



Sección 27 10 00

Cableado estructurado

1. PARTE GENERAL

1.1 RESUMEN

- A. Esta sección contiene las especificaciones de cables de par trenzado protegidos (Shielded Twisted Pair, STP) o no protegidos (Unshielded Twisted Pair, UTP) en el interior de un edificio con el propósito de implantar una red de área local (Local Area Network, LAN) por medio de cables de pares trenzados de cobre, y/o para redes de tipo IEEE 802.3; o fibras ópticas o cables coaxiales.

- B. Las descripciones técnicas incluidas en esta sección deben ser realizadas con el aporte de todo el material, accesorios, mano de obra, herramientas, equipo, experiencia, consultas técnicas y cualquier otro recurso que asegure su total y correcta instalación, uso y entrega final al propietario.

1.2 SECCIÓN RELACIONADA

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN
26 05 00	GENERALIDADES DE LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO
26 09 00	EQUIPAMIENTO PARA EL CONTROL DEL SISTEMA ELÉCTRICO

1.3 PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN, PROCEDIMIENTOS DE PAGO Y ALTERNATIVAS DE REEMPLAZO O SUSTITUCIÓN.

- A. Los protocolos de medición, pago, procedimientos para la aprobación de alternativas de reemplazo, órdenes de cambio, alternativas de reemplazo y/o sustitución son de carácter administrativo serán definidos dentro de los alcances del contrato de construcción o en su defecto en los procedimientos descritos en las secciones de la división 00 y 01 -Master Format 2016- según el modelo de -contratación para este proyecto.

1.4 NORMAS DE REFERENCIA

- A. Se deben revisar las últimas versiones de las siguientes especificaciones:



NORMA VARIOS	DESCRIPCIÓN VARIOS
ANSI/TIA-568-C.0	GENERIC TELECOMMUNICATIONS CABLING FOR CUSTOMER PREMISES” Y SU ADENDA
ANSI/TIA-568-C.1	COMMERCIAL BUILDING TELECOMMUNICATIONS CABLING STANDARD
ANSI/TIA-568-C.2	BALANCED TWISTED-PAIR TELECOMMUNICATIONS CABLING & COMPONENT STANDARD
ANSI/TIA-568-C.3	FIBER OPTIC CABLING COMPONENTS STANDARD”
TIA-569-B Y ADENDA	COMMERCIAL BUILDING STANDARD FOR TELECOMMUNICATIONS PATHWAYS AND SPACES
ANSI/TIA/EIA-606-A Y ADENDA	ADMINISTRATION STANDARD FOR THE TELECOMMUNICATIONS INFRASTRUCTURE OF COMMERCIAL BUILDINGS”
ANSI/TIA-607-B	GENERIC TELECOMMUNICATIONS BONDING AND GROUNDING (EARTHING) FOR CUSTOMER PREMISES
ANSI/TIA/EIA-526-7	MEASUREMENT OF OPTICAL POWER LOSS OF INSTALLED SINGLE-MODE FIBER CABLE PLANT
ANSI/TIA/EIA-526-14A	OPTICAL POWER LOSS MEASUREMENTS OF INSTALLED MULTIMODE FIBER CABLE PLANT
IEC/TR 61000-5-2 - ED. 1.0 Y ENMIENDAS	ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY (EMC) - PART 5: INSTALLATION AND MITIGATION GUIDELINES - SECTION 2: EARTHING AND CABLING
ISO/IEC 11801:2011 ED. 2.2 Y ENMIENDAS	INFORMATION TECHNOLOGY - GENERIC CABLING FOR CUSTOMER PREMISES
CENELEC EN 50173-1:2007 Y ENMIENDAS	INFORMATION TECHNOLOGY - GENERIC CABLING SYSTEMS - PART 1: GENERAL REQUIREMENTS

1.5 SUSTITUCIONES

- A. Propósito: Sólo serán consideradas las sustituciones cuando el Propietario reciba beneficios o porque los materiales ya no están disponibles, siempre que no sea por incumplimiento del Contratista.
- B. En los casos donde se especifican marcas o nombres de casas comerciales, queda entendido que el Contratista usará esa información como guía para efectos de presupuesto y para el perfecto entendimiento de la calidad, color, textura, forma y demás atributos que el Propietario o desarrollador desea controlar por motivos de diseño y uso.

1.5.1 Opciones del contratista.

- A. Seleccionar el producto que cumpla con el estándar de referencia para productos especificados sólo por estándar de referencia.
- B. Seleccionar el producto de cualquier fabricante nombrado que cumpla con las especificaciones establecidas para productos especificados, nombrando uno o más productos de fabricantes.
- C. Someter una solicitud para sustitución de producto o fabricante no específicamente nombrado cuando los productos o fabricantes estén enunciados en las Especificaciones.
- D. Cuando se utilicen los términos "o igual", "o igual aprobado" o referencias similares, someter solicitud para sustitución de producto o fabricante no específicamente nombrado en las Especificaciones.

1.6 SUBMITTALS.

- A. Si el contratista solicita una sustitución o alternativa de reemplazo deberá presentar junto con el formulario de submittal aprobado por el propietario / desarrollador / interesado / gerente de proyecto los siguientes documentos:
- B. Tablas técnicas que permitan la evaluación de las características establecidas mediante normas, según solicitado en esta sección o,
- C. Pruebas de laboratorio del fabricante como prueba de las calidades del material cumpliendo las normas solicitadas.
- D. Los submittals a solicitar en esta sección a enviar son los siguientes:

DOCUMENTACIÓN	ENVIAR	NOTAS
Ficha técnica	X	Contra aprobación de inspección y solamente enviar ft cuando el producto será diferente al especificado en este documento.
Planos de taller	X	
Mock-up	X	
Certificaciones	X	
Pruebas de pre-construcción	X	

1.7 ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- A. Realizar la instalación del cableado estructurado basados en el juego de planos del proyecto, en conjunto con las especificaciones técnicas del mismo,
- B. Seguir los lineamientos establecidos en la norma NFPA 70 (NEC National Electric Code), última versión en español, el Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos y las regulaciones de IEEE



1.7.1 Calificaciones


- A. El Fabricante será una empresa de reconocida trayectoria en el ramo del mercado, con certificaciones locales o internacionales que permitan verificar la calidad de los procesos de fabricación:
- B. Certificaciones locales
 - a. Instituto de normas técnicas de Costa Rica (INTECO)

Nota del Especificador: La certificación local deberá provenir del ente certificador de la ubicación geográfica del sitio de fabricación

1.8 ALMACENAMIENTO Y MANEJO.

- A. Los materiales incluidos en esta sección serán transportados, almacenados y estibados bajo la única e irrevocable responsabilidad por parte del contratista general.
- B. Se deben seguir las instrucciones originadas por el fabricante de referencia de ésta sección, sin que ello signifique un límite a la cantidad de información disponible.
- C. El material dañado por no observar lo indicado en este apartado, no será reconocido por la inspección ni el propietario.
- D. Los materiales incluidos en ésta sección serán asegurados por el proveedor hasta el momento del recibo parcial de la obra por parte del contratista general.
- E. Siendo previamente informado el propietario, el seguro puede tener cobertura limitada, siempre y cuando el contratista general asuma el riesgo complementario bajo su propio seguro.
- F. Garantizar que los elementos almacenados puedan ser identificados correctamente.
- G. Se designará en obra a una persona para la recepción de todos los materiales y equipos a fin de que dicha persona certifique las especificaciones del material de acuerdo a lo establecido en el contrato.
- H. Los sistemas o materiales de esta sección deberán de entregarse en el sitio en cajas selladas, claramente etiquetadas con el nombre del fabricante y la descripción del artículo.
- I. Procure almacenar la menor cantidad de material y que cuando llegue al sitio sea para iniciar de manera inmediata su instalación.

1.9 GARANTÍAS.

- A. La garantía del fabricante o proveedor no limita ni deprime otros derechos y beneficios para que el propietario, desarrollador o interesado pueda establecer y contratar con el contratista.
 - B. El texto de la garantía debe proceder directamente del fabricante. Debe incluirle la reparación o remplazo por defectos de fabricación o desempeño según sea el caso no sea el solicitado, durante el periodo de garantía.
- 



- C. Materiales: Garantía del Fabricante por 2 años sobre cualquier tipo por defectos de fabricación siempre que se cumplan los protocolos de inspecciones anuales.
- D. Mano de Obra: Garantía del instalador por 2 años para la instalación
- E. El Contratista extenderá una garantía en que se indique que la manipulación, cuidado y ejecución del trabajo incluido en esta Sección no afecta la garantía extendida por el Fabricante.
- F. Garantía solidaria del Contratista por 2 años por defectos de mano de obra de instalación del material y accesorios objeto de esta Sección de Especificación

2. PARTE: EL PRODUCTO.

2.1 MATERIALES

2.1.1 Cable UTP

- A. UTP CAT6a Cable de cobre en par trenzado sin apantallar (Unshielded Twisted Pair - UTP). Este cable será de 4 pares de cobre calibre 23 o calibre 24 AWG y debe cumplir con los requerimientos de transmisión especificados para la categoría 6a que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA 568B.2-1 para categoría 6 Estos cables deben ser verificados por la UL (Underwriters' Laboratories, Inc) para Categoría 6a y deberán ser listados por el mismo organismo como CMR. Adicionalmente el cable UTP deberá contar con una separación de cualquier tipo (bisector o cruceta) entre los pares, esto con el fin de mejorar la capacidad del mismo respecto al acople de señales entre los pares. No se aceptarán cables que no tengan este separador.

Parámetro	Desempeño de Cable UTP				
	100 MHz	200 MHz	250 MHz	300 MHz*	550 MHz*
Pérdida de Inserción (dB)	19.6	28.7	32.6	36.1	51.3
NEXT (dB)	47.3	42.8	41.3	40.1	36.2
PSNEXT (dB)	45.3	40.8	39.3	38.1	34.2
ACR-N (dB)	27.7	14.1	8.8	4.0	-15.1
PSACR-N (dB)	25.7	12.1	6.8	2.0	-17.1
ACR-F (dB)	30.8	24.8	22.8	21.3	16.0
PSACR-F (dB)	28.8	22.8	20.8	19.3	14.0
Pérdida de Retorno (dB)	22.5	21.0	20.5	20.1	18.8
Retardo de Propagación (ns)	518	517	516	516	516
Sesgo de Retardos (ns)	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35





2.1.2 Salidas de datos

- A. Cada puesto de trabajo marcado en los planos, estará servido por una salida de información doble (acorde con el estándar TIA/EIA 568B.1) Las tapas plásticas - Face Plate – para instalar las salidas de telecomunicaciones deben tener la capacidad para alojar las salidas de requeridas en el puesto de trabajo (una, dos, cuatro, seis o doce). La tapa plástica ofrecida debe permitir conectar una salida para fibra óptica de 2 hilos con conector tipo SMFF en el sitio donde alojaría una salida de 8 pines Tipo RJ-45. Los módulos de fibra óptica deberán tener en la parte trasera, el soporte retenedor de fibra que permita conservar la curvatura exigida por el estándar y así asegurar su desempeño.
- B. Las salidas de telecomunicaciones (Jack RJ-45) deberán tener un canal de ingreso de los pares del cable UTP – cada par por separado -, con el fin de conservar la separación de los pares y lograr un buen desempeño. Adicionalmente las salidas de información deberán poderse montar en la tapa plástica - Faceplate - de forma perpendicular a la tapa –90° o a 45° sin necesidad de cambiar dicho Faceplate.
- C. Las salidas de información deberán ser conectores hembra (jacks) de 8 pines RJ-45, que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA 568B.2-1 para categoría 6. Las salidas de Telecomunicaciones deberán permitir la conexión de los pares del cable UTP sin necesidad de una herramienta de impacto. Las salidas de Telecomunicaciones deberán soportar por lo menos 200 ciclos de terminación (ponchado) y tener un ciclo de vida mayor o igual a 750 inserciones del Plug Tipo RJ-45. Se deberá tener una identificación de cada tipo de salida, de acuerdo con la recomendación EIA/TIA 606A.

2.2 LIMITACIONES EN SUSTITUCIONES


- A. No se admiten sustituciones o alternativas de reemplazo


2.3 OPCIONES DE PRODUCTO

- A. Se admitirán productos de desempeños similares o superiores a los descritos es este documento.
- B. No se garantiza que la presentación de opciones de producto sea aprobada por arquitectura o el propietario, pero se abre la posibilidad de consideraciones en este sentido.


3. PARTE: EJECUCIÓN


3.1 INSPECCIÓN

- A. No proceda hasta que se corrijan las condiciones insatisfactorias.
 - B. Quitar y proteger contra las proyecciones de la construcción que pueda dañar o prevenir la instalación correcta.
 - C. Todos los elementos deben estar libres de golpes, deformaciones, decoloraciones, raspaduras y torceduras.
- 

- 
- D. Adicionalmente, el ensamblaje debe ser nítido y de acuerdo a las indicaciones del fabricante.
 - E. No deben verse marcas de pintura, lápiz o cualquier otro similar. La limpieza debe ser óptima posterior a la instalación
 - F. Se notificará a la inspección, por escrito, de cualquier defecto, carencia o similar que afecte la total, completa y satisfactoria ejecución / instalación de los incluido en ésta sección.

3.2 PREPARACIÓN

- A. Se debe hacer un examen riguroso de las condiciones del sitio, área y espacio disponible y superficies adyacentes; así como de las interacciones con otros materiales y sus ejecutores.
 - B. Se respetarán las instrucciones del fabricante y sus recomendaciones para todas las etapas de ejecución / instalación.
 - C. No se procederá con la instalación hasta que la totalidad del trabajo húmedo circundante relacionado al concreto y mortero, instalación de pisos y pintura haya sido concluido.
 - D. Para conraindicar lo anterior debe ser presentada la recomendación escrita del fabricante.
 - E. Para efecto de la correcta ejecución / instalación de la labor incluida en esta sección, el contratista general es el responsable único y último, a menos que el propietario haya aceptado lo contrario.
 - F. A pesar de ello, el contratista general es responsable de la coordinación de la interacción entre contratos, así como del control de todos los aspectos achacables a dicha coordinación.
 - G. Adicionalmente el contratista observará como mínimo los siguientes aspectos, sin que ello signifique un límite a la cantidad de información disponible:
 - H. Se debe examinar los documentos de construcción y estas especificaciones, para asegurar el entendimiento de la totalidad de la labor incluida en esta sección.
 - I. Se debe verificar todas las medidas y dimensiones en el sitio de ejecución / instalación, y cooperar en la coordinación y programación de la labor incluida en esta sección, y establecer medidas por su relación e interacción con otras disciplinas, materiales y sus ejecutores.
- 

- 
- J. Suministrar toda experiencia, metodología u otro tipo de soporte físico o intelectual necesario para la correcta y total ejecución / instalación de la labor incluida en esta sección.
 - K. Se elaborará y solicitará aprobación del trazo de cada aposento.

3.3 INSTALACIÓN

3.3.1 Rutas de cableado

- A. Para todos los pisos, la distribución de cableado desde los centros de cableado hasta la salida de información se hará a través de bandeja porta cables aérea, tubería metálica y zócalo en canaleta metálica o a través del zócalo existente en la división modular. El instalador deberá anexar las especificaciones detalladas de cada uno de los elementos a instalar para el tendido y colocación de los materiales de cableado, para la aprobación del inspector.

3.3.2 Centros de cableado Horizontal



- A. Los centros de cableado horizontal concentran todo el cableado proveniente de las salidas de información del usuario final y proporcionan elementos para terminación del cableado tanto horizontal como vertical.
- B. Todas las conexiones entre el cableado horizontal y el vertical, deben ser realizadas a través del centro de cableado horizontal por medio de patch cords en cable flexible (conductores stranded) de cobre en par trenzado que cumplan con las especificaciones indicadas más adelante en este numeral.
- C. Estos centros de cableado están constituidos básicamente por los siguientes elementos:


3.3.3 Racks o Gabinetes

- A. Los centros de cableado podrán ser racks abiertos o gabinetes cerrados con áreas definidas para los servicios asociados a cada puesto de trabajo.
- B. Luego de la instalación completa de los componentes de cableado, debe quedar un 30% del espacio libre para la instalación de los equipos de comunicaciones. El ancho efectivo libre será de 19". La profundidad deberá permitir la instalación de los equipos activos dejando el espacio exigido por el fabricante de los equipos para una buena ventilación. Si el gabinete es cerrado, la instalación de los elementos de cableado será hecha de tal manera que al cerrar la puerta ésta no afecte la curvatura de los patch cords instalados para la administración del sistema.

3.3.4 Patch Panels Para la configuración de los centros de cableado



- 
- A. Se utilizarán Paneles de Conexión - Patch panels con capacidad 24 o 48 puertos RJ-45 que cumpla con los requerimientos de transmisión y desempeño del canal de comunicación establecidos en el estándar TIA/EIA 568B.2-1 para categoría 6. El ancho efectivo real será de 48cm (19") y el sistema de conexión de cada par del cable UTP al panel de conexión será de Desplazamiento del Aislamiento (IDC). Es deseable que el sistema de conexión IDC tenga un mecanismo de control de paralelismo del par y que sirva para prevenir problemas de NEXT adicionales en el sitio de la conexión.
 - B. Estos patch panels incluirán sus correspondientes accesorios como rótulos de identificación, tornillos, elementos de fijación de los cables en la parte trasera. Es deseable que el Patch Panel incluya los organizadores de cables en su parte frontal. Dichos paneles deberán estar compuestos por módulos de puertos RJ-45 que sean intercambiables por módulos de fibra óptica tipo SMFF y que en el patch panel se puedan tener puertos de cobre y de fibra óptica simultáneamente. Los módulos de fibra óptica deberán tener en la parte trasera, el soporte retenedor de fibra que permita conservar la curvatura exigida por el estándar y así asegurar su desempeño.
 - C. Los Patch Paneles deberán contar con un soporte trasero para amarrar los cables UTP con el objetivo de evitar el deterioro del ponchado de los mismos, organizarlos y mantener un correcto radio de curvatura. Los amarres de los cables a este soporte organizador se deben hacer con velero, así se evitan problemas de deformación del cable por exceso de presión cuando se usan cintas de nylon.
 - D. El Patch Panel deberá permitir hacer el ponchado de los cables UTP por la parte frontal del mismo, esto con el fin de permitir de forma fácil y segura, la revisión o instalación de nuevos cables, especialmente en sitio con poco espacio de trabajo.
 - E. Los Paneles deberán soportar por lo menos 200 ciclos de terminación y tener un ciclo de vida mayor o igual a 750 inserciones del Plug Tipo RJ-45. Patch Cords de cable de cobre para centros de administración Los patch cords o cordones para la conexión de los equipos del usuario final deben estar contruidos con conectores macho (plugs) tipo RJ45 en ambos extremos. El cable utilizado para estos patch cords deberá ser cable flexible (conductores stranded) de cobre en par trenzado y tener las mismas características de desempeño nominales del cableado horizontal especificado. La longitud de estos patch cords será entre 91cm y 152cm (3ft y 5ft).
 - F. Los Patch Cords deberán tener un sistema que controle la tensión a que se someten en el proceso de instalación y uso. Este sistema puede ser de anillo metálico en el interior del plug RJ45, manga o capucha plástica externa o cualquier otro sistema diseñado para tal fin. Este sistema debe ser parte integral del proceso de fabricación del patch cord en la planta respectiva.
- 

- 
- G. Dichos patch cords deberán ser originales de fábrica, deberán venir en su bolsa original de empaque tal como salen de la fábrica. No se aceptarán patch cord fabricados localmente.

3.3.5 Restricciones

- A. No ejecutar labores en áreas húmedas, mojadas o contaminadas, a menos que ajustándose a las instrucciones del Fabricante sea posible la ejecución
- B. No instalar cuando las condiciones y evaluación de los sustratos de fijación no cumplan con los requerimientos mínimos del Fabricante.


3.4 REPARACIÓN / RESTAURACIÓN


- A. Reparación o reemplazo de componentes defectuosos será determinado por el inspector
- B. No se podrá retocar, reparar o reemplazar ningún elemento excepto con expresa autorización del Inspector
- C. La reparación y restauración se comprende como sustitución de los sectores marcados como “inacceptables” por el Inspector

3.5 CONTROL DE CALIDAD EN CAMPO

- A. El Contratista entregará un Informe de Verificación y Lista de no-cumplimiento (Punchlist) al Inspector dentro de 2 días de realizado el trabajo objeto de esta Sección de Especificación.
- B. Si el Informe revela algún defecto, inmediatamente se procederá a verificar las instrucciones el Inspector, quien puede ordenar la reparación o remoción u reinstalación del trabajo defectuoso sin costo adicional para el Proyecto
- C. Si en proceso de construcción conlleva cubrir sectores del trabajo objeto de esta Sección de Especificación, hasta que se realicen y den por aprobadas las pruebas e inspección no se podrá proceder

3.6 PRUEBAS EN SITIO, INSPECCIÓN

- A. La certificación deberá realizarla una empresa que previamente sea aprobada y autorizada por la Inspección, después de analizados sus atestados.
- 

- 
- B. Las pruebas de certificación se deben realizar con base en las últimas actualizaciones del boletín técnico EIA/TIA TSB-67 y las recomendaciones y prácticas indicadas en el estándar TIA/EIA 568-B.1 acorde con los parámetros de transmisión requeridos para la categoría 6. Es de anotar que el equipo a utilizar debe tener su certificado de calibración vigente, tener instalada la última versión de software liberada por el fabricante del equipo y para el proceso de medición y pruebas, se debe utilizar las puntas, cables terminales o patch cords recomendados por el fabricante del equipo para realizar la medición de la marca de productos de cableado instalada.
 - C. La certificación del cableado de cobre deberá hacerse mediante las pruebas de los desempeños eléctricos basada en el esquema de configuración de Canal según lo especificado en el estándar de la TIA/EIA 568B.2-1 para Categoría 6
 - D. No se aceptarán pruebas o mediciones hechas para el enlace permanente. Para los cables multipares Categoría 3 se realizarán las pruebas correspondientes de continuidad y velocidad de transmisión y deberá corresponder con las especificaciones de esta Categoría.

FIN DE LA SECCIÓN

