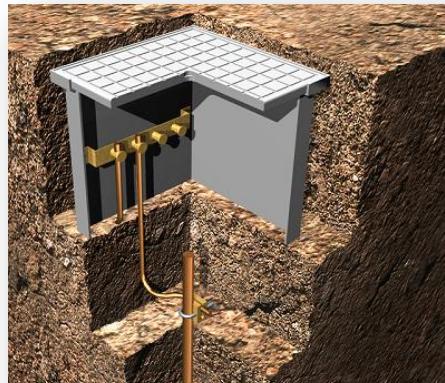
El **backbone de tierras (TBB)** es el troncal formado por los conductores que comunican la TMGB con cada uno de los TGB.

El TBB no admite empalmes en ningún punto de su recorrido.

El **electrodo de toma de tierra (GEC)** es el elemento terminador de la red de conexión a tierra.

Este electrodo **puede tener diferentes formato, en función del terreno donde vaya enterrado.**

El **GEC** recibe un **cable conductor** del **TMGB** y su **misión es conducir a tierra la corriente** recibida de ese cable.



Unidad 4. Cableado estructurado

Recursos:

- <http://esemanal.mx/2013/02/guia-gabinetes-y-racks/> (portada)
- Instalación y mantenimiento de redes para transmisión de datos Ed. Editex
- Tecnologia2punto0.blogspot.com
-

