

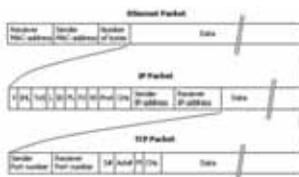
# Cableado estructurado

## Inicio, normativa vigente y aplicaciones

Entender el cableado estructurado como un concepto general, y no tan solo como una opción en el tendido de redes, es clave para optimizar y gestionar de manera eficiente los recursos de una empresa. Aquí ofrecemos un panorama de qué significa y cuáles son sus posibilidades.

En los primeros años de la década de los '80, los edificios eran diseñados tomando en cuenta muy pocas consideraciones relacionadas con los servicios de comunicaciones que operarían en los mismos. Así, las compañías de teléfonos instalaban el cable en el momento de la construcción, mientras que los sistemas de transmisión de datos se instalaban después de la ocupación del edificio.

Fue en esa misma época cuando hace su aparición la tecnología Ethernet: un estándar de redes de área local con acceso al medio por contienda CSMA/CD (Acceso Múltiple por Detección de Portadora con Detección de Colisiones), técnica usada para mejorar las prestaciones de la red. El nombre viene del concepto físico de ether y define las características de cableado y señalización de nivel físico.



Ethernet consiguió situarse ya como el principal protocolo del nivel de enlace y la tecnología Ethernet 10Base2, utilizada desde la década de los '90, se considera como una "tecnología de legado" respecto de la actual 100BaseT. Hoy, los fabricantes ya desarrollaron adaptadores capaces de trabajar tanto con la tecnología 10baseT como la 100BaseT y esto ayuda a una mejor adaptación y transición. Esto está directamente relacionado con la topología de la red, es decir, su forma física: bus, si se usan conectores T (hoy sólo usados con las tecnologías

más antiguas) y estrella, si se usan hubs (estrella de difusión), o switches (estrella conmutada).

Las nuevas tecnologías de red y las necesidades de simplificación de las comunicaciones entre varios sistemas coexistentes, originaron la necesidad de uniformizar esos sistemas a través de estándares que permitan la compatibilidad entre productos ofrecidos por diferentes fabricantes.

Así fue como, en 1985, se organizaron comités técnicos para desarrollar estándares para cableado de telecomunicaciones, cuyo trabajo final se presentó el 9 de julio de 1991.

### CONCEPTOS A CONSIDERAR

La modernización en la construcción y, fundamentalmente, la constante evolución tecnológica aplicada a las comu-



El punto de consolidación (CP) en un sistema de cableado estructurado es una interconexión en el cableado horizontal que permite reconfiguraciones sencillas en, por ejemplo, oficinas abiertas (muebles modulares). Cada CP debe servir para hasta un máximo de 12 áreas de trabajo, considerando la capacidad de reserva para futuras expansiones. Este sistema es uno de los más utilizados cuando se anticipa una cantidad limitada de cambios en el futuro.

nicaciones, sistemas y confort, obligaron al replanteo de algunos conceptos, que en los finales de los '90 se tradujeron casi en principios. Entre ellos:

- **LOS EDIFICIOS SON DINÁMICOS:** durante la existencia de un edificio, las remodelaciones son comunes y deben ser tenidas en cuenta desde el momento del diseño.
- **LOS SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES SON DINÁMICOS:** durante la existencia de un edificio, las tecnologías y los equipos de telecomunicaciones pueden cambiar drásticamente.
- **TELECOMUNICACIONES ES MÁS QUE "VOZ Y DATOS":** el concepto de telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonido.

### CABLEADO ESTRUCTURADO

Cableado estructurado, por definición, es el conjunto de elementos pasivos, flexibles, genéricos e independientes, que sirve para interconectar equipos activos, de diferentes o igual tecnología, permitiendo la integración de los diferentes sistemas de control, comunicación y manejo de la información, sean estos de voz, datos, video, así como equipos de conmutación y otros sistemas de administración.

En un sistema de cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta a un punto central, facilitando la interconexión y la administración del sistema. Esta disposición permite la comunicación virtualmente con cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento.

A través del cableado estructurado, así-

mismo, trata de especificar una estructura o sistema de cableado para empresas y edificios que sea común y a la vez independiente de las aplicaciones, documentada a través de una identificación adecuada (normativas y estándares) y proyectada a largo plazo, con un mínimo de 10 años.

### BENEFICIOS

A la hora de proyectar el uso del cableado estructurado para la simplificación en el uso y conexión de sistemas coexistentes, se pueden obtener los siguientes beneficios:

- Menores fallas en la red respecto de un sistema convencional, por lo tanto se tiene menos tiempos improductivos.
- El 40% de empleados que trabajan en un edificio corporativo, por ejemplo,



se mudan cada año, por lo que un sistema de cableado estructurado ofrece la simplicidad de la interconexión temporal para realizar estas tareas rápidamente, en lugar de necesitar la instalación de cables adicionales.

- El costo inicial de un sistema de cableado estructurado puede resultar alto, pero este hará ahorrar dinero durante la vida útil del sistema.
- La administración y gestión de la red es sencilla.

### ESQUEMA GENERAL

A continuación, ofrecemos un esquema básico de lo que sería un sistema de cableado estructurado.

cableado horizontal, independientemente del tipo de medio de Tx utilizado, se calcula de la siguiente manera: cada 100 metros, 90 m + 3 m usuario + 7 m patch-pannel.

### CABLES

Los cables utilizados para un sistema de cableado estructurado son los siguientes:

- PAR TRENZADO DE 4 PARES: UTP (Unshielded Twisted Pair, par trenzado sin blindaje): 100 ohms, 22/24 AWG y STP (Shielded Twisted Pair, par trenzado con blindaje): 150 ohms, 22/24 AWG
- FIBRA ÓPTICA MULTIMODO: 62.5/125 y 50/125 μm de 2 fibras.

- CATEGORÍA 4: se utiliza en redes TokenRing y puede transmitir datos a velocidades de hasta 16 Mbps.
- CATEGORÍA 5: puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbps. O 100 BaseT
- CATEGORÍA 6: para redes de alta velocidad de hasta 1Gbps.

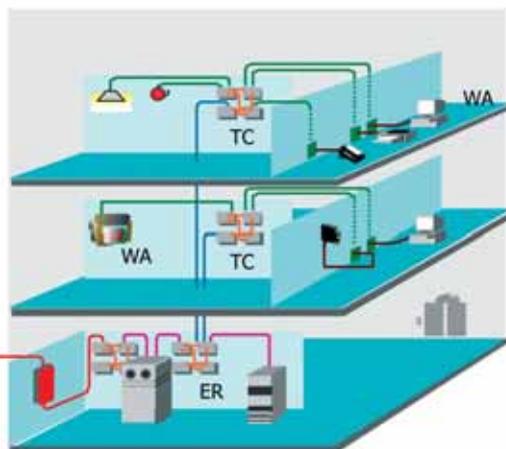
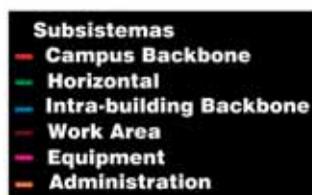
Asimismo, es necesario conocer qué dispositivos pueden enlazarse de acuerdo a las características de la conexión realizada en cada terminal, que puede ser de dos tipos: derecha (o directa) o cruzada.

Así, un cable directo se utiliza para conectar un router con un switch, un router con un Hub, un Hub con un switch, un Hub con una PC y un switch con una PC. En tanto, un cable cruzado se usa para conectar un router con un router, un Hub con un Hub, un switch con otro switch, de PC a PC o un router con una PC.

### RESPUESTA DIRECTA

Simicro, a través de Agustín Layño, uno de sus Gerentes de Productos, brindó para este informe un amplio panorama acerca de los alcances, beneficios y posibilidades del cableado estructurado, así como también las estrategias planteadas por el distribuidor para ofrecer a sus clientes una solución eficiente, que redunde en el crecimiento de su propio negocio.

A continuación, las explicaciones de Layño.

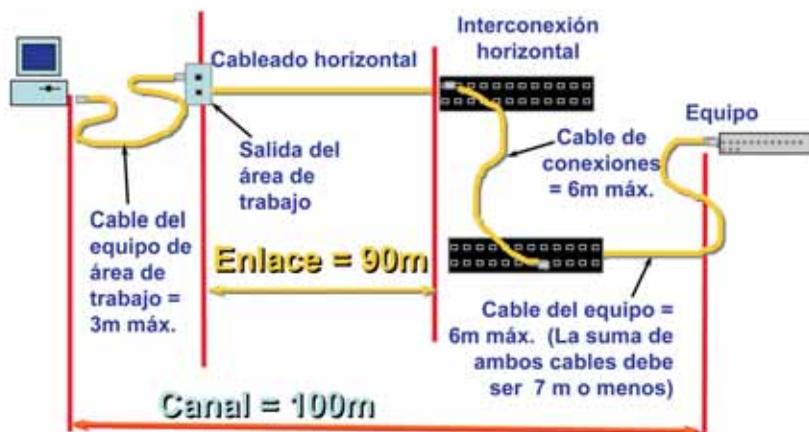


En este esquema está bien definido el cableado horizontal, el cual cuenta con algunas particularidades: no se permiten puentes, derivaciones y empalmes a lo largo de todo el trayecto del cableado y debe considerarse su proximidad con el cableado eléctrico, que genera altos niveles de interferencia electromagnética (motores, elevadores, transformadores, etc.) y cuyas limitaciones se encuentran en el estándar ANSI/EIA/TIA 569.

La máxima longitud permitida para el

Los cables UTP, a su vez, se dividen en las siguientes categorías:

- CATEGORÍA 1: descrito en el estándar EIA/TIA 568B, el cableado de Categoría 1 se utiliza para comunicaciones telefónicas y no es adecuado para la transmisión de datos.
- CATEGORÍA 2: puede transmitir datos a velocidades de hasta 4 Mbps.
- CATEGORÍA 3: se utiliza en redes 10BaseT y puede transmitir datos a velocidades de hasta 10 Mbps.



### - ¿Qué significa cableado estructurado?

- Un sistema de cableado estructurado es físicamente una red de cable única y completa, con combinaciones de cableado de cobre (pares trenzados UTP), cables de fibra óptica, bloques de conexión, cables terminados con diferentes tipos de conectores y adaptadores. El cableado estructurado soporta una amplia gama de equipamientos para datos, teleco-



municaciones en general y seguridad electrónica, sin necesidad de ser modificado previa la correcta proyección y teniendo las consideraciones necesarias para tales fines. Las normas que rigen su proyección e implementación garantizan que los sistemas que son acoplados a éste, se ejecuten de acuerdo a su finalidad y soporten todas las aplicaciones necesarias, presentes y futuras, por un lapso de, al menos, diez años.

#### - ¿Cuáles son sus principales aplicaciones?

- El cableado estructurado es la base fundamental para la aplicación de tendidos de cables y componentes para una Red de Área Local (LAN), Redes de Área Extendida, cuando debemos interconectar varias redes entre sí de manera privada, o la combinación de ambas permitiéndonos la aplicación para Redes de datos de información o la conexión de distintos dispositivos de Red, tales como servidores de servicios (dominio,

correo, web hosting, etc.) así como también dispositivos y sistemas dedicados, entre ellos, sistemas de CCTV vía IP, control de acceso, intrusión y detección de incendio, es decir, dispositivos y sistemas de seguridad electrónica que tengan compatibilidad de comunicación mediante conexión a la red de datos. La posibilidad de incluir distintos tipos de tecnologías para diversas aplicaciones como funciones es lo que comúnmente se conoce como convergencia o redes convergentes, capaces de poder transportar varios y diversos servicios sobre una misma infraestructura de red.

#### - ¿Cuáles son sus beneficios?

- Uno de sus principales beneficios es el de permitir de manera sencilla la administración de toda la infraestructura de red. Esto se debe a la correcta utilización de las normas y recomendaciones que rigen a nivel internacional, permitiéndonos el movimiento y la ubicación de los distintos dispositivos de red que

montemos sobre nuestro cableado, sin hacer mayor esfuerzo que la reubicación física del dispositivo, siempre y cuando hayamos previsto en el diseño todas las posibilidades que se puedan presentar en la posterior utilización e integración dentro del cableado estructurado que hayamos diseñado. Si bien, en principio, el cableado estructurado se limitaba al transporte de datos de servidores y estaciones de trabajo, o incluso servicios de voz tales como telefonía IP (en aplicaciones actuales) o video, en la actualidad, todo equipamiento de seguridad electrónica que sea integrable a una red de datos, como cámaras IP, NVRs, DVRs, dispositivos de almacenamiento de video, control de acceso, intrusión y detección de incendio, nos lleva al gran beneficio que nos permite el cableado estructurado, que es ni más ni menos la convergencia. Esta palabra resume de manera simple la posibilidad de integrar todos los servicios de datos, telecomunicaciones y seguridad electrónica en una misma in-



*El tendido de cables en un sistema de cableado estructurado supone cierta complejidad cuando se trata de cubrir áreas extensas, tales como un edificio de varias plantas. En este tipo de obras, hay que tener en cuenta las limitaciones de diseño que impone la tecnología de red de área local, tales como segmentación del tráfico de red, longitud máxima de cada segmento de esa red, la presencia de interferencias electromagnéticas y la necesidad de redes locales virtuales, entre otras variables.*

fraestructura de red. Esto es logrado, principalmente, gracias a la evolución tecnológica de los elementos de transporte del cableado estructurado (cableado de cobre, fibra óptica, etc.) con respecto a la capacidad, velocidad y fiabilidad que éstos nos pueden brindar.

Siempre debe considerarse que, para poder lograr y aplicar el concepto de convergencia, hay recomendaciones regidas por las normas internacionales para el diseño e implementación del cableado estructurado, así como también la capacidad de la tecnología o medio de transporte de datos que elijamos implementar. No olvidemos que en el momento que integramos un dispositivo, cualquiera sea su función, dentro de una red de datos, toda la información que éste deba entregar se transforma en un dato en sí mismo.

#### - ¿Qué normas lo rigen?

Antes de hablar de las normas que rigen, que debemos conocer para poder considerar y aplicar para el correcto diseño y posterior implementación del

cableado estructurado, debe saberse que éstas son redactadas por distintos organismos, tanto de manera individual como de manera conjunta. En principio, sepamos cuáles son estos organismos:

- ANSI (American National Standards Institute): organización privada fundada en 1918, la cual tiene como función administrar y coordinar el sistema de estandarización voluntaria del sector privado de los Estados Unidos.
- EIA (Electronics Industry Association): desarrolla normas y publicaciones sobre las principales áreas técnicas: los componentes electrónicos, electrónica de consumo, información electrónica, y telecomunicaciones.
- TIA (Telecommunications Industry Association): este organismo se encarga desde hace más de 25 años de establecer normas de cableado industrial voluntario para muchos productos de las telecomunicaciones y tiene más de 70 normas preestablecidas.

Conocidos los organismos que dictan las normas que se aplican al cableado estructurado, conozcamos a continuación

cuáles son estas normas:

- ANSI/TIA/EIA-568-B, cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales: publicada en el año 2001, tiene como objetivo definir aquellos estándares que permitirán el correcto diseño e implementación de sistemas de cableado estructurado para edificios comerciales (cableado horizontal) y entre edificios o pisos (cableado vertical), como así también define los tipos de cables, distancias, conectores, terminaciones de cables y características de rendimiento, requisitos de instalación de cable y métodos de pruebas de los cables instalados.

La norma está compuesta de tres estándares:

- TIA/EIA 568-B1-2001: requerimientos generales.
- TIA/EIA-568-B.2-2001: componentes de cableado mediante par trenzado balanceado de Cobre (Cables UTP).
- TIA/EIA-568-B.3-2001: componentes de cableado mediante fibra óptica.

A su vez, los siguientes estándares son los que definen espacios y consi-



deraciones: ANSI/TIA/EIA-569-A para cableados en edificios comerciales; ANSI/TIA/EIA-570-A para infraestructura residencial; ANSI/TIA/EIA-607, requerimientos para la instalación de sistemas de puesta a tierra; ANSI/TIA/EIA-606, estándares de administración del cableado estructurado, y ANSI/TIA/EIA-758 para cableado estructurado de planta externa.

Estas son las herramientas de conocimiento con las que cuenta el integrador para encarar todo tipo de proyecto que implique implementar un cableado estructurado.

- ¿De qué herramientas dispone el integrador para ofrecer cableado estructurado como parte de su negocio y cuáles son los conocimientos mínimos que debe tener para llevar a cabo una instalación de este tipo?

- En principio, el integrador cuenta con el asesoramiento de Simicro como distribuidor, principalmente en lo que a normas se refiere, consideraciones, correcta instalación, productos y soluciones para aplicar en un proyecto de cableado estructurado. Tengamos en cuenta que el distribuidor, al ser representante directo de los fabricantes de componentes del cableado estructurado, cuenta con el conocimiento y la información técnica necesaria para optimizar los recursos y el conocimiento para diseñar un proyecto de manera adecuada. A su vez, los fabricantes, a través de cada distribuidor, ofrecen distintas certificaciones con el fin de que el integrador se profesionalice, de modo tal que le permita poder contar con asesores y/o profesionales en su propia empresa para la proyección e implementación de obras de cableado estructurado. Estas certificaciones, patrocinadas por el fabricante, hacen que el integrador, contando con mínimos conocimientos, pueda profesionalizarse en las áreas antes descritas como así también ser reconocidos por el fabricante como integradores certificados por la marca con la posibilidad de poder brindar, incluso, las garantías otorgadas por fábrica sobre los componentes utilizados en la implementación del Cableado Estructurado.

- Los dispositivos conectados dentro del diseño del cableado estructurado, ¿pueden ser también alimentados eléctricamente? ¿Depende de cómo hemos diseñado el cableado para obtener el mejor rendimiento?

- En cuanto a la primera pregunta, esto es completamente posible. Las normas y estándares nos permiten alimentar eléctricamente equipos o dispositivos

## SOLUCIONES EN INFRAESTRUCTURA FÍSICA



Panduit desarrolla y fabrica soluciones de infraestructura física con soluciones para sectores de energía, comunicaciones, informática, control y sistemas de seguridad. La empresa posee presencia mundial, operando en más de 120 países, por los cuales se distribuyen sus más de cuatro mil empleados.

Actualmente, cuenta con once instalaciones de producción: siete ubicadas en los Estados Unidos, una en Costa Rica, China, Países Bajos y Singapur, cada una de ellas certificadas en ISO 9000 e ISO 14001,

El término "infraestructura física unificada" o "UPI", en los que se especializa la compañía, denota la convergencia de los sistemas de capa física (como la energía, iluminación, datos, voz y seguridad) que actualmente, en muchos casos, se implementan y administran por separado. Las soluciones de Panduit utilizan principios UPI para gestionar el riesgo y la complejidad asociados con la convergencia e integración de sistemas.

Analistas de la industria como Gartner y Frost & Sullivan validaron UPI como un concepto que "altera el modo en que los clientes migran desde los sistemas con arquitecturas propietarias más abiertas a sistemas convergentes" y "alienta a la interacción más frecuente entre la tecnología informática y las instalaciones de gestión de personal, de modo que el tiempo de actividad de fabricación y los requisitos de flexibilidad puedan ser una meta fácilmente asequible".

Acerca de Panduit, marca distribuida por Dialer en Argentina, y su rol en el mercado hablamos con Romina Zaldo, Inside Sales de la compañía.

- ¿Cuánto hace que están presentes en nuestro mercado?

- Panduit tiene presencia en Argentina desde hace 15 años, con más de 20 años en el mercado latinoamericano. La empresa se dedica a lo que es infraestructura física, para lo cual desarrolla todos sus productos. Nos enfocamos en soluciones para data centers, edificios conectados y automatización industrial. Panduit desarrolla y fabrica todos sus productos, desde el cable y los racks hasta la puesta a tierra e identificación, cumpliendo con todas las normativas vigentes. Desde 1955, cuando creó ductos ranurados para los paneles de General Electric, la empresa se enfoca en brindar las mejores soluciones a sus clientes.

- ¿Cuál es su modelo de negocios?

- Panduit trata directamente con distribuidores, como es el caso de Dialer, y son ellos quienes hacen llegar nuestros productos a integradores y consultores que trabajan con el cliente final. El objetivo de la compañía es armar una cadena de comercialización eficiente en la cual todos los eslabones trabajen en conjunto.

de red (cámaras IP, video servers, módulos controladores de control de acceso, distintos tipos de sensores en general, teléfonos IP, sistemas de intercomunicación, etc.), preparados para tomar alimentación y comunicación sobre el mismo cable. La tecnología que conocemos como PoE (Power over Ethernet o Alimentación sobre Ethernet) hace esto posible y su demanda e implementación es cada vez mayor en estos días, principalmente por la simplificación en el diseño del cableado estructurado. Como venimos marcando, tener presentes las normas a aplicar y las consideraciones, afecta directamente al rendimiento del cableado estructurado cuando a éste le sumamos la capacidad de alimentar y transportar datos en un mismo cable. Por eso lo recomendable es el tener todo el material de consulta que enunciamos anteriormente, como las recomendaciones de los fabricantes,

tanto del los elementos pasivos (cableado de cobre) como así también de los activos (switches con alimentación PoE) para poder lograr el óptimo rendimiento.

- ¿Existen limitaciones respecto al máximo del tendido y en cuanto a velocidad de transmisión?

- Las limitaciones existen y se relacionan con el tipo de cableado que diseñemos y utilizemos. Existen diferencias entre las limitaciones del cableado de cobre respecto a las del cableado de fibra óptica, tanto en la distancia como en la velocidad de transmisión que el medio nos permita, pero todo esto está relacionado con el diseño del cableado estructurado propiamente dicho, donde un tendido de cobre nos permite hasta los 100 metros de distancia mientras que la fibra óptica nos da un alcance de hasta 2 kilómetros. ■