

No. de Documento: NRF-022-PEMEX-2001	 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETROLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS
Rev. 0	
Fecha: 09-junio-2001	
Página 1 de 185	SUBCOMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS

**REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO
DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS
ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES
DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS
SUBSIDIARIOS**

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 2 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

HOJA DE AUTORIZACIÓN

ELABORA:



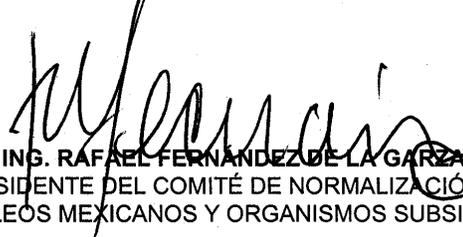
ING. JACOBO HAZÁN LEVY
COORDINADOR DEL GRUPO DE TRABAJO

PROPONE:



LIC. JESÚS SARACHO NAVARRO
PRESIDENTE DEL SUBCOMITÉ TÉCNICO DE NORMALIZACIÓN
DE PETRÓLEOS MEXICANOS

AUTORIZA:



ING. RAFAEL FERNÁNDEZ DE LA GARZA
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE
PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

México, D.F., a 09 de junio del 2001

SI LOS SELLOS DE ESTE DOCUMENTO NO ESTÁN EN ORIGINAL, NO ES UN DOCUMENTO CONTROLADO

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 3 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

CONTENIDO

CAPÍTULO	PÁGINA
0. INTRODUCCIÓN.....	6
1. OBJETIVO.....	6
2. ALCANCE.....	6
3. ACTUALIZACIÓN.....	7
4. CAMPO DE APLICACIÓN.....	7
5. REFERENCIAS.....	7
6. DEFINICIONES.....	7
7. ABREVIATURAS.....	14
8. ESPECIFICACIONES DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES GENÉRICO.....	16
8.1. Descripción del cableado estructurado genérico	16
8.2. Cableado Horizontal.....	19
8.3. Cableado principal	26
8.4. Distribuidores de cableado	31
8.5. Características de cables de cobre y accesorios de conexión	40
8.6. Característica de los enlaces con fibra óptica	55
8.7. Cableado de fibra óptica centralizados	63

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 4 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

	CAPÍTULO	PÁGINA
9.	ESPECIFICACIONES DE CANALIZACIONES PARA EL CABLEADO ESTRUCTURADO	66
9.1.	General	66
9.2.	Elementos básicos	66
9.3.	Canalización horizontal	68
9.4.	Canalización horizontal arriba de plafón de oficinas en edificios administrativos.....	68
9.5.	Canalización horizontal en Áreas Industriales peligrosas.	87
9.6.	Canalización horizontal en Áreas Industriales no peligrosas	91
9.7.	Canalización principal de edificio	94
9.8.	Canalización entre edificios	98
9.9.	Canalización subterránea entre edificios en <i>Campus</i> Administrativos y Áreas Industriales peligrosas y no peligrosas.....	99
9.10.	Canalización entre edificios utilizando túneles de servicio existentes.....	107
9.11.	Canalización visible entre edificios en Áreas Industriales peligrosas.....	108
9.12.	Canalización visible entre edificios en Áreas Industriales no peligrosas.....	110
10.	ESPACIOS PARA EQUIPOS Y DISTRIBUIDORES DE CABLEADO.....	114
10.1.	General	114
10.2.	Cuarto(Closet) de telecomunicaciones	116
10.3.	Cuarto de equipos.....	122
10.4.	Espacio o cuarto de acometida para servicios externos.....	126

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 5 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

CAPÍTULO	PÁGINA
11. ESQUEMA DE ADMINISTRACION PARA REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES.....	128
11.1. General.....	128
11.2. Conceptos de administración.....	130
11.3. Administración de canalizaciones y espacios de telecomunicaciones.....	131
11.4. Administración del sistema de cableado... ..	134
11.5. Administración del sistema de tierra de telecomunicaciones	139
12. PRUEBAS PARA LA ACEPTACION DE LAS REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES.....	143
12.1 Cableado horizontal de cobre	143
12.2 Cableado principal de edificio y de <i>Campus</i> , utilizando cable multipar de cobre	158
12.3 Cableado de fibra óptica	161
12.4 Canalizaciones	164
12.5 Cuarto de equipos, cuarto de telecomunicaciones y cuarto de acometida para servicios externos	164
12.6 Garantías y certificaciones de la tecnología	164
13. RESPONSABILIDADES.....	165
14. CONCORDANCIA CON OTRAS NORMAS.....	166
15. BIBLIOGRAFÍA.....	166
16. ANEXOS	167
16.1 Anexo 1. Acometidas a salidas de telecomunicaciones.....	168
16.2 Anexo 2. Localización de soportes para accesorios de escalera portacables.....	173
16.3 Anexo 3. Canalización subterránea	176
16.4 Anexo 4. Acometida de ductos a edificios.....	178
16.5 Anexo 5. Simbología para redes de cableado estructurado de telecomunicaciones.....	182

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 6 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

0. INTRODUCCIÓN

A mediados de la década de los años noventa, y debido a la gran aceptación y proliferación de las redes de datos área local de alta velocidad y de los servicios telefónicos digitales, en Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, a partir de esa fecha, algunas dependencias comenzaron a instalar en los diferentes Centros de Trabajo, redes de cableado estructurado de telecomunicaciones, con la finalidad de garantizar la correcta operación de los servicios de telecomunicaciones, así como para facilitar y disminuir los trabajos de mantenimiento ocasionados por las redes de cableado convencionales.

Por lo anterior, y considerando que existe una demanda permanente de este tipo de redes, y que en cualquier instalación nueva de Petróleos Mexicanos u Organismos Subsidiarios se debe instalar una red de cableado confiable para el transporte y distribución de los servicios de telecomunicaciones, se elabora esta Norma de referencia, la cual es un documento que establece los requisitos mínimos que deben cumplir los Proveedores, Arrendadores o Contratistas de bienes o servicios para el diseño, construcción, suministro, instalación y administración de las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones, garantizando de esta manera la adecuada operación de los sistemas de información y servicios de telecomunicaciones de la Institución.

Esta Norma se elaboró con la participación de representantes de los Organismos Subsidiarios, Dirección Corporativa de Finanzas y de la Dirección Corporativa de Administración.

1. OBJETIVO

Establecer las especificaciones necesarias para el diseño, construcción, instalación, administración, certificación y mantenimiento de redes de cableado estructurado de telecomunicaciones en las instalaciones definitivas de Petróleos Mexicanos, Organismos Subsidiarios y Empresas Filiales, que garanticen la correcta operación de los servicios de telecomunicaciones con tecnología de vanguardia.

2. ALCANCE

Esta norma especifica una red de cableado estructurado de telecomunicaciones para las instalaciones definitivas de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, estableciendo los siguientes aspectos:

- Diseño y especificaciones de una red de cableado estructurado genérica para servicios de voz, datos y video, en edificios administrativos, *Campus* y Áreas industriales.
- Diseño, construcción e instalación de las canalizaciones para el soporte e instalación de los diversos cables de la red de cableado estructurado de telecomunicaciones, en el interior de un edificio administrativo, en un *Campus* y en Áreas Industriales,
- Diseño y construcción de los espacios o áreas para la instalación de los equipos de telecomunicaciones, sistemas auxiliares y distribuidores de las redes de cableado estructurado.
- Esquema de administración uniforme para las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 7 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

- Pruebas para la aceptación de las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones.

Esta Norma no abarca la administración de los equipos terminales instalados en las áreas de trabajo ni la administración de los equipos activos instalados en los cuartos de telecomunicaciones y cuarto de equipos.

3. ACTUALIZACIÓN

Debido al constante desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones en los ámbitos de las Telecomunicaciones y de la Informática, esta norma se debe revisar y actualizar, por lo menos cada 5 años, o antes si las sugerencias de cambio o recomendaciones lo ameritan.

Las propuestas y sugerencias de cambio deben dirigirse por escrito a:

Lic. Jesús Saracho Navarro.- Presidente del Subcomité Técnico de Normalización del Corporativo de Petróleos Mexicanos.

Avenida Marina Nacional # 329, piso 12, Edificio "A", Colonia Huasteca, C.P. 11311, México, D.F.

Teléfono Directo: 5-625-43-45; Conmutador: 5-722-25-00, extensión 5 48 60.

4. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma es de observancia obligatoria en las adquisiciones, arrendamientos o contrataciones de los bienes o servicios objeto de la misma, en todas las áreas de Petróleos Mexicanos, Organismos Subsidiarios y Empresas Filiales de Pemex Petroquímica.

Las Empresas Filiales a que se refiere esta Norma, son las de Pemex-Petroquímica. Las demás Empresas Filiales podrán adoptar la norma, siempre y cuando el Consejo de Administración respectivo lo determine conveniente y además se establezca el instrumento jurídico correspondiente.

5. REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Oficiales Mexicanas:

NOM-001-SEDE-1999	Instalaciones Eléctricas (utilización)
NOM-008-SCFI-1993	Sistema General de Unidades de Medida.

6. DEFINICIONES

Esta sección contiene las definiciones de los términos con un significado técnico especial o que son únicos para el contenido técnico de la Norma. Se incluyen definiciones especiales que son necesarias en las secciones técnicas individuales.

6.1. Accesorios de conexión. - Dispositivo que proporciona terminación mecánica de un cable.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 8 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

- 6.2. Adaptador.-** Dispositivo que permite al menos uno de los siguientes usos:
- 6.2.1.** Acoplar conectores de diferentes tipos y medidas con otro diferente
 - 6.2.2.** Adaptar un conector a que ajuste en la salida de telecomunicaciones.
 - 6.2.3.** Interconexión entre cables.
 - 6.2.4.** Al acoplamiento de impedancias.
 - 6.2.5.** Introducir una pérdida fija.
- 6.3. Adaptador dúplex de fibra óptica.-** Dispositivo mecánico de terminación diseñado para alinear y unir dos conectores de fibra óptica.
- 6.4. Administración.-** El método para etiquetado, identificación, documentación y uso necesario para implantar movimientos, adiciones y cambios al cableado y canalizaciones.
- 6.5. Área de acometida.-** Véase instalación de acometida, espacio o cuarto de acometida.
- 6.6. Área de trabajo.-** Espacio en el edificio, contenedor o taller donde los usuarios interactúan con el equipo terminal.
- 6.7. Área Industrial.-** Instalaciones de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios donde se extrae, produce, procesa, refina, almacena, distribuye y comercializa el petróleo y sus derivados, por ejemplo: Plataformas Marinas, Embarcaciones, Estaciones de Recompresión, Refinerías, Terminales de Almacenamiento y Distribución, Complejos Petroquímicos, Cuartos de bombeo, Terminales Marítimas y todas aquellas instalaciones donde se realicen procesos operativos.
- 6.8. Barra principal del sistema de tierra.-** Punto común de conexión para sistemas de telecomunicaciones y su enlace a tierra, localizado en el cuarto de equipos.
- 6.9. Barra secundaria del sistema de tierra.-** Punto común de conexión para sistemas de telecomunicaciones y su enlace a tierra, localizado en los cuartos de telecomunicaciones.
- 6.10. Blindaje.-** Capa metálica puesta alrededor de un conductor o grupo de conductores o accesorios de conexión.
- 6.11. Bloque de conexión.-** Elemento que hace posible la terminación de cables y su interconexión, principalmente por medio de cordones de parcheo y puentes.
- 6.12. Cable (cordón) de equipo.-** Cable o ensamble de cables usado para conectar equipo al cableado horizontal o principal.
- 6.13. Cable de telecomunicaciones.-** Ensamble de uno o más conductores de cobre o fibras ópticas aisladas entre sí, en una cubierta común y dispuestos de manera que permitan el uso de conductores o fibras individualmente o en grupos.
- 6.14. Cableado.-** Conjunto de cables, alambres, cordones y elementos de conexión.
- 6.15. Cableado aéreo.-** Cable de telecomunicaciones instalado en estructuras de soporte aéreo, como postes, costados en un edificio u otras estructuras.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Documento NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001

- 6.16. Cable continuo.-** Cable que permanece con el mismo recubrimiento entre dos elementos funcionales de la red de cableado estructurado de telecomunicaciones.
- 6.17. Cable de fibra óptica.-** Ensamble que consiste en uno o más hilos de fibra óptica.
- 6.18. Cable híbrido.-** Ensamble de dos o más cables del mismo o de diferente tipo o categoría, cubiertos por un mismo forro o cubierta.
- 6.19. Cable principal de Campus.-** Cable que conecta el distribuidor de cables de *Campus* a un distribuidor de cables de edificio. Estos cables también se pueden utilizar para conectar directamente distribuidores de cables de edificio del mismo *Campus*.
- 6.20. Cable principal de edificio.-** Cable que conecta el distribuidor de cables de edificio a un distribuidor de cables de piso. Estos cables también se pueden utilizar para conectar directamente distribuidores de piso en el mismo edificio.
- 6.21. Caja para salida de telecomunicaciones.-** Caja montada en la pared, en el piso o en el techo, usada para sostener los conectores/salidas de telecomunicaciones.
- 6.22. Cámara plena.-** Espacio creado por los componentes estructurales de un edificio diseñado para el flujo del aire ambiental, por ejemplo espacio arriba del plafón o bajo el piso falso.
- 6.23. Campus.-** Conjunto de edificios o áreas industriales pertenecientes a una misma organización, localizados en una extensión geográfica determinada.
- 6.24. Canal (referido a vías y accesos).-** Apertura, usualmente rectangular a través de una pared, piso o techo para permitir el paso de cables o alambres.
- 6.25. Canal (referido a telecomunicaciones).-** Trayectoria de transmisión de extremo a extremo, a la cual se conecta un equipo de aplicación específica.
- 6.26. Canalización.-** Cualquier medio diseñado para sostener alambres o cables. Por ejemplo; tuberías, escaleras portacables, ductos, etc.
- 6.27. Canalización alterna para servicios externos.** Entrada adicional de un edificio, que termina en el espacio o cuarto de acometida, y que utiliza una canalización diferente a la entrada principal de servicios, para proveer un respaldo de servicios.
- 6.28. Canalización para cable de antena.** Canalización que permite la instalación de cables que interconectan la antena con los equipos de telecomunicaciones.
- 6.29. Canalización principal para servicios externos.** Canalización proveniente del exterior que termina en el espacio o cuarto de acometida y que permite la entrada de los cables que transportan los servicios externos.
- 6.30. Conector macho (plug).-** Conector de telecomunicaciones macho para cordones o cable. Una clavija modular puede estar codificada o no codificada, con 6 u 8 posiciones de contacto, de las cuales no todas las posiciones necesitan estar equipadas con contactos.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 10 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

- 6.31. Cuarto de telecomunicaciones.-** Espacio cerrado para alojar equipo, terminaciones de cable y cableado de interconexión entre el cableado horizontal y el cableado principal.
- 6.32. Codificado (keying).-** Características mecánicas de un sistema de conectores que garantiza la orientación correcta de un conector, evitando la conexión accidental de un mismo tipo de conector o adaptador destinado a otro propósito.
- 6.33. Colado monolítico.-** Colado de un piso o columna continuo y en una sola pieza.
- 6.34. Columna de servicios.-** Vía colocada entre el techo y el piso utilizada en conjunto con el sistema de distribución por plafón, para disimular el paso del cableado eléctrico y de telecomunicaciones del techo al área de trabajo.
- 6.35. Conector de fibra óptica dúplex.-** Dispositivo de terminación mecánica para un par de fibras ópticas.
- 6.36. Conector hembra RJ-45.-** Conector de telecomunicaciones hembra, codificado o no codificado, con 8 posiciones de contacto.
- 6.37. Conexión a tierra.-** Conexión conductiva hacia tierra o hacia algún cuerpo conductivo que haga la función de tierra, ya sea intencional o accidental entre un circuito eléctrico (por ejemplo telecomunicaciones) o equipo.
- 6.38. Conexión de cruce.-** Conexión entre trayectorias de cableado, subsistemas y equipos, empleando cordones de parcheo o puentes que se unen para conectarse en cada extremo.
- 6.39. Conexión de cruce horizontal.-** Conexión cruzada entre el cableado horizontal con otro cableado, por ejemplo vertebral o equipo.
- 6.40. Conexión de cruce intermedia.-** Conexión cruzada entre el primer y segundo nivel del cableado principal.
- 6.41. Conexión de cruce principal.-** Conexión cruzada entre el cableado principal de primer nivel, cables de acometida y cables de equipo.
- 6.42. Conexión de fibra óptica dúplex.-** Ensamble armado de dos conectores dúplex y un adaptador dúplex.
- 6.43. Cople.-** Tramo de tubo con rosca interna en sus extremos, recto y de una sola pieza, cuya función es la de establecer la unión entre dos tubos (conduit) roscados.
- 6.44. Cordón de área de trabajo.-** Cable flexible de conductores multifilares para interconectar el equipo de escritorio a la salida/conector de pared.
- 6.45. Cordón de parcheo.-** Cable multifilar de longitud variable con conectores en ambos extremos, empleado para unir circuitos de telecomunicaciones en los distribuidores de cableado.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 11 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

- 6.46. Cortafuego.-** Material, accesorio o parte de un ensamble instalado en un sistema de cableado como parte de una pared o piso a prueba de incendio, para evitar el paso de flamas, humo o gases a través de dicha barrera.
- 6.47. Cuarto de acometida para servicios externos.-** Es un espacio, preferentemente un cuarto, donde se efectúa la unión entre el cableado principal de la red de la Institución y el cableado de los servicios externos. Un espacio de acometida también puede alojar equipo electrónico que tenga alguna función de telecomunicaciones.
- 6.48. Cuarto de equipos.-** Espacio destinado para alojar el equipo principal, así como las terminaciones de cable y los distribuidores de cableado de piso, *Campus* y/o Edificio.
- 6.49. Derivación (bridge tap).-** Conexión en paralelo a varios puntos de un mismo par de cables.
- 6.50. Dispositivo de protección.-** Elemento destinado a proteger el equipo, pudiendo ser: un montaje, unidad o módulo.
- 6.51. Distribuidor.-** Elemento con terminaciones para conectar permanentemente el cableado de una instalación, de tal manera que se pueda efectuar fácilmente una conexión de cruce o una interconexión.
- 6.52. Distribuidor de cables de piso.-** Distribuidor en el que termina el extremo correspondiente al cable principal de edificio y cables horizontales, que se emplea para efectuar conexiones entre el cableado horizontal, otros subsistemas de cableado y equipos activos.
- 6.53. Distribuidor de cables de edificio.-** Distribuidor en el que termina el extremo correspondiente del cable principal de *Campus* y de edificio, que se emplea para efectuar conexiones con otros subsistemas de cableado y equipos activos.
- 6.54. Distribuidor de cables de Campus.-** Distribuidor principal de un *Campus* o Area Industrial, en el que termina un extremo de los cables que interconectan los edificios o contenedores del *Campus* o Area Industrial, que se emplea para efectuar conexiones con otros subsistemas de cableado y equipos de telecomunicaciones.
- 6.55. Ducto.-** Canal cerrado para transportar y proteger cables o alambres; Canal cerrado para transportar y proteger cables o alambres generalmente usado para conducirlos bajo tierra o ahogado en concreto.
- 6.56. Edificio.-** Este término contempla edificios de oficinas, almacenes, hospitales, guarderías, deportivos, portadas de acceso, colonias habitacionales y todos aquellos edificios no incluidos en la definición de áreas industriales.
- 6.57. Elementos pasivos:** Cables y accesorios de conexión.
- 6.58. Entrada de servicios externos de telecomunicaciones.-** Entrada de un edificio para cables de servicios de redes públicas; comprendiendo desde el punto de entrada en la pared del edificio, y continuando hasta el cuarto o espacio de acometida.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 12 de 185		
Fecha: 09-junio-2001		

- 6.59. Equipo terminal.-** Elementos tales como un teléfono, una computadora personal, una terminal de vídeo, etc.
- 6.60. Equipo.-** Equipo electrónico digital de telecomunicaciones utilizado para proporcionar al usuario los servicios de voz, datos y video; por ejemplo: conmutadores de redes de área local, conmutadores de tecnología ATM, concentradores de datos, multiplexores ópticos, entre otros muchos más.
- 6.61. Espacio para equipos y distribuidores de cableado o espacio de telecomunicaciones.-** Cuarto de equipos, cuarto de telecomunicaciones o cuarto de acometida para servicios externos.
- 6.62. Gabinete.-** Contenedor para alojar accesorios de conexión, cableado y equipo activo.
- 6.63. Guía.-** Alambre colocado dentro de una vía o conducto usado para jalar cable o alambre dentro de la misma.
- 6.64. Infraestructura de telecomunicaciones.-** Conjunto de todos aquellos elementos de canalización que proporcionan el soporte básico para la distribución de todos los cables.
- 6.65. Interconexión.-** Conexión directa de un equipo a un bloque de conexión o panel de parcheo de la red de cableado estructurado, a través de un cordón de parcheo o puente.
- 6.66. Losa.-** Parte superior de un piso de concreto reforzado soportado.
- 6.67. Manga.-** Apertura, usualmente circular a través de una pared, piso o techo para permitir el paso de cables o alambres.
- 6.68. Medio de transmisión.-** Alambre, cable (cobre o fibra óptica) usados para el transporte de los servicios de telecomunicaciones.
- 6.69. Mensajero.-** Elemento resistente para soportar los cables de telecomunicaciones en instalaciones aéreas.
- 6.70. Módulo de trabajo.-** Área de trabajo confinada, que típicamente incluye divisiones, superficie de trabajo, asientos y espacios de almacenamiento.
- 6.71. Oficinas abiertas.-** Espacio de piso dividido por muebles, mamparas o cualquier otro tipo de separación que confina parcialmente sustituyendo a las paredes del edificio.
- 6.72. Panel de parcheo.-** Conjunto de conectores en un mismo plano o ensamble usados para efectuar la terminación de los cables, facilitando la conexión de cruce y la administración de cableado.
- 6.73. Perforación.-** Penetración a través de piso para permitir la instalación de cables eléctricos o de comunicaciones.
- 6.74. Piso falso.-** Sistema de piso especial formado por módulos removibles e intercambiables, soportados por pedestales o travesaños, que permiten el acceso al área inmediata inferior.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 13 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

- 6.75. Plafón.-** Superficie de material ligero que crea un espacio entre este y el techo estructural de un edificio, sinónimos: techo falso, falso plafón, techo aparente.
- 6.76. Puente.-** Conjunto de cables de par trenzado sin conectores, usado para unir circuitos de telecomunicaciones a través de la conexión de cruce.
- 6.77. Punto de consolidación.-** Trayectoria que proporciona conexión directa de un cable a otros de menor número de hilos, sin ningún tipo de cordón de parcheo o puente.
- 6.78. Punto de entrada.-** Punto donde emergen los cables de telecomunicaciones a través de un muro, piso o losa.
- 6.79. Punto de transición.-** Sitio donde se efectúa la conexión entre el cable plano y convencional redondo.
- 6.80. Redes de cableado estructurado.-** Conjunto de elementos pasivos utilizados para el transporte y distribución de servicios de telecomunicaciones.
- 6.81. Registrado (listed).-** Equipo incluido en una lista publicada por una organización, aceptada por la autoridad con la suficiente jurisdicción, que mantiene inspección periódica de la producción del mencionado equipo y verifica que dicho equipo o material, cumpla las normas apropiadas para las que ha sido probado, y encontrando adecuado para su uso.
- 6.82. Relleno de concreto.-** Nivel mínimo de concreto colado para proteger un solo nivel de ducto bajo piso. Material utilizado para proteger el conduit de entrada.
- 6.83. Salida/conector de telecomunicaciones.-** Dispositivo de conexión en el área de trabajo en el cual termina el cableado horizontal.
- 6.84. Salida multiusuario.-** Agrupamiento en un punto de varias salidas/conectores de telecomunicaciones.
- 6.85. Telecomunicaciones.-** Toda emisión, transmisión o recepción de signos, señales, escritos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúa a través de hilos, radioelectricidad, medios ópticos, físicos u otros sistemas electromagnéticos (Ley Federal de Telecomunicaciones).
- 6.86. Tensión de jalado.-** Esfuerzo ténsil que puede ser aplicado a un cable sin afectar sus características físicas y de transmisión.
- 6.87. Topología.-** Arreglo físico o lógico de un sistema de telecomunicaciones.
- 6.88. Topología estrella.-** Topología en la cual cada salida/conector de telecomunicaciones está directamente cableado a un punto de distribución.
- 6.89. Tubo conduit.-** Canalización de sección transversal circular, del material autorizado para cada uso.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 14 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

7. ABREVIATURAS

- 7.1. ACR Razón entre la atenuación y la paradiafonía
- 7.2. ANSI Instituto Nacional Americano de Estándares (American National Standards Institute)
- 7.3. ASTM Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials).
- 7.4. AT Area de trabajo
- 7.5. ATM Protocolo de comunicación basado en modo de transferencia asíncrona (Asynchronous Transfer Mode).
- 7.6. AWG Medida para cables estadounidenses (American Wire Gauge)
- 7.7. CE Cuarto de equipos
- 7.8. cm Centímetros
- 7.9. CT Cuarto de telecomunicaciones
- 7.10. dB Decibel
- 7.11. dc Corriente directa
- 7.12. DCP Distribuidor de cables de piso
- 7.13. DCE Distribuidor de cables de edificio
- 7.14. DCC Distribuidor de cables de *Campus*
- 7.15. EIA Alianza de Industrias Electrónicas (Electronic Industries Alliance).
- 7.16. FTP Cable con conductores reunidos en grupos de pares trenzados, con una cubierta primaria en forma de pantalla, fabricada de aluminio, y un conductor de drenaje.
- 7.17. Hz Hertz
- 7.18. IDC Contacto por desplazamiento del aislamiento (Insulation Displacement Contact)
- 7.19. IE Interferencia electromagnética
- 7.20. ISO Organización Internacional de Estándares (International Standards Organization).
- 7.21. J Joule

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 15 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

- 7.22. kHz Kilohertz
- 7.23. km Kilómetro
- 7.24. LAN Red de área local (Local Area Network)
- 7.25. lbf Fuerza aplicada en libras
- 7.26. m Metro
- 7.27. Mbps Megabits por segundo
- 7.28. MHz Megahertz
- 7.29. mm Milímetro
- 7.30. μm Micrómetro
- 7.31. N Newton
- 7.32. NEXT Pérdida de paradiafonía
- 7.33. nm Nanómetro
- 7.34. ns Nanósegundo
- 7.35. pF Picofaradio
- 7.36. PVC Cloruro de polivinilo, termoplástico de aplicación general.
- 7.37. PSELFEXT Pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel y suma de potencia.
- 7.38. PSNEXT Pérdida de paradiafonía por suma de potencia
- 7.39. SRL Pérdida por retorno estructural (Structural Return Loss).
- 7.40. ST Salida de telecomunicaciones
- 7.41. TIA Asociación de Industria de Telecomunicaciones
- 7.42. TSB Boletín de Sistemas de Telecomunicación (Telecommunications Systems Bulletin).
- 7.43. UL (Underwriters Laboratories)
- 7.44. UTP Par trenzado sin blindar
- 7.45. Ω Ohms

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 16 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

8. ESPECIFICACIONES DE UN CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES GENÉRICO

8.1. Descripción del cableado estructurado genérico

En este capítulo se establecen los elementos funcionales de un cableado estructurado genérico y se describe la forma de conectarlos para formar redes de cableado estructurado de telecomunicaciones.

8.1.1. Elementos Funcionales

Los elementos funcionales de una red de cableado estructurado de telecomunicaciones genérico son los siguientes:

- Distribuidor de cables de *Campus* [DCC]
- Cableado principal de *Campus*
- Distribuidor de cables de Edificio [DCE]
- Cableado principal de Edificio
- Distribuidor de cables de Piso [DCP]
- Cableado Horizontal
- Salida de Telecomunicaciones

8.1.2. Subsistemas de Cableado

El cableado genérico está conformado por tres subsistemas de cableado: cableado principal de *Campus*, cableado principal de Edificio y cableado Horizontal, los cuales se interconectan entre sí, para formar la estructura de un cableado genérico de telecomunicaciones, tal como se muestra en la figura 8.1.

8.1.2.a. Cableado principal de *Campus*

Este cableado se extiende desde el Distribuidor de cables de *Campus* hasta los distribuidores de cables de edificio, e incluye lo siguiente: cables principales del *Campus*, terminación mecánica de estos cables en ambos extremos (DCC y DCE's) y las conexiones de cruce e interconexiones en el Distribuidor de cables de *Campus*. El cable principal de *Campus* también puede ser utilizado para interconectar Distribuidores de cables de Edificio.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 17 de 185

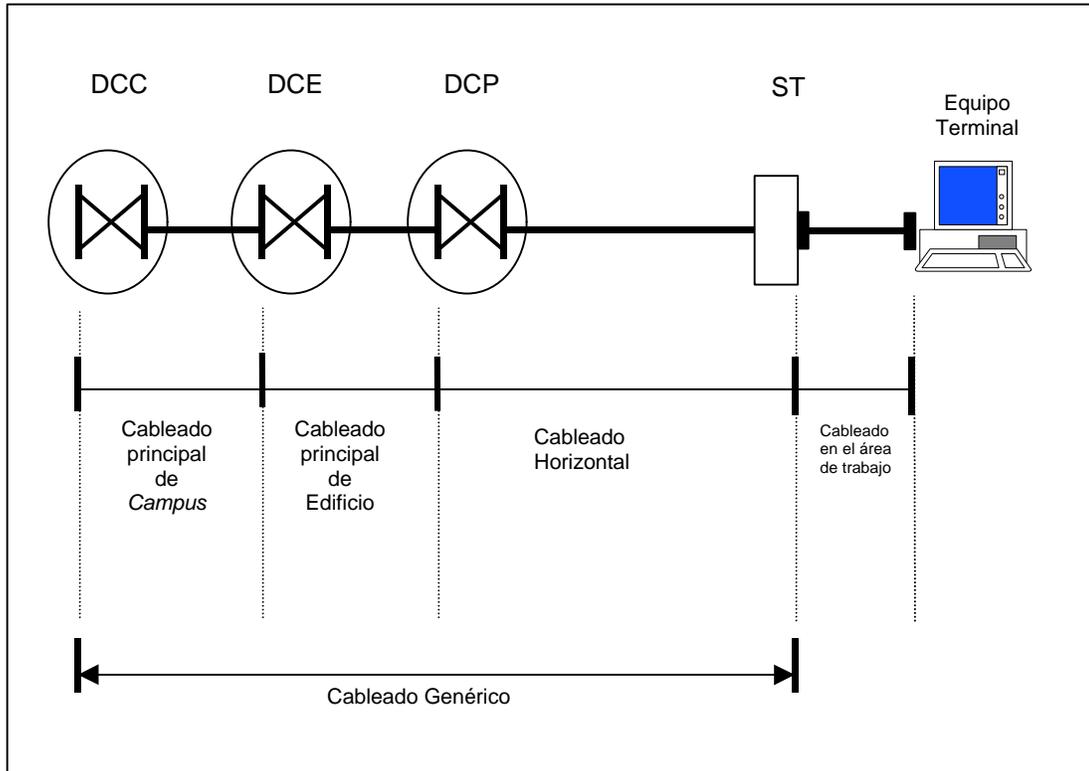


Figura 8.1. Estructura del Cableado Genérico

8.1.2.b. Cableado principal de Edificio

Este cableado se extiende desde los distribuidores de cables de edificio (DCE's) hasta los distribuidores de cables de piso (DCP's), e incluye los cables principales de Edificio, la terminación mecánica de estos cables en ambos extremos (DCE's y DCP's), y las conexiones de cruce e interconexión en el Distribuidor de cables de Edificio.

8.1.2.c. Cableado Horizontal

Este cableado se extiende desde el distribuidor de cables de piso hasta las salidas de telecomunicaciones, e incluye lo siguiente: cables horizontales, terminación mecánica de los cables en ambos extremos (DCP y ST's), y las conexiones de cruce e interconexiones en el distribuidor de cables de piso. El término "Horizontal" se emplea ya que típicamente el cable en esta parte del cableado genérico se instala horizontalmente a lo largo de los pisos o plafones de un edificio.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 18 de 185

8.1.3. Topología del cableado genérico

El cableado estructurado genérico de un Edificio, *Campus* o Area Industrial debe tener una estructura en estrella jerárquica, donde la cantidad y tipo de subsistemas de cableado que están incluidos en un diseño, depende de la geografía y tamaño de éstos, así como de los requerimientos propios del usuario. La topología de un cableado genérico puede tomar la forma mostrada en la figura 8.2.

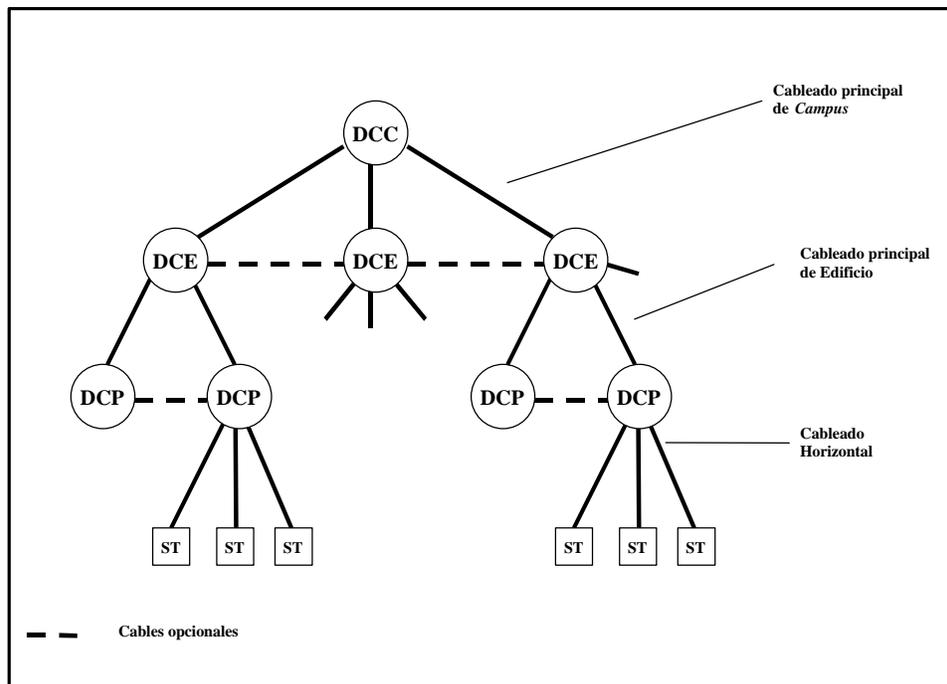


Figura 8.2. Topología de un cableado genérico

Los cables se deben instalar entre los niveles jerárquicos adyacentes de la topología de un cableado genérico, tal como se muestra en la figura 8.2. Esta estructura de estrella jerárquica provee de una gran flexibilidad requerida para adaptarse a una gran variedad de aplicaciones. Para ciertas aplicaciones, se requiere de conexiones directas entre los distribuidores de cables piso y los distribuidores de cables de edificio, las cuales están permitidas por esta Norma. El cableado principal de un edificio se puede utilizar para interconectar los distribuidores de cables de piso, no obstante, estas conexiones directas serán adicionales a las requeridas para la topología básica de estrella jerárquica.

Las funciones de las diferentes clases de distribuidores de cables pueden ser combinadas para optimizar los costos de una red de cableado estructurado. En la figura 8.3 se muestra un ejemplo de un cableado genérico para un *Campus*

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 19 de 185

formado por 2 edificios, en la cual el edificio que aparece en primer plano contempla los distribuidores de cables de edificio y de piso de la planta baja del edificio, en forma separada, mientras que el edificio que aparece en segundo plano, muestra que las funciones de los mismos distribuidores de cables han sido combinadas en un mismo distribuidor. Generalmente, las funciones de los distribuidores DCC, DCE y DCP se agrupan en un solo distribuidor.

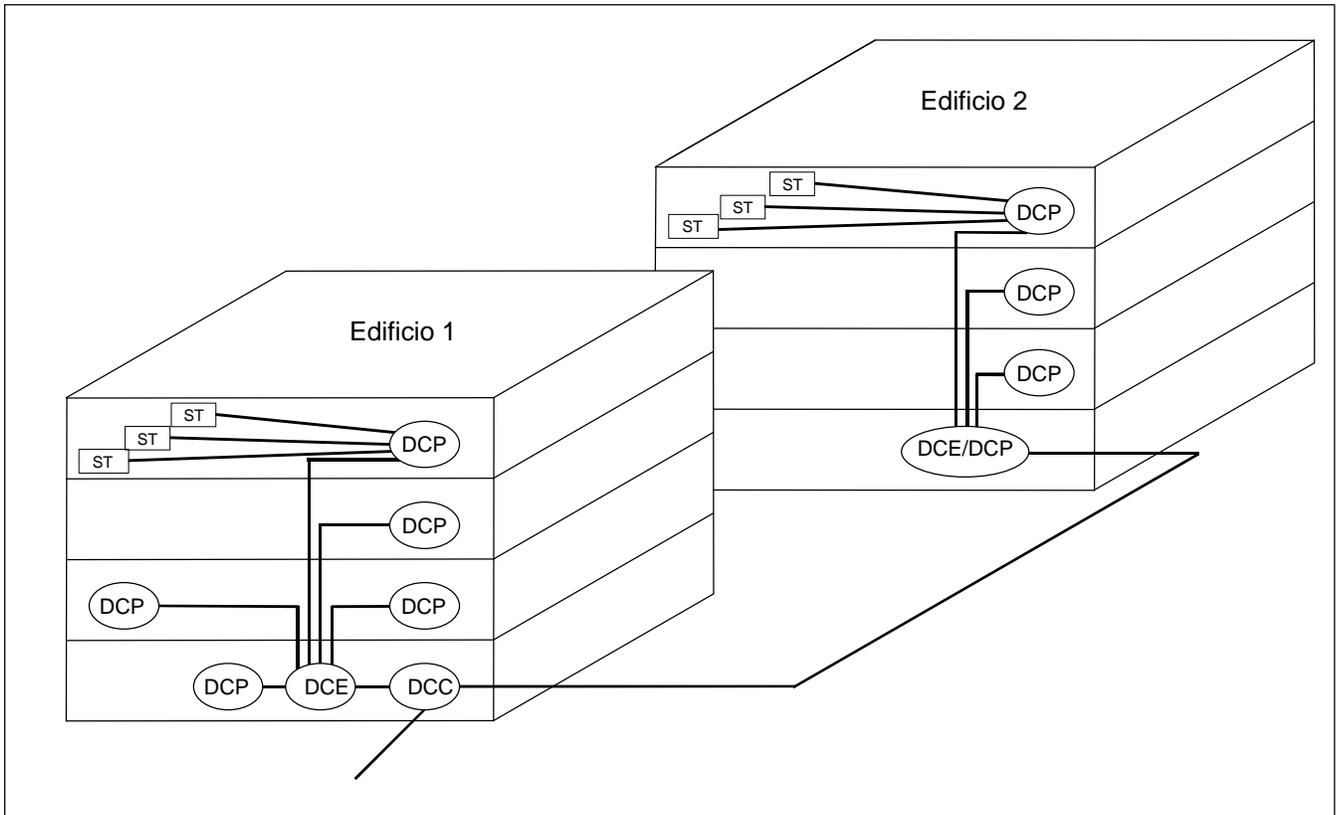


Figura 8.3 Ejemplo de una red de cableado genérico

8.2. Cableado Horizontal

8.2.1. Aspectos Generales del Cableado Horizontal

El cableado horizontal debe de ser de punto a punto desde el distribuidor de cables de piso hasta la salida de telecomunicaciones (ver figura 8.4), a excepción de aquellas situaciones donde se espera que existan movimientos

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 20 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

frecuentes de mobiliario y personal, para lo cual se recomienda utilizar la salida multiusuario o punto de consolidación.

De igual manera, debe tomarse en consideración para el diseño del cableado de cobre, la proximidad del cableado horizontal a las instalaciones eléctricas que generan altos niveles de interferencia electromagnética. Los motores y los transformadores utilizados para soportar los requerimientos mecánicos del edificio próximos al área de trabajo, son ejemplos de este tipo de fuentes.

8.2.2. Topología

El cableado horizontal debe tener una topología de estrella, es decir, cada una de las salidas de telecomunicaciones distribuidas en las áreas de trabajo, debe ser conectada a un distribuidor de cables de piso, el cual debe estar instalado en el interior de un cuarto de telecomunicaciones. Ver figura 8.4. Cada área de trabajo debe ser atendida por el distribuidor de cables ubicado en el mismo piso. Cuando en un piso de oficinas de un edificio existen pocos usuarios, se permite que las salidas/conectores de telecomunicaciones sean atendidas por un distribuidor de cables de piso localizado en un piso adyacente.

8.2.3. Distancias horizontales

La distancia máxima horizontal de cable de cobre permitida entre el distribuidor de cables de piso y la salida/conector de telecomunicaciones, debe ser de 90 metros. Ver figura 8.4.

La distancia máxima horizontal de cable de fibra permitida entre el distribuidor de cables de piso y la salida/conector de telecomunicaciones, debe ser de 150 metros. Para algunas áreas industriales tales como plataformas marinas, se aceptan distancias máximas de 200 metros para el cableado horizontal con fibra óptica.

8.2.4. Salida multiusuario

La salida multiusuario puede ser útil en oficinas abiertas, donde se espera que existan movimientos frecuentes. La salida multiusuario, facilita la terminación de uno o varios cables horizontales en un punto común, dentro de un grupo de módulos de trabajo o un área abierta similar. El uso de la salida multiusuario permite al cableado horizontal permanecer intacto cuando cambia la distribución del área. Los cordones de área de trabajo que se originan en la salida multiusuario, pueden guiarse a través de las vías o canales dentro de los módulos de trabajo (canalización de los muebles modulares). Los cordones de área de trabajo, deben conectarse directamente a los equipos sin ninguna conexión intermedia adicional. Ver figura 8.5.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 21 de 185

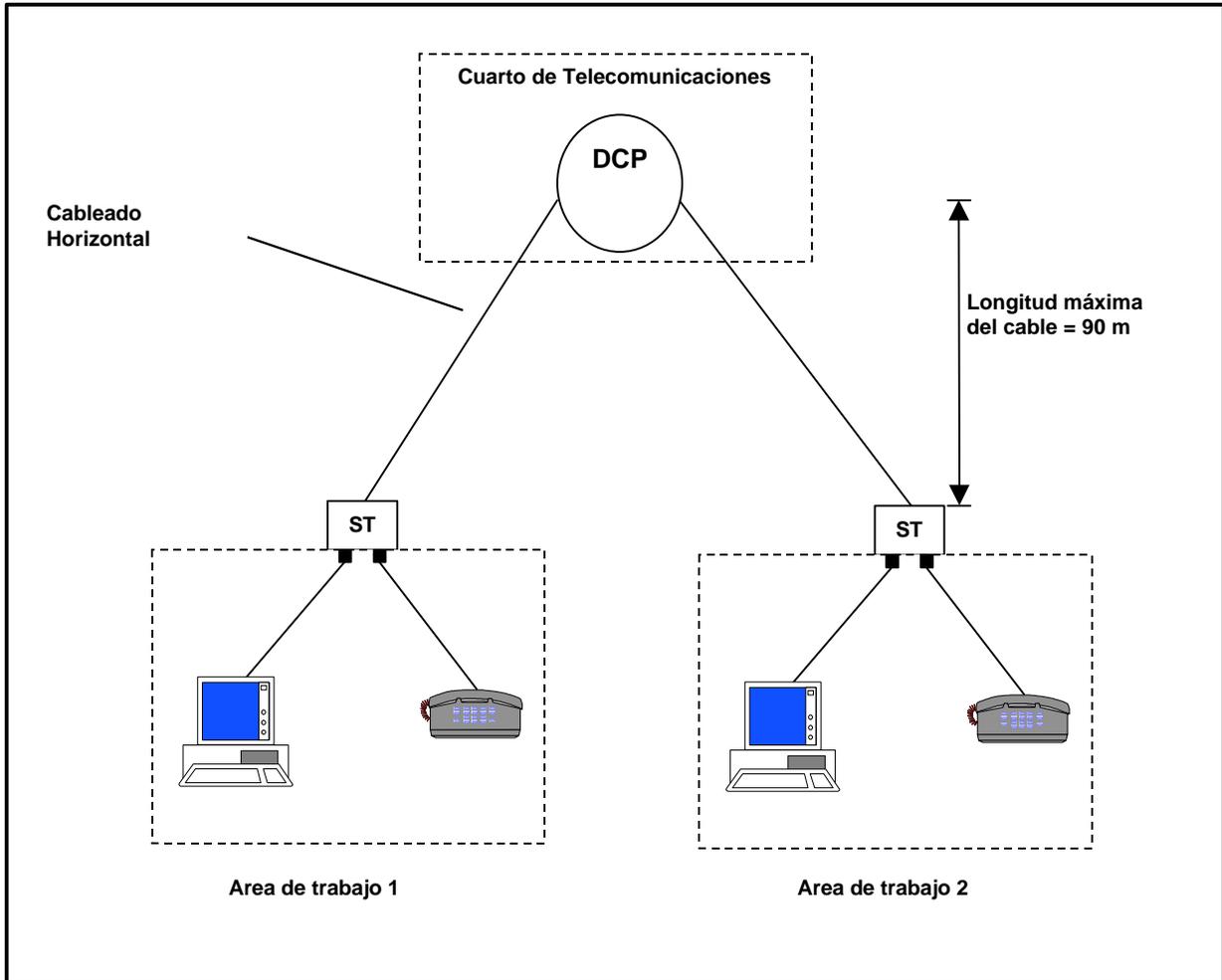


Figura 8.4.- Topología del cableado horizontal

8.2.4.a. Planeación de la aplicación

La salida multiusuario puede ser instalada en una oficina abierta, donde cada grupo de módulos de trabajo, se debe alimentar con por lo menos una salida multiusuario. La salida multiusuario se debe limitar a servir a un máximo de 12 áreas de trabajo y debe tener la capacidad de alojar hasta 24 cables. Se debe considerar la distancia máxima del cordón del área de trabajo y prever la capacidad adicional en cada salida multiusuario.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 22 de 185

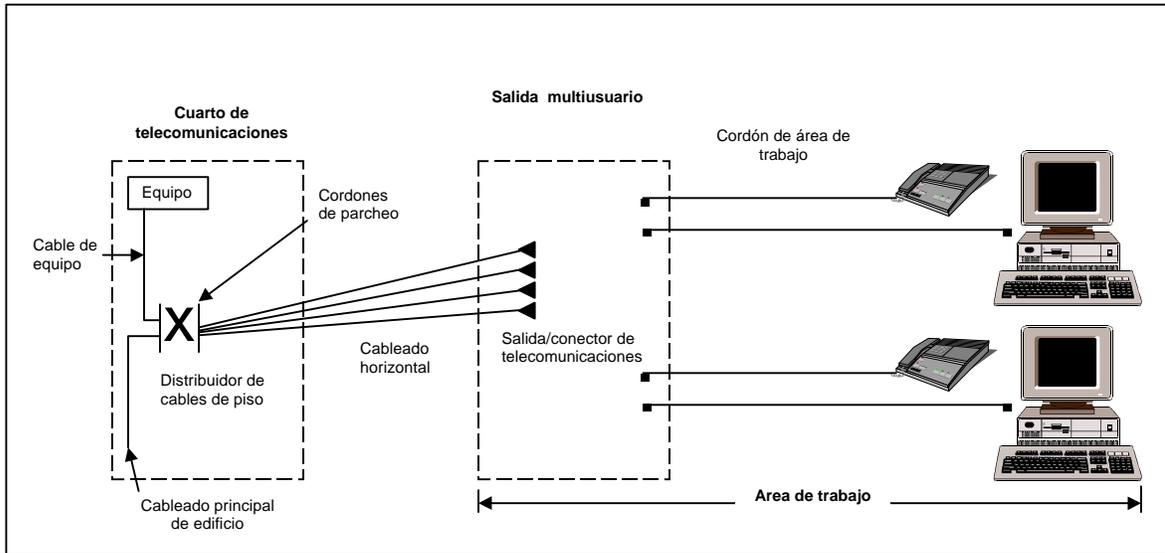


Figura 8.5. Aplicación de la salida de telecomunicaciones multiusuario

8.2.4.b. Prácticas de instalación

Las salidas multiusuario deben localizarse de manera totalmente accesible y en un lugar permanente, como en las columnas del edificio o en las paredes fijas, y no en techos o cualquier otra área obstruida. Las salidas multiusuario no deben ubicarse sobre muebles modulares a menos que estos sean fijados permanentemente a la estructura del edificio. Se recomienda que las salidas multiusuario tengan fácil acceso y su localización esté visiblemente marcada, facilitando el mantenimiento de rutina y sus reconfiguraciones.

8.2.4.c. Distancias horizontales para salidas multiusuario

Los cordones del área de trabajo utilizados bajo el contexto de salida multiusuario en una oficina abierta, deben cumplir o exceder los requerimientos expresados en el punto 8.5.3 de este capítulo de la Norma. Cumpliendo con dichos requerimientos, la longitud máxima se determina con las siguientes formulas :

$$C = (102 - H) / 1.2$$

$$W = C - 7 \leq 20 \text{ m}$$

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 23 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

Donde :

- C Es la longitud máxima combinada del cordón del área de trabajo y el cordón de parcheo, expresada en metros.
- W Es la longitud máxima del cordón del área de trabajo, expresada en metros.
- H Es la longitud del cable horizontal, expresada en metros.

La fórmula anterior asume que el cordón de parcheo mide un total de 7 metros en el distribuidor de cables de piso, y que la longitud del cordón del área de trabajo no debe exceder los 20 m (véase tabla 8-1). La salida multiusuario debe de estar marcada con la longitud máxima permisible para el cordón del área de trabajo.

Los cordones del área de trabajo utilizados para esta aplicación, deben estar elaborados y certificados en fabrica.

Tabla 8-1. Longitud máxima para cables horizontales y cordones del área de trabajo

Longitud del cable horizontal H (metros)	Longitud máxima del cordón del área de trabajo W (metros)	Longitud máxima combinada del cordón del área de trabajo y el de parcheo C (metros)
90	3	10
85	7	14
80	11	18
75	15	22
70	20	27

8.2.4.d. Distancias horizontales para enlaces de fibra óptica

Para cables de fibra óptica, es aceptable cualquier combinación de longitudes entre el cableado horizontal y los cordones del área de trabajo y de parcheo, sin que ésta exceda los 150 metros. Para algunas áreas industriales tales como plataformas marinas, se aceptan distancias máximas de 200 metros para el cableado horizontal con fibra óptica.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 24 de 185

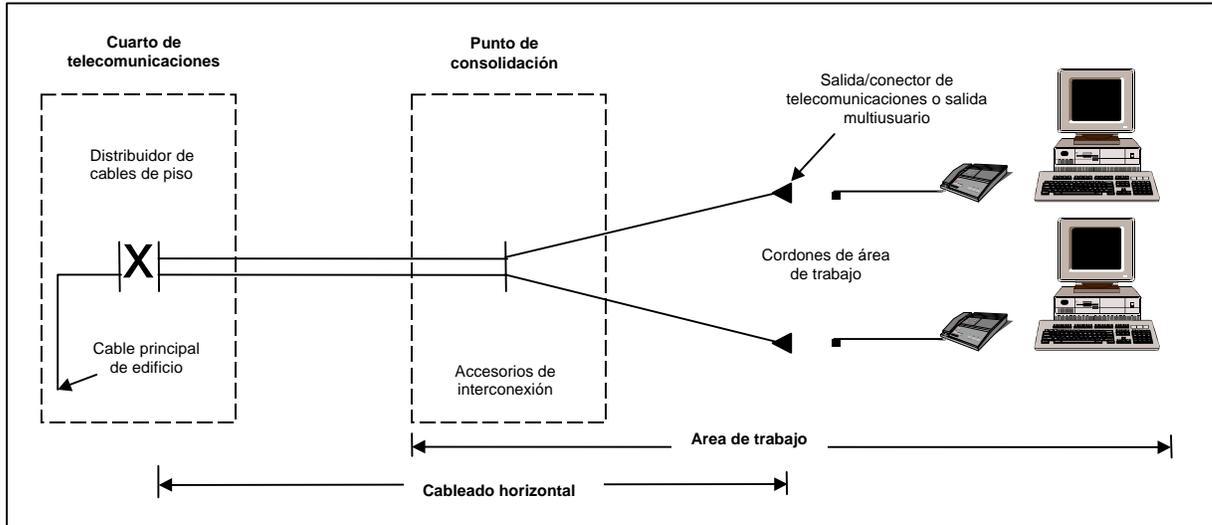


Figura 8.6. Aplicación del punto de consolidación

8.2.5. Punto de consolidación

El punto de consolidación es un punto de interconexión dentro del cableado horizontal, utilizando los accesorios de conexión definidos en la presente norma y diseñados para una vida útil de por lo menos 200 ciclos de reconexión, y difiere de la salida multiusuario, en que requiere de una conexión adicional para cada corrida de cable horizontal. Ver figura 8.6. En el punto de consolidación no debe existir ninguna conexión de cruce. No debe existir más de un punto de consolidación en una corrida de cable horizontal.

Para reducir el efecto de pérdida de paradiafonía (NEXT), se recomienda localizar el punto de consolidación a por lo menos 15 m del distribuidor de cables de piso.

8.2.5.a. Planeación de la aplicación

El punto de consolidación puede ser instalado en una oficina abierta, donde se debe alimentar a cada grupo de módulos de trabajo, con por lo menos un punto de consolidación. El punto de consolidación se debe limitar a servir a un máximo de 12 áreas de trabajo, basado en un mínimo de dos salidas/conectores de telecomunicaciones por área, 3 m² de oficina por cada una, y debe tener la capacidad de alojar hasta 24 cables.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 25 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

8.2.5.b. Prácticas de instalación

Los puntos de consolidación deben localizarse en lugares permanentes y de fácil acceso, como en las columnas del edificio o en las paredes fijas, y no en techos o cualquier otra área obstruida.

8.2.6. Cables permitidos

Esta norma especifica cinco tipos de cables para uso en el subsistema de cableado horizontal:

- Cable de par trenzado sin blindaje (UTP), de cuatro pares de 100 Ω , con conductores calibre 24 AWG, categoría 5 mejorada. Se permite utilizar cable categoría 5 con sus respectivos accesorios de conexión, no obstante, para nuevas instalaciones se recomienda utilizar cable categoría 5 mejorada.
- Cable de par trenzado con pantalla (FTP), de cuatro pares de 100 Ω , con conductores calibre 24 AWG, categoría 5 mejorada. Se permite utilizar cable categoría 5 con sus respectivos accesorios de conexión, no obstante, para nuevas instalaciones se recomienda utilizar cable categoría 5 mejorada.
- Cable de fibra óptica, de 62.5/125 μm , de 2 o más fibras.
- Cable de fibra óptica, de 50/125 μm , de 2 o más fibras.
- Cable de fibra óptica monomodo 8-10/125 μm

Los cables de cobre permitidos dentro de un edificio deben estar aprobados y listados como resistentes al fuego y a la propagación de flama de acuerdo a lo indicado en los artículos 800-49, 800-50 y 800-51 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. Estos cables se deben instalar de acuerdo a lo indicado en el artículo 800-53 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. También se permite instalar cables con cubierta con propiedades de bajo humo, cero halógenos y retardante a la flama, de acuerdo al estándar IEC 332-1, o equivalente, en cámaras de aire, cableado principal de edificio u otros espacios usados para manejar aire acondicionado.

Los cables de fibra óptica permitidos dentro de un edificio deben estar aprobados y listados como resistentes al fuego de acuerdo a lo indicado en los artículos 770-49, 770-50 y 770-51 de la Norma oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. Estos cables se deben instalar de acuerdo a lo indicado en el artículo 770-53 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. También se permite instalar cable con cubierta con propiedades de bajo humo, cero halógenos y retardante a la flama, de acuerdo al estándar IEC 332-1, o equivalente, en cámaras de aire, cableado principal de edificio u otros espacios usados para manejar aire acondicionado.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 26 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

Las características específicas de rendimiento para los cables permitidos, los accesorios de conexión asociados, puentes y cordones de conexión de cruce, se describen en el subcapítulo 8.5.

8.2.7. **Seleccionando el Medio**

Esta Norma reconoce la importancia que tienen los servicios de voz y de datos en un Edificio Administrativo, *Campus* o Area Industrial. Se recomienda proporcionar un mínimo de dos salidas/conectores de telecomunicaciones, por cada área de trabajo individual, según lo mostrado en la figura 8.4 (pueden estar integradas en una misma placa). Una salida/conector de telecomunicaciones puede estar asociada con voz y la otra con datos. Debe considerarse la instalación de salidas/conectores adicionales basándose en las necesidades actuales y proyectadas.

Las salidas/conectores de telecomunicaciones deben ser configuradas de la siguiente manera:

8.2.7.a. **Salida/conector para servicio de voz**

El conector para el servicio de voz debe ser RJ-45 hembra, y debe conectarse a un cable de cuatro pares de par trenzado de 100 Ω , categoría 5 mejorada.

8.2.7.b. **Conector para servicio de datos**

El conector para servicio de datos puede ser RJ-45 hembra, y debe ser compatible con el cable de cobre de 4 pares trenzados de 100 Ω , categoría 5 mejorada, o también puede ser un conector óptico 568 SC, SC, o ST, que permita la terminación mecánica de un cable de fibra óptica multimodo de 62.5/125 o 50/125 micrómetros.

8.3. **Cableado principal**

La función de los subsistemas de cableado principal de *Campus* y de edificio es proporcionar interconexiones entre los distribuidores de cableado de piso, distribuidores de cableado de Edificio y distribuidores de cableado de *Campus*.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 27 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

8.3.1. Topología

El cableado principal debe utilizar una topología jerárquica en forma de estrella tal como se indica en la figura 8.2, y debe tener como máximo 2 niveles jerárquicos de interconexión, con el fin de evitar la degradación de la señal producida por sistemas pasivos y para simplificar la administración de la red de cableado.

8.3.2. Cableado directo entre los distribuidores para redundancia.

Cuando se requiera alta disponibilidad en sistemas de misión crítica y para garantizar la continuidad de servicio, se permite instalar el cableado directo entre los distribuidores de cables por diferente trayectoria (ver figura 8.2), para tal efecto, dicho cableado es adicional al cableado requerido para la topología de estrella jerárquica. El encargado de las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones de Petróleos Mexicanos u Organismos Subsidiarios, es el responsable de definir el cableado directo entre los distribuidores para redundancia.

8.3.3. Cables permitidos

Debido a la gran variedad de servicios que están emergiendo en los ámbitos de las Telecomunicaciones y de la Informática, aunado a las diferentes geografías y tamaños de las instalaciones de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios donde se utiliza el cableado principal, es necesario establecer diferentes medios de transmisión, los cuales pueden utilizarse individualmente o de manera combinada. Los medios de transmisión permitidos son los siguientes:

- a).- Cable multipar de par trenzado de 100 Ω , categoría 3, con conductores calibre 24 AWG, para servicios de voz.
- b).- Cable FTP multipar de 100 Ω , categoría 3, con conductores calibre 24 AWG, para servicios de voz.
- c).- Cable de fibra óptica de 62.5/125 μm , para servicios de voz, datos y/o video.
- d).- Cable de fibra óptica de 50/125 μm , para servicios de voz, datos y/o video.
- e).- Cable de fibra óptica monomodo 8-10/125 μm , para servicios de voz, datos y/o video.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 28 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

Los cables de cobre permitidos dentro de un edificio deben estar aprobados y listados como resistentes al fuego y a la propagación de flama de acuerdo a lo indicado en los artículos 800-49, 800-50 y 800-51 de la Norma oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. Estos cables se deben instalar de acuerdo a lo indicado en el artículo 800-53 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. También se permite instalar cable con cubierta con propiedades de bajo humo, cero halógenos y retardante a la flama, de acuerdo al estándar IEC 332-1, o equivalente, en cámaras de aire, cableado principal de edificio u otros espacios usados para manejar aire acondicionado.

Los cables de fibra óptica permitidos dentro de un edificio deben estar aprobados y listados como resistentes al fuego de acuerdo a lo indicado en los artículos 770-49, 770-50 y 770-51 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. Estos cables se deben instalar de acuerdo a lo indicado en el artículo 770-53 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. También se permite instalar cable con cubierta con propiedades de bajo humo, cero halógenos y retardante a la flama, de acuerdo al estándar IEC 332-1, o equivalente, en cámaras de aire, cableado principal de edificio u otros espacios usados para manejar aire acondicionado.

Cuando se instalen cables de cobre o de fibra óptica en canalizaciones subterráneas, éstos deben tener protección adicional contra:

- Roedores
- Humedad y Agua
- Radiación ultravioleta
- Tensión de instalación

8.3.4. Selección del medio

La selección del medio de transmisión debe efectuarse considerando las aplicaciones y cantidades de servicios de telecomunicaciones requeridos por el usuario.

8.3.5. Cables armados que no requieren canalización

Para áreas industriales donde se permita instalar de manera visible cables de telecomunicaciones sin canalización, éstos deben tener una armadura metálica longitudinal resistente al tipo de ambiente corrosivo de la Región, protección contra la humedad y tensión de instalación, y cubierta exterior resistente a la radiación ultravioleta.

Los cables deben estar aprobados para instalarse sin canalización, en las áreas peligrosas donde serán colocados. El Proveedor o Prestador de Servicios debe presentar el certificado de un laboratorio acreditado que demuestre que el producto cumple con las especificaciones de clasificación solicitadas.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 29 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

8.3.6. Puesta a tierra de cables

Las cubiertas metálicas de los cables de telecomunicaciones que entren a los edificios deben ser puestas a tierra tan cerca como sea posible del punto de entrada, de acuerdo a lo indicado en los artículos 800-33 y 800-40 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999

Cuando se utilicen cables con protección metálica en el cableado principal de edificio, la protección también debe ser puesta a tierra, en ambos extremos del cable.

8.3.7. Dispositivos de protección

Cuando se utilicen cables de cobre para el cableado principal de *Campus*, se deben colocar dispositivos de protección en ambos extremos, en las siguientes situaciones:

- Cuando el cableado este expuesto a descargas atmosféricas
- Cuando el cableado este expuesto a contacto accidental con conductores de alumbrado o fuerza.

Cuando se utilicen cables de cobre para el cableado principal de Edificio, se deben colocar dispositivos de protección en el extremo que termina en el distribuidor de cables de edificio, con el fin de proteger a los equipos que proporcionan los servicios de comunicación.

Los dispositivos de protección pueden ser de estado sólido o gas, y deben cumplir con las especificaciones requeridas por los Fabricantes de los equipos que se van a proteger.

8.3.8. Distancias de los Cables Principales

Las distancias máximas dependen de la aplicación. Las distancias máximas especificadas en la figura 8.7 están basadas en la transmisión de servicios de voz a través de cables de cobre y la transmisión de datos por fibra óptica.

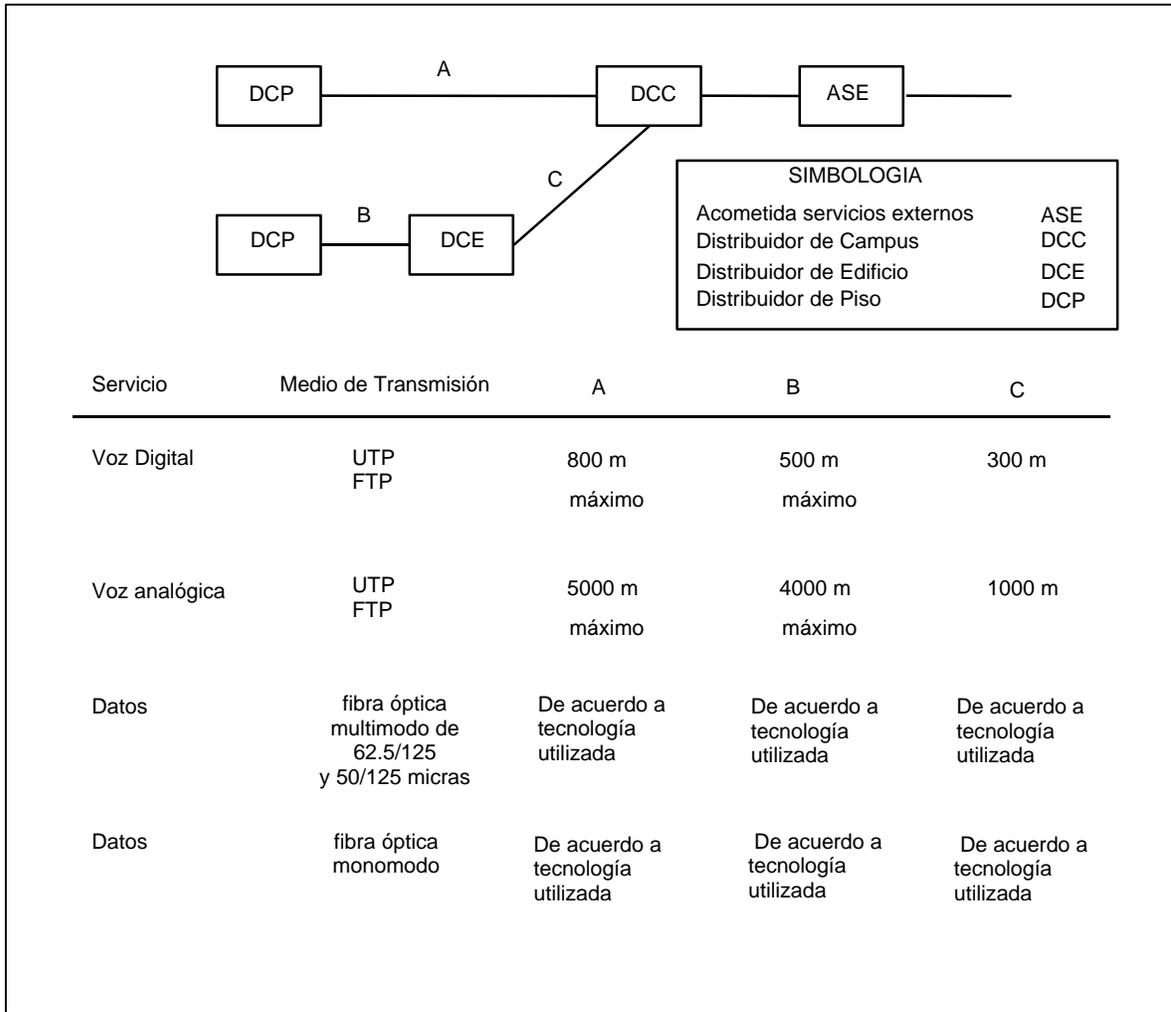


Figura 8.7 Distancias máximas para cableado principal genérico en un *Campus*

Las instalaciones que excedan estos límites de distancia, deben ser divididas en áreas individuales, cada una de las cuales deben ser atendida por un cableado principal dentro de los alcances de esta Norma. Las interconexiones entre las áreas individuales, deben llevarse a cabo empleando equipo y tecnologías utilizadas normalmente para aplicaciones de área amplia.

Para el cableado principal de servicios de voz, debe utilizarse cable multipar categoría 3.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 31 de 185

8.3.9. Ubicación de los distribuidores

Los distribuidores de cableado deben ubicarse en el interior de los cuartos de telecomunicaciones o en el cuarto de equipos. La figura 8.8 muestra la ubicación típica de los elementos funcionales en un edificio administrativo.

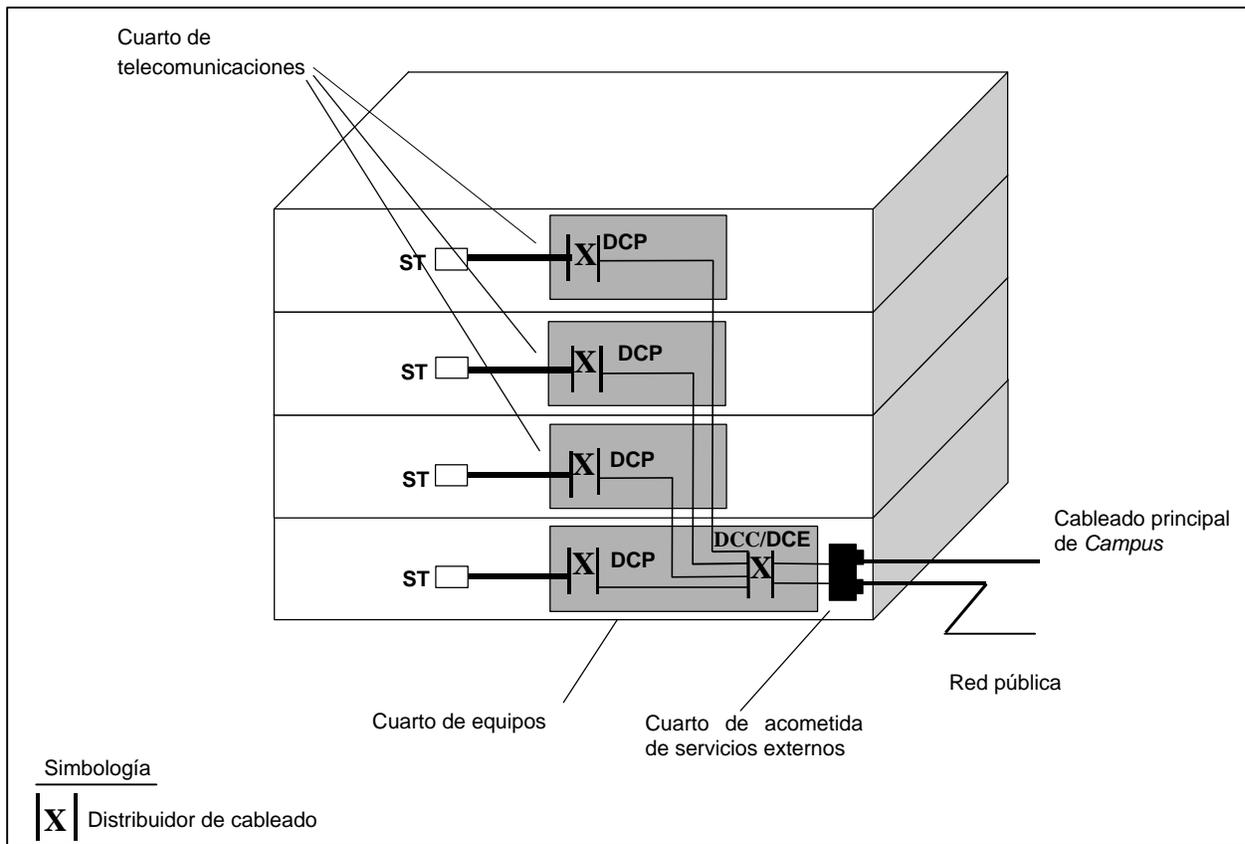


Figura 8.8 Acomodo típico de elementos funcionales de la red de cableado estructurado de telecomunicaciones en el interior de un edificio

La figura 8.9 muestra la ubicación típica de los elementos funcionales del cableado estructurado en un *Campus*.

8.4. Distribuidores de cableado

8.4.1. Diseño

Los distribuidores de cables de piso, de edificio y de *Campus*, deben estar diseñados y equipados para proporcionar lo siguiente:

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 32 de 185

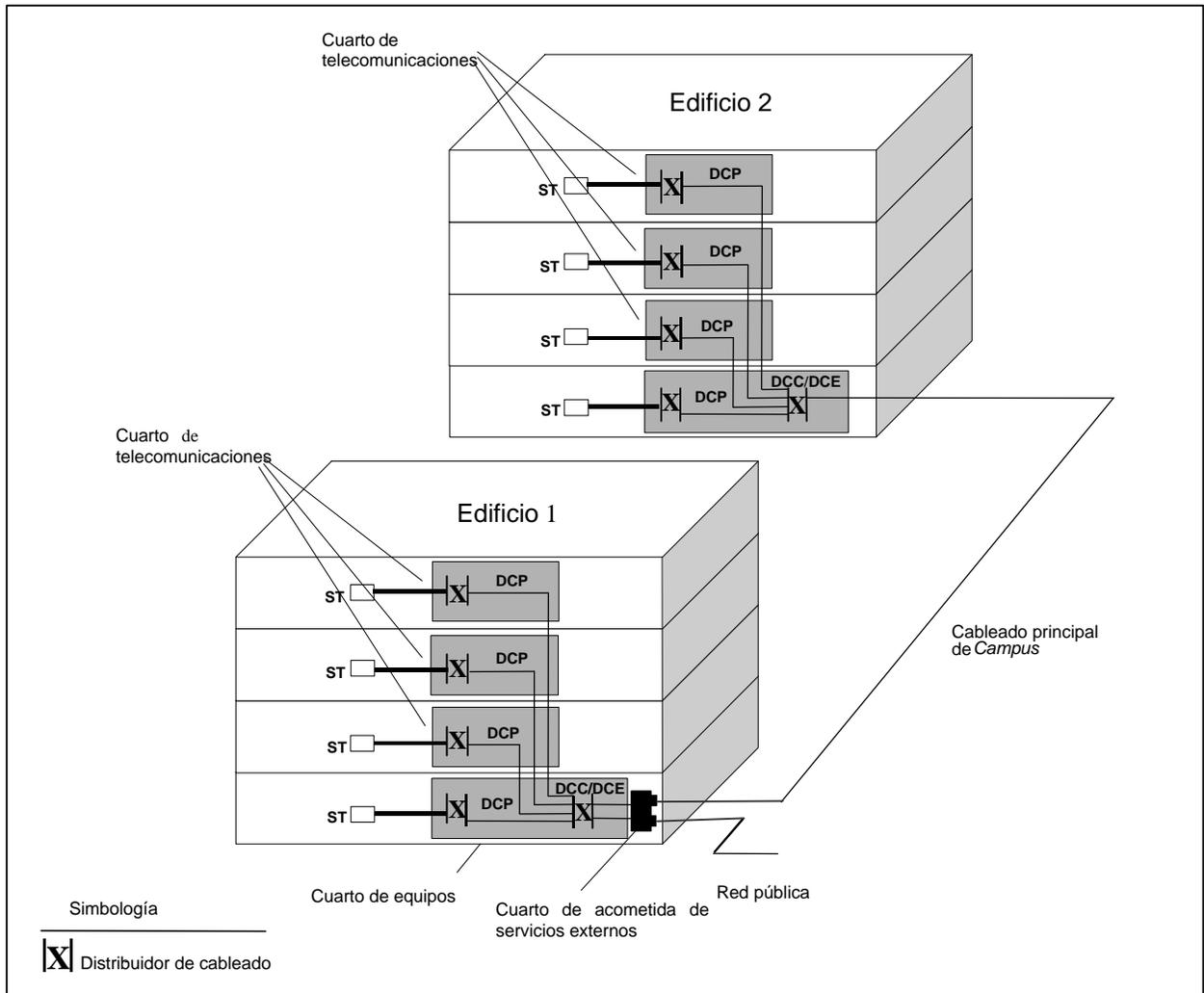


Figura 8.9. Acomodo típico de elementos funcionales de un Campus

- Medios para permitir la terminación de los diferentes cables de la red de cableado estructurado.
- Medios para realizar la conexión de cruce o interconexión a través de puentes o cordones de parcheo. Ver figura 8.10.
- Medios para conectar el equipo local a la red de cableado estructurado.
- Medios para identificar las posiciones de terminación para la administración de la red de cableado estructurado.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 33 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

- Medios para sujetar, agrupar y ordenar los cables de la red y los cordones de interconexión, con el objeto de permitir una administración correcta de los mismos.
- Medios de acceso para monitorear o probar el cableado y el equipo local
- Medios para proteger las posiciones de terminación expuestas; una barrera aislante, como puede ser una cubierta o un recubrimientos plástico, para proteger las posiciones de terminación de contacto accidental con objetos extraños que puedan perturbar la continuidad eléctrica.

8.4.2. Conexión a tierra

Todos los distribuidores y bloques de conexión deben estar conectados al sistema de tierra del cableado estructurado, de acuerdo a lo indicado en el artículo 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

8.4.3. Distribuidor de cables de piso

8.4.3.a. Terminación de cables

En el distribuidor de cables de piso, los cables de telecomunicaciones deben terminarse de la siguiente manera:

- En la sección del primario del distribuidor, se debe terminar un extremo de los cables de la red principal de edificio que llegan a un piso de oficinas determinado.
- En la sección del secundario del distribuidor, se debe terminar un extremo de los cables horizontales que transportan los servicios a las áreas de trabajo.
- Para proporcionar los servicios de datos, los equipos de comunicación correspondientes deben interconectarse con el cableado horizontal.

8.4.3.b. Bloques de conexión

Para servicios de voz, en el primario del distribuidor de cables de piso, y cuando no se requiera contar con protección contra corriente y voltaje, se recomienda utilizar paneles de parcheo con puertos modulares, conectores hembra RJ-45 categoría 5 mejorada, de 8 posiciones, con capacidad de 12, 24, 32 o 48 conectores, configuración T568 A o T568 B (se debe escoger un solo tipo de conexión para todo el sistema de cableado estructurado). Ver figura 8.11.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 34 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

Para servicios de voz y datos, en el secundario del distribuidor de cables de piso, y cuando no se requiera utilizar fibra óptica, se deben utilizar paneles de parcheo con puertos modulares, conectores hembra RJ-45 categoría 5 mejorada, de 8 posiciones, con capacidad de 12, 24, 32 o 48 conectores, configuración T568 A o T568 B (se debe escoger un solo tipo de conexión para todo el sistema de cableado estructurado). Ver figura 8.11.

Para efectuar la terminación de los cables de fibra óptica que llegan a un distribuidor de cables de piso, se deben utilizar paneles de parcheo ópticos, para montaje en herraje universal de 48.26 cm (19”), con charola integrada para el acomodo correcto del cable de fibra óptica, preferentemente con adaptadores 568SC, o adaptadores que cumplan con las especificaciones indicadas en la Norma ANSI/EIA/TIA-568B.3, o equivalente. Sin embargo, se permite continuar utilizando los conectores ST, en tal caso, las especificaciones deben ser proporcionadas por el área usuaria.

8.4.3.c. Gabinetes

Para los distribuidores de cables de piso, y cuando exista espacio suficiente para su instalación, se recomienda utilizar los gabinetes con las siguientes características:

- Gabinete de piso con dimensiones de 2000 mm de altura, 800 mm de ancho y 800 mm de profundidad.
- 2 puertas laterales removibles
- 1 puerta frontal con marco metálico, cristal de seguridad monocapa de 3 mm de espesor como mínimo y cerradura de seguridad, que gire 180°.
- 1 puerta posterior metálica con cerradura de seguridad
- Techo con adaptaciones para instalación de ventiladores y entrada de cables.
- 1 zoclo de 100 mm de altura como máximo, con ranuras para ventilación.
- 4 soportes de nivelación para compensar desniveles del suelo.

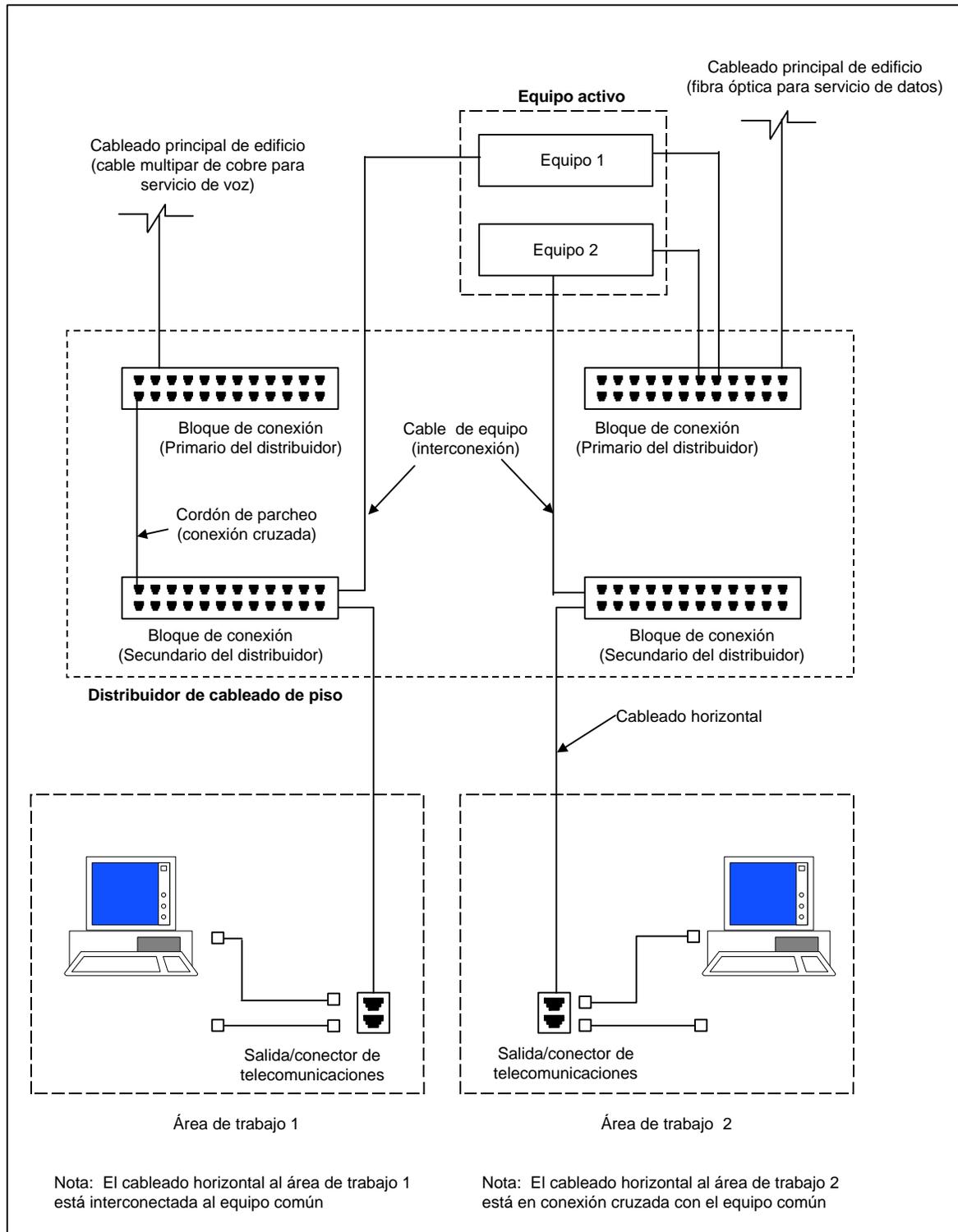


Figura 8.10 Ilustración de esquemas de interconexión y conexión de cruce en un distribuidor de cables

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 36 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

- Barra con mínimo 6 contactos eléctricos polarizados y con conexión a tierra.
- Dos juegos de herrajes universales de 48.26 cm (19") de ancho para fijación de equipos, uno en la parte frontal y otro en la parte posterior del gabinete.
- Estribos de alineación vertical de cordones de parcheo, con un tamaño mínimo de 105 x 70 mm
- Superficie con acabado resistente a la corrosión, de acuerdo a lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.
- Módulo de aire acondicionado integrado o con módulo de ventiladores.
- Barra de cobre de puesta a tierra
- Todas las partes metálicas del gabinete deben estar interconectadas entre sí, y con la barra de tierra del gabinete.

Para los distribuidores de cables de piso, y cuando no exista espacio suficiente para la instalación de un gabinete de piso, se recomienda utilizar distribuidores en muro o gabinetes para sobreponer en pared, con las siguientes características:

- 1 puerta frontal con marco metálico, cristal de seguridad monocapa de 3 mm de espesor como mínimo y cerradura de seguridad.
- Techo con adaptaciones para instalación de ventiladores y entrada de cables.
- Herraje universal de 48.26 cm (19") de ancho para fijación de equipos.
- Barra de cobre de puesta a tierra
- Todas las partes metálicas del gabinete deben estar interconectadas entre sí, y con la barra de tierra del gabinete.
- Superficie con acabado resistente a la corrosión, de acuerdo a lo estipulado en la Norma Oficial Mexicana Nom-001-SEDE-1999.
- Barra con mínimo 6 contactos eléctricos polarizados y con conexión a tierra.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 37 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

- Diseño que permita el fácil acceso a la parte posterior de los accesorios de conexión, sin interrumpir la operación de los equipos de telecomunicaciones.

Todos los gabinetes metálicos de los distribuidores de cables se deben conectar a tierra.

8.4.4. Distribuidor de cables de edificio

8.4.4.a. Terminación de cables

En el distribuidor de cables de edificio, los cables para servicio de voz deben terminarse de la siguiente manera:

- En la sección del primario del distribuidor, se deben terminar los cables provenientes de los equipos principales de servicio de voz y/o los cables de fibras ópticas que transportan los servicios de datos a los diferentes pisos de oficina de un edificio.
- En la sección del secundario del distribuidor, se debe terminar un extremo de los cables de cobre multipares, los cuales transportan los servicios de voz a los diferentes pisos de oficinas de un edificio.
- Para proporcionar los servicios de datos, los equipos de comunicación correspondientes deben interconectarse directamente con los paneles de parcheo donde se terminaron los cables de fibras ópticas que transportan los servicios de datos a los diferentes pisos de oficina de un edificio. Para este tipo de servicios, se debe utilizar fibra óptica como medio de transmisión.

8.4.4.b. Bloques de conexión

Los accesorios de conexión para los distribuidores de cables de edificio, para servicios de voz, tanto en el primario como en el secundario, deben ser del tipo de contacto de desplazamiento del aislamiento (IDC), categoría 5 mejorada, de 10 o 25 pares.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 38 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

Los accesorios de conexión para servicios de datos en los distribuidores de cables de edificio, deben ser paneles de parcheo ópticos, para montaje en herraje universal de 48.26 cm (19”), con charola integrada para el acomodo correcto del cable de fibra óptica, preferentemente con adaptadores 568SC, o adaptadores que cumplan con las especificaciones indicadas en la Norma ANSI/EIA/TIA-568B.3, o equivalente. Sin embargo, se permite continuar utilizando los conectores ST, en tal caso, las especificaciones deben ser proporcionadas por el área usuaria.

8.4.4.c. Gabinetes

Para albergar los accesorios de conexión para servicios de datos, se deben utilizar gabinetes de piso que cumplan con lo indicado en el punto 8.4.3.c.

8.4.5. Distribuidor de cables de *Campus*

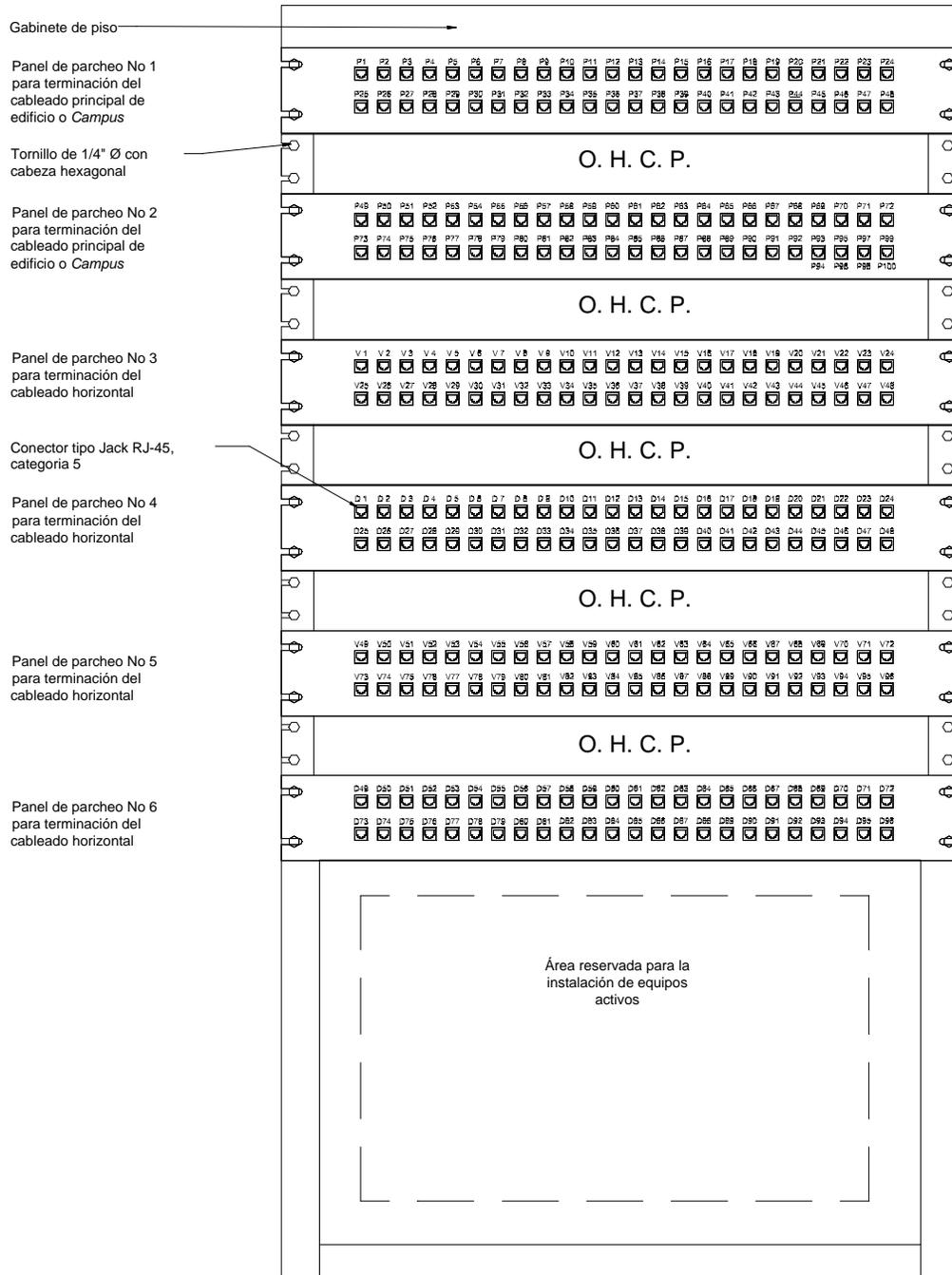
8.4.5.a. Terminación de cables

En el distribuidor de cables de *Campus*, los cables de servicios de voz deben terminarse de la siguiente manera:

- En la sección del primario del distribuidor, se deben terminar los cables provenientes de los equipos principales de servicios de voz y los cables que transportan los servicios de datos hacia los otros edificios del *Campus*.
- En la sección del secundario del distribuidor, se debe terminar un extremo de los cables que transportan los servicios de voz hacia los otros edificios del *Campus*.
- Para proporcionar los servicios de datos, los equipos de comunicación correspondientes deben interconectarse con los paneles de parcheo donde se terminaron los cables de fibras ópticas que transportan los servicios de datos hacia los otros edificios del *Campus*.

8.4.5.b. Bloques de conexión

Los accesorios de conexión para los distribuidores de cables de *Campus*, para servicios de voz, deben ser del tipo de contacto de desplazamiento del aislamiento (IDC), categoría 5 mejorada, de 10 o 25 pares.



Simbología:
O.H.C.P.: Organizador horizontal de cordones de parcheo.

Figura 8.11. Distribuidor de cables equipado con paneles de parcheo

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 40 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

Los accesorios de conexión para los distribuidores de cables de *Campus*, para servicios de datos, deben ser paneles de parcheo ópticos, para montaje en herraje universal de 48.26 cm (19”), con charola integrada para el acomodo correcto del cable de fibra óptica, preferentemente con adaptadores 568SC, o adaptadores que cumplan con las especificaciones indicadas en la Norma ANSI/EIA/TIA-568B.3, o equivalente. Sin embargo, se permite continuar utilizando los conectores ST, en tal caso, las especificaciones deben ser proporcionadas por el área usuaria.

Cuando en un *Campus* se requiere enlazar dos equipos telefónicos, a través de cable de fibra óptica, se deben utilizar los accesorios de conexión para fibra óptica.

8.4.5.c. Gabinetes

Para albergar los accesorios de conexión para servicios de datos, se deben utilizar gabinetes de piso que cumplan con lo indicado en el punto 8.4.3.c

8.5. Características de cables de cobre y accesorios de conexión

8.5.1. General

Este capítulo contiene las características eléctricas y mecánicas que deben cumplir los cables multipares de 100 Ω, para su aplicación en sistemas estructurados de cableado. Los cables de 100Ω pueden ser blindados o sin blindar (UTP o FTP).

Los cables de cobre definidos para uso interior, deben cumplir con las pruebas de seguridad de acuerdo a la norma de instalaciones NOM-001-SEDE-1999.

8.5.2. Requerimientos para cables de 100Ω

Los cables de 100Ω permitidos para las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones en Edificios Administrativos y Áreas Industriales se clasifican en categorías 3 y 5 mejorada, de acuerdo a la frecuencia máxima hasta la cual están especificadas sus características de transmisión. En la tabla 8-2 se indican los requerimientos comunes a todas las categorías.

8.5.2.a. Código de colores.

El código de colores para un cable de 4 pares, debe ser como se muestra en la tabla 8-3. Para cables de más de 4 pares, se debe aplicar el código de colores de la norma NMX-I-236-NYCE.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 41 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

Tabla 8-2. Características constructivas para cable de cobre de 100Ω

Característica	Valor
a) Diámetro del conductor	0.50-0.64 mm
b) Diámetro sobre aislamiento	1.2 mm ¹
c) Blindaje alrededor de los pares	opcional (véase inciso 8.5.5.c)
d) Número de pares del cable horizontal	4
e) Número de pares del cable principal de edificio y <i>Campus</i> (servicio de voz)	20, 25, 30, 50, 100, 200 y 300
f) Diámetro máximo del cable horizontal	6.5 mm
g) Diámetro máximo del cable principal de edificio y <i>Campus</i>	45 mm
h) Radio de curvatura: Cableado horizontal Durante la Instalación Ya instalado	8 veces el diámetro del cable 4 veces el diámetro del cable
i) Radio de curvatura: Cableado principal Durante la Instalación Ya instalado	10 veces el diámetro del cable 6 veces el diámetro del cable
j) Tensión para la instalación ²	50 N/mm ² de área de cobre

NOTAS:

- 1 Algunos conectores aceptan diámetros sobre aislamiento máximo de 1.0 mm.
- 2 Este límite se establece para evitar que las características físico-eléctricas del cable se degraden durante la instalación afectando su desempeño.

8.5.2.b. Características eléctricas de los cables de 100Ω.

En la tabla 8-4 se muestran los parámetros eléctricos que deben cumplir los cables de cobre de 100 Ω categoría 3 y categoría 5 mejorada.

8.5.2.c. Características de transmisión para cable multipar de cobre categoría 3

- **Atenuación**

El cable multipar categoría 3 debe cumplir o mejorar los valores de atenuación mostrados en la tabla 8-5.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 42 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

Tabla 8-3. Código de colores para cableado horizontal con cable de par trenzado de 100 Ω.

Identificador del conductor	Código de colores	Abreviación
Par 1	Blanco-Azul (nota 1) Azul (nota 2)	(B-A) (A)
Par 2	Blanco-Naranja (Nota 1) Naranja	(B-N) (N)
Par 3	Blanco-Verde (nota 1) Verde (nota 2)	(B-V) (V)
Par 4	Blanco-Café (nota 1) Café (nota 2)	(B-C) (C)

NOTAS:

- 1 El aislamiento es de color blanco y se identifica el cable con una marca de color, para cables con un trenzado muy pegado (todos los pares trenzados a menos de 38.1 mm) el conductor de color puede servir de identificador de par.
- 2 Una marca blanca es opcional.

Tabla 8-4.- Parámetros primarios para cable de cobre de 100Ω

a) Resistencia óhmica máxima	9.38 Ω/100 m a 20°C
b) Desbalance de resistencia máximo	3%
c) Capacitancia (nF/100 m)	6.6 para categoría 3 5.6 para categoría 5 mejorada
d) Desbalance capacitivo a tierra	330 pF/100m máximo
e) Resistencia de aislamiento mínima	1500MΩ-100 m

Tabla 8-5. Atenuación en cables de cobre de 100Ω categoría 3

Frecuencia (MHz)	Atenuación (dB/100 m a 20° C)
0.772	2.2
1	2.6
4	5.6
8	8.5
10	9.7
16	13.1

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 43 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

- **Pérdida de paradiafonía (NEXT)**

El cable multipar categoría 3 debe cumplir o mejorar los valores de pérdida de paradiafonía mostrados en la tabla 8-6.

Tabla 8-6. Pérdida de paradiafonía (NEXT) para cables de cobre de 100Ω, categoría 3.

Frecuencia (MHz)	NEXT (dB/100 m)
0.772	41
1	41
4	32
10	26
16	23

- **Pérdida de paradiafonía por suma de potencia (PSNEXT)**

El cable multipar categoría 3 debe cumplir o mejorar los valores de pérdida de paradiafonía por suma de potencia mostrados en la tabla 8-7.

Tabla 8-7. Pérdida de paradiafonía por suma de potencia (PSNEXT) para cable multipar de cobre de 100Ω, categoría 3.

Frecuencia (MHz)	PSNEXT (dB/100 m)
0.772	43
1	41
4	32
8	27
10	26
16	23

- **Pérdida de retorno**

La pérdida de retorno de los cables horizontales, deben cumplir o mejorar los valores mostrados en las tablas 8-8.

Tabla 8-8. Pérdida de retorno para cables de cobre de 100Ω, categoría 3.

Frecuencia (MHz)	Pérdida de retorno (dB/100 m)
1-10	12
10-16	10

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 44 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

8.5.2.d. Características de transmisión para cable horizontal de cobre categoría 5 mejorada

- **Atenuación**

El cable multipar categoría 5 mejorada debe cumplir o mejorar los valores de atenuación mostrados en la tabla 8-9.

Tabla 8-9. Atenuación en cables de cobre de 100Ω categoría 5 mejorada.

Frecuencia (MHz)	Atenuación (dB/100 m a 20° C)
1	2.1
4	4.1
10	6.5
16	8.2
20	9.3
31.5	11.7
62.5	17.0
100	22.0

- **Pérdida de paradiafonía (NEXT)**

Para todas las frecuencias de 0.772 a 100 MHz, la pérdida de paradiafonía del cable, debe cumplir con los valores determinados a partir de la siguiente ecuación.

$$NEXT_{cable} \geq 67 - 15 \log(f / .772) \text{ dB} / 100m$$

En la tabla 8-10 se muestran los valores de pérdida de paradiafonía del cable, para algunas frecuencias en la banda de interés.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 45 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

Tabla 8-10. Pérdida de paradiafonía (NEXT) para cable categoría 5 mejorada @ 20°C± 3°C, peor de los casos

Frecuencia (MHz)	NEXT (dB/100m)
0.772	67.0
1.0	65.3
4.0	56.3
8.0	51.8
10.0	50.3
16.0	47.3
20.0	45.8
25.0	44.3
31.25	42.9
62.5	38.4
100.0	35.3

- **Pérdida de paradiafonía por suma de potencia (PSNEXT)**

Para todas las frecuencias de 0.772 a 100 MHz, la pérdida de paradiafonía por suma de potencia del cable, debe cumplir con los valores determinados a partir de la siguiente ecuación.

$$PSNEXT_{cable} \geq 64 - 15 \log(f / .772) dB / 100m$$

En la tabla 8-11 se muestran los valores de pérdida de paradiafonía por suma de potencia del cable, para algunas frecuencias en la banda de interés.

- **Pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel (ELFEXT)**

Para todas las frecuencias de 0.772 a 100 MHz, la pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel del cable, debe cumplir con los valores determinados a partir de la siguiente ecuación.

$$ELFEXT_{cable} \geq 66 - 20 \log(f / .772) dB / 100m$$

En la tabla 8-12 se muestran los valores de pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel del cable, para algunas frecuencias en la banda de interés.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 46 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

Tabla 8-11. PSNEXT para cable categoría 5 mejorada @ 20°C± 3°C

Frecuencia (MHz)	PSNEXT (dB/100 m)
0.772	64.0
1.0	62.3
4.0	53.3
8.0	48.8
10.0	47.3
16.0	44.3
20.0	42.8
25.0	41.3
31.25	39.9
62.5	35.4
100.0	32.3

Tabla 8-12. ELFEXT para cable categoría 5 mejorada @ 20°C± 3°C, peor de los casos

Frecuencia (MHz)	ELFEXT (dB/100 m)
0.772	66.0
1.0	63.8
4.0	51.7
8.0	45.7
10.0	43.8
16.0	39.7
20.0	37.7
25.0	35.8
31.25	33.9
62.5	27.8
100.0	23.8

- **Pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel y suma de potencia (PSELFEXT)**

Para todas las frecuencias de 0.772 a 100 MHz, la pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel y suma de potencia del cable, debe cumplir con los valores determinados a partir de la siguiente ecuación.

$$PSELFEXT_{cable} \geq 63 - 20 \log(f / .772) dB / 100m$$

En la tabla 8-13 se muestran los valores de pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel y suma de potencia del cable, para algunas frecuencias en la banda de interés.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 47 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

Tabla 8-13. PSELFEXT para cable categoría 5 mejorada a 20°C± 3°C

Frecuencia (MHz)	PSELFEXT (dB/100 m)
0.772	63.0
1.0	60.8
4.0	48.7
8.0	42.7
10.0	40.8
16.0	36.7
20.0	34.7
25.0	32.8
31.25	30.9
62.5	24.8
100.0	20.8

- **Pérdida de retorno**

La pérdida de retorno de los cables horizontales, deben cumplir o mejorar los valores mostrados en las tablas 8-14 y 8-15.

Tabla 8-14. Pérdida de retorno para cable horizontal categoría 5 mejorada @ a 20°C± 3°C.

Frecuencia (MHz)	Pérdida de retorno (dB/100 m)
$1 \leq f < 10$	$20+5*\log(f)$
$10 \leq f < 20$	25
$20 \leq f \leq 100$	$25-7*\log(f/20)$

Tabla 8-15. Pérdida de retorno para cable multifilar categoría 5 mejorada @ a 20°C± 3°C.

Frecuencia (MHz)	Pérdida de retorno (dB/100 m)
$1 \leq f < 10$	$20+5*\log(f)$
$10 \leq f < 20$	25
$20 \leq f \leq 100$	$25-8.6*\log(f/20)$

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 48 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

8.5.3. Cordones de cruce o interconexión (cordón de parcheo, cordón de equipo y cordón de área de trabajo)

Estos cables deben usarse en los distribuidores de cableado o para la conexión final entre la salida en el área de trabajo y el equipo terminal, y deben ser elaborados y certificados en fábrica. Estos cordones deben cumplir con las mismas características mencionadas en el punto 8.5.2 con las siguientes excepciones:

8.5.3.a. Conductor

El conductor debe ser multifilar para mayor flexibilidad, equivalente al conductor sólido correspondiente y el paso de reunido de los alambres no debe ser mayor a 15 mm.

8.5.3.b. Atenuación

La atenuación del cable debe cumplir con la categoría correspondiente, de acuerdo a la tabla 8-16.

8.5.3.c. Pérdida de retorno

La pérdida de retorno para cordones de parcheo categoría 5 mejorada, debe cumplir con las especificaciones indicadas en la tabla 8-17.

Tabla 8-16 . Atenuación de cable multifilar (dB/100 m a 20°C).

Frecuencia (MHz)	Categoría 3	Categoría 5 mejorada
0.772	2.7	2.2
1	3.1	2.4
4	6.7	4.9
10	11.7	7.8
16	15.7	9.9
20	NA	11.1
31.5	NA	14.1
62.5	NA	20.4
100	NA	26.4

NOTA: Estos valores corresponden a un incremento de 20% respecto a los valores para cable con conductor sólido.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 49 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

Tabla 8-17. Pérdida de retorno para cordones de interconexión categoría 5 mejorada.

Frecuencia (MHz)	Pérdida de retorno (dB)
$1 \leq f < 20$	25
$20 \leq f \leq 100$	$25 - 10 \cdot \log(f/20)$

8.5.4. Accesorios de conexión

8.5.4.a. General

Los accesorios de conexión utilizados para el cableado de 100Ω deben cumplir con las pruebas de confiabilidad indicadas en el anexo A de la Norma ANSI/TIA/EIA-568A, o equivalente.

8.5.4.b. Mecánicas

- **Compatibilidad ambiental**

Los accesorios de conexión deben ser funcionales para el uso continuo sobre un intervalo de temperatura de -10°C hasta 60°C : Los accesorios de conexión deben protegerse de daños físico y de la exposición directa a la humedad y otros elementos corrosivos. Esta protección puede lograrse mediante la instalación en interiores o en una caja apropiada para protegerlos del ambiente.

- **Montaje**

Los accesorios de conexión deben estar diseñados para proveer flexibilidad de montaje en paredes, gabinetes, repisas u otro tipo de distribuidores y accesorios de montaje estándar.

- **Densidad de terminación mecánica**

Los accesorios de conexión deben tener una alta densidad para conservar espacio, pero también deben ser de un tamaño consistente con la sencillez del manejo del cable. Para asegurar que los campos de conexión cruzada sean administrados apropiadamente como un medio de terminación en campo para los puentes, el espaciamiento central de los contactos (unicamente lado frontal), no debe ser menor a 3,1 mm. Otros accesorios de conexión terminados en campo, no clasificados como dispositivos de conexión cruzada tales como aquéllos que

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 50 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

proporcionan medios directos para terminar los cables de conexión, pueden tener un espaciamiento de contactos más cercanos según lo requerido por las restricciones de la interfaz del conector.

El punto de consolidación, salida multiusuario y la salida/conector de telecomunicaciones deben estar diseñados para proporcionar:

- Medios apropiados de terminación mecánica, para tendidos de cable horizontal.
- Medios de identificación del conductor.

8.5.4.c. Características de transmisión para accesorios de conexión categoría 5 mejorada.

- **Atenuación**

Los accesorios de conexión categoría 5 mejorada deben cumplir o mejorar los valores de atenuación mostrados en la tabla 8-18.

Tabla 8-18. Atenuación de los accesorios de conexión categoría 5 mejorada

Frecuencia (Mhz)	Atenuación (dB)
1.0	0.1
4.0	0.1
8.0	0.1
10.0	0.1
16.0	0.2
20.0	0.2
25.0	0.2
31.25	0.2
62.5	0.3
100.0	0.4

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 51 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

- **Pérdida de paradiafonía (NEXT)**

Para todas las frecuencias de 1 a 100 MHz, los accesorios de conexión deben cumplir con los valores determinados a partir de la siguiente ecuación.

$$NEXT_{acc-conexión} \geq 43 - 20\log(f / 100), dB$$

En la tabla 8-19 se muestran los valores de pérdida de paradiafonía de los accesorios de conexión, para algunas frecuencias en la banda de interés.

Tabla 8-19. Pérdida de paradiafonía de accesorios de conexión categoría 5 mejorada, peor de los casos.

Frecuencia (MHz)	NEXT (dB)
1.0	65.0
4.0	65.0
8.0	64.9
10.0	63.0
16.0	58.9
20.0	57.0
25.0	55.0
31.25	53.1
62.5	47.1
100.0	43.0

- **Pérdida de paradiafonía en el extremo lejano (FEXT)**

Para todas las frecuencias de 1 a 100 MHz, los accesorios de conexión deben cumplir con los valores determinados a partir de la siguiente ecuación.

$$FEXT_{acc-conexión} \geq 35.1 - 20\log(f / 100), dB$$

En la tabla 8-20 se muestran los valores de pérdida de paradiafonía en el extremo lejano de los accesorios de conexión, para algunas frecuencias en la banda de interés.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 52 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

Tabla 8-20. Pérdida de paradiafonía en el extremo lejano (FEXT) de accesorios de conexión categoría 5 mejorada, peor de los casos

Frecuencia (MHz)	FEXT loss (dB)
1.0	65.0
4.0	63.1
8.0	57.0
10.0	55.1
16.0	51.0
20.0	49.1
25.0	47.1
31.25	45.2
62.5	39.2
100.0	35.1

8.5.4.d. Pérdida de retorno

Los accesorios de conexión categoría 5 mejorada, deben cumplir o superar las especificaciones indicadas en la tabla 8-21.

Tabla 8-21. Pérdida de retorno para accesorios de conexión categoría 5 mejorada.

Frecuencia (MHz)	Pérdida de retorno (dB)
$1 \leq f < 18$	35
$18 \leq f \leq 100$	$20 - 20 \cdot \log(f/100)$

8.5.4.e. Salida/conector de telecomunicaciones para cable de cobre

Los conectores de las salidas/conectores de telecomunicaciones deben cumplir con las especificaciones indicadas en el punto 8.5.4.d.

Cada cable de cuatro pares que llega a una salida/conector de telecomunicaciones, debe ser terminado en receptáculo modular de ocho posiciones localizado en el área de trabajo.

Cuando se utilice cable FTP, los conectores de las salidas de telecomunicaciones deben tener terminaciones para el hilo de drenaje y la cubierta primaria en forma de pantalla.

Las asignaciones de los pares en las terminales del conector deben ser como se muestran en la figura 8.12. Se debe seleccionar únicamente una asignación de pares para la red de cableado estructurado de telecomunicaciones.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 53 de 185

8.5.4.f. Marcado de rendimiento.

Los accesorios de conexión deben estar marcados para designar el rendimiento de transmisión a discreción del

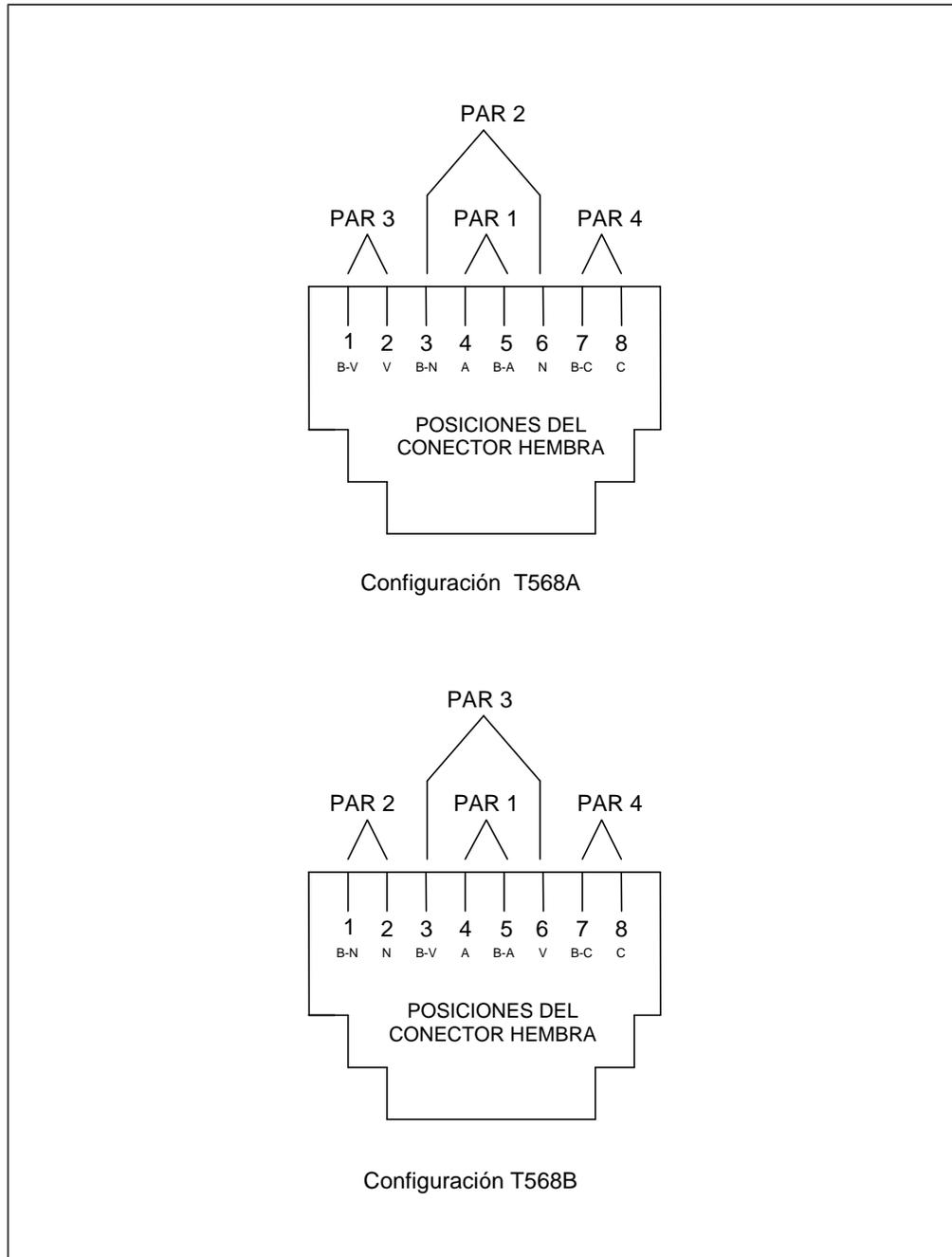


Figura 8.12. Configuración para terminación de cables en conectores hembra RJ-45

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 54 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

fabricante o de la agencia aprobatoria. Los marcados, si los hay, deben estar visibles durante la instalación. Se sugiere que dichos marcados consistan de:

“Cat 5e” ó “ 5e “ para componentes categoría 5 mejorada.

8.5.5. Prácticas de instalación

8.5.5.a. General.

Los cables deben terminarse con accesorios de conexión de la misma categoría o superior. Los puentes y cordones de parcheo utilizados en una red de cableado estructurado de telecomunicaciones, deben ser de la misma categoría de rendimiento o superior que los cables horizontales y principales a los que conectan.

El rendimiento de transmisión de los componentes instalados que cumplen con los requerimientos de las diferentes categorías, es decir cables, conectores y cordones de parcheo que no están catalogados para la misma capacidad de transmisión, deben ser clasificados por el menor rendimiento del componente en el enlace.

8.5.5.b. Mecánica

- **Prácticas de terminación del conductor**

Los accesorios de conexión utilizados para el cableado, deben instalarse para proporcionar el deterioro mínimo de la señal al preservar el trenzado del par de alambres lo mas cercano posible al punto de terminación mecánica. La longitud de eliminación de trenzado en un par como resultado de la terminación del accesorio de conexión, no debe ser mayor a 13 mm para cables de categoría 5 mejorada, y no debe ser mayor a 25 mm para cables de categoría 3.

- **Prácticas de cableado**

Las precauciones en el manejo del cable que deben observarse, incluyen la eliminación del esfuerzo sobre éste, causadas por el esfuerzo de tensión en los tendidos de cable suspendido y conjuntos de cable fuertemente amarrados. Para reducir la eliminación del trenzado en los pares, solo debe retirarse el forro del cable necesario para la terminación de los accesorios de conexión. Adicionalmente, en las terminaciones del cable, el radio de curvatura del mismo no debe ser menor a cuatro veces su diámetro para cable horizontal y ni menor que diez veces

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 55 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

su diámetro para cable multipar, cuando el cable está instalado y ocho veces su diámetro para cable horizontal al momento de su instalación; para el cable multipar, diez veces su diámetro al instalarlo. Debe evitarse el torcido del cable durante la instalación.

8.5.5.c. Blindaje

Si se usan cable blindados en la red de cableado estructurado de telecomunicaciones, se deben poner a tierra, de acuerdo a lo indicado en el artículo 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

8.6. Características de los enlaces con fibra óptica

8.6.1. Aspectos generales de cables de fibra óptica

Los cables para fibra óptica deben cumplir con lo indicado en el artículo 770 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

Los empalmes de cables de fibras ópticas deben tener una atenuación menor o igual 0.3 dB.

Las fibras monomodo deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA/TIA-492BAAA o equivalente, y las fibras ópticas multimodo de 62.5/125µm deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA/TIA-492AAAA o equivalente.

Si el cable está construido con tubos de protección para las fibras, éstas deben tener una protección primaria que aumente su diámetro a 250 micras.

Si el cable no está hecho con tubos de protección, las fibras deben tener una protección plástica que aumente su diámetro a 900 micras.

Para las ampliaciones en las instalaciones de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios donde se utilice fibra óptica con tecnología por inyección de aire, se debe continuar utilizando una tecnología compatible.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 56 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

8.6.1.a. Identificación de las fibras

En cables de 12 fibras o menos se aplica el código definido en el estándar ANSI/EIA/TIA-598 o equivalente. Véase tabla 8-22.

Tabla 8-22. Código de colores para cables hasta 12 fibras.

Fibra	Color	Fibra	Color	Fibra	Color
1	blanco	5	verde	9	gris
2	azul	6	naranja	10	negro
3	amarillo	7	violeta	11	rosa
4	rojo	8	café	12	verde agua

Para cables de tubos holgados con un mayor número de fibras, se repiten los colores identificándose las fibras por el color del tubo.

Para instalaciones existentes de fibra óptica, donde se utilice otro código diferente al estipulado en esta Norma, se permite continuar empleando dicho código.

8.6.1.b. Características físicas de la fibra óptica

Las características físicas de los diferentes tipos de fibra permitidos para las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones, deben cumplir con lo indicado en la tabla 8-23.

8.6.1.c. Parámetros de transmisión de los cables de fibra óptica

Los parámetros de transmisión de los diferentes cables de fibra permitidos para las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones, deben cumplir con lo indicado en las tablas 8-24, 8-25 y 8-26.

8.6.2. Conectores y adaptadores permitidos para cable de fibra óptica

8.6.2.a. General

Para nuevas instalaciones de cableados estructurados de telecomunicaciones, se recomienda utilizar los conectores y adaptadores 568SC, o cualquier otro conector y adaptador que cumpla con las especificaciones indicadas en el anexo A del estándar ANSI/EIA/TIA-568B.3 o equivalente, debido a que facilitan establecer y mantener la polarización correcta de las fibras utilizadas para la transmisión y recepción. Sin embargo,

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 57 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

se permite continuar utilizando los conectores ST, en tal caso, las especificaciones deben ser proporcionadas por el área usuaria.

Tabla 8-23. Características constructivas de fibra óptica.

Característica	Valor
Número de fibras del cable horizontal	2 ó más
Número de fibras del cable principal de Edificio o <i>Campus</i>	6 ó más
Diámetro máximo del cable horizontal	10.0 mm
Diámetro máximo del Cable principal de Edificio o <i>Campus</i>	30.0 mm
Radio de curvatura mínimo permitido para cables armados	15 X diámetro del cable
Radio de curvatura mínimo permitido para cables sin armadura	10 X diámetro del cable
Tensión para la instalación del cable horizontal	300 N
Tensión para la instalación del cable principal de edificio	600 N
Tensión para la instalación del cable exterior o de <i>Campus</i>	2700 N

Tabla 8-24. Parámetros de transmisión de los cables horizontal y principal de fibra óptica multimodo de índice gradual, de 62.5/125 μ m

Longitud de Onda (nm)	Atenuación Máxima (dB/Km)	Capacidad de Transmisión de Información Mínima (MHz-Km)
850	3.5	200
1300	1.5	500

Tabla 8-25. Parámetros de transmisión de los cables horizontal y principal de fibra óptica multimodo de índice gradual, de 50/125 μ m

Longitud de Onda (nm)	Atenuación Máxima (dB / Km)	Capacidad de Transmisión de Información Mínima (MHz – Km)
850	3.5	500
1300	1.0	500

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 58 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

Tabla 8-26. Parámetros de transmisión del cable principal de fibra óptica monomodo de 8-10/125 μm

Longitud de Onda nm	Atenuación Máxima de cable de fibra óptica exterior (dB / Km)	Atenuación Máxima de cable de fibra óptica interior (dB / Km)	Longitud de onda de corte nm
1310	0.5	1.0	Menor a 1270
1550	0.5	1.0	

8.6.2.b. Diseño físico de conectores y adaptadores SC y 568SC

El conector y adaptador deben permitir la conexión de fibra óptica simple o dúplex. La conexión 568SC (conector y adaptador) deber ser del tipo dúplex SCFOC/2.5 con un espaciamiento central de 12.7 mm entre las férulas de los conectores.

El adaptador 568SC debe estar formado por dos adaptadores SC simples o un adaptador SC dúplex fabricado de una sola pieza. El adaptador 568SC debe mantener un espaciamiento central nominal de 12.7 mm cuando se instala en un panel de parcheo de fibra óptica o en una caja para salida/conector de telecomunicaciones. El conector y el adaptador 568SC deben tener cejas y ranuras que permitan mantenerlos orientados, de acuerdo a la figura 8.13.

8.6.2.c. Atenuación de conectores

La atenuación máxima por cada par de conectores SC o 568SC acoplado e instalado en campo, no debe exceder el valor de 0.75 dB. Estas mediciones deben efectuarse a una temperatura de $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

8.6.2.d. Pérdida de retorno de conectores

Los conectores SC o 568SC deben tener una pérdida de retorno mayor o igual a 20 dB en una fibra óptica multimodo de 62.5/125 μm y una pérdida de retorno mayor o igual a 26 dB en una fibra óptica monomodo. Estas mediciones deben efectuarse a $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 59 de 185

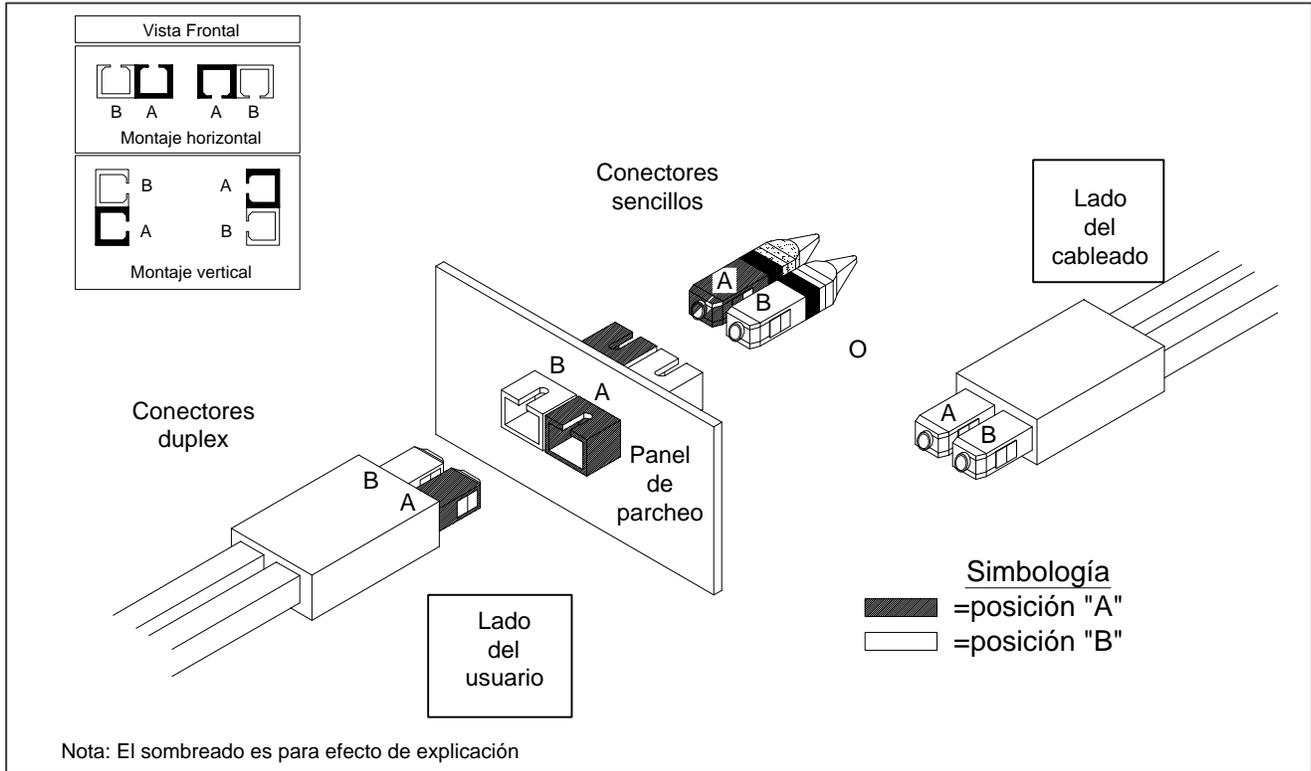


Figura 8.13. Configuración de posiciones A y B, en adaptadores y conectores 568 SC

8.6.2.e. Durabilidad de conectores

Los conectores SC o 568SC deben soportar un mínimo de 500 ciclos de acoplamiento sin afectar sus especificaciones.

8.6.2.f. Carga a tensión

Los conectores SC o 568SC deben soportar una tensión axial de 2.2 N (0.22Kgf) a un ángulo de 0° y una tensión fuera del eje de 2.2 N (0.22Kgf) a un ángulo de 90°, con un incremento máximo de 0.5 dB en la atenuación para los dos casos.

8.6.2.g. Identificación de conectores y adaptadores

Los conectores y adaptadores 568SC para fibra óptica multimodo y monomodo deben tener las mismas dimensiones y deben permitir la interadaptabilidad entre los dos tipos de fibra óptica. No obstante, el conector y adaptador para fibra

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 60 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

multimodo debe ser de color "beige" y el conector y adaptador para fibra monomodo deben ser de color azul, para distinguir entre los dos tipos de fibra óptica.

8.6.2.h. Codificación y etiquetado

Se debe hacer referencia a los dos conectores y los dos adaptadores integrados en el conector 568SC y en el adaptador 568SC, respectivamente, como posición A y posición B. La figura 8.13 muestra la ubicación de las posiciones A y B en un adaptador y en un conector 568SC con respecto a las cejas y las ranuras como lo indica la figura 8.13, el adaptador 568SC debe realizar un cruce de los pares entre los conectores. Adicionalmente, la figura 8.13, muestra la posición A y la posición B para las orientaciones horizontal y vertical. Las dos posiciones del adaptador 568SC deben identificarse como posición A y posición B utilizando las letras A y B, respectivamente. El etiquetado puede ser instalado en campo o en fábrica.

8.6.3. Accesorios de conexión para cable de fibra óptica

8.6.3.a. General

Los accesorios de conexión para cable de fibra óptica deben cumplir con lo especificado en el punto 8.6.2.

8.6.3.b. Protección física

Los accesorios de conexión deben estar protegidos contra daños físicos y contra la exposición directa a la humedad u otros elementos corrosivos. Para lograr esta protección, los accesorios de conexión deben instalarse en el interior del cuarto de equipos o cuarto de telecomunicaciones, o en cajas apropiadas para el ambiente al cual están expuestos.

8.6.3.c. Instalación

Los accesorios de conexión deben estar diseñados para proporcionar flexibilidad de instalación en paredes y herrajes universales de 48.26 cm. (19") de ancho.

8.6.3.d. Densidad de terminación mecánica

Los accesorios de conexión para cable de fibra óptica, deben tener una alta densidad para optimizar el espacio en los distribuidores de cableado, no obstante, su tamaño debe permitir el correcto manejo e instalación de los cables de fibra óptica.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 61 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

Los accesorios de conexión para montaje en herraje universal de 48.26 cm. (19") de ancho, deben proporcionar terminaciones mecánicas para 12 o más fibras ópticas por cada 44.45 mm (unidad de herraje universal) de espacio lineal dentro del gabinete.

8.6.3.e.

Aspectos de diseño

Los accesorios de conexión deben estar diseñados para proporcionar:

- Medios para interconectar equipo local a la red de fibra óptica
- Espacio para identificar las posiciones de terminación
- Espacio para manejar el cable de fibra óptica y los cordones de parcheo
- Medios de acceso para monitorear o probar el cableado de fibra óptica
- Una barrera aislante, como una cubierta o una puerta, para proteger los conectores y adaptadores del lado del cableado, de cualquier contacto accidental con objetos extraños que puedan perturbar la continuidad óptica.

8.6.4.

Salida/conector de telecomunicaciones para fibra óptica

8.6.4.a.

General

La salida/conector de telecomunicaciones debe cumplir con lo especificado en el punto 8.6.2.

Como mínimo, las cajas para la salida/conector de telecomunicaciones deben permitir la terminación de dos fibras ópticas en adaptadores SC o 568SC, o cualquier otro conector y adaptador que cumpla con las especificaciones indicadas en el anexo A del estándar ANSI/EIA/TIA-568B.3 o equivalente.

La caja para la salida/conector de telecomunicaciones debe ser capaz de proteger el cable de fibra óptica y debe proporcionar espacio para un radio de curvatura mínimo de 30mm. Para propósitos de terminación, debe ser posible albergar un mínimo de 1 m de cable de fibra óptica dúplex o dos fibras ópticas protegidas.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 62 de 185

8.6.5. Cordones de parcheo de fibra óptica

8.6.5.a. General

El cordón de parcheo de fibra óptica debe estar fabricado de un cable con dos fibras, del mismo tipo de fibra que el cableado al cual se conectará, de construcción para interiores y debe cumplir con los requerimientos del inciso 8.6.1.c. Ver figura 8-14.

8.6.5.b. Conector de fibra óptica

Los requerimientos funcionales para el conector en un cordón de parcheo de fibra óptica, son diferentes de aquellos para los conectores instalados en el cableado horizontal o principal. El conector en un cordón de parcheo de fibra óptica, debe permitir una fácil conexión y reconexión, asegurar la conservación de la polaridad y ofrecer una alta resistencia contra el jalado.

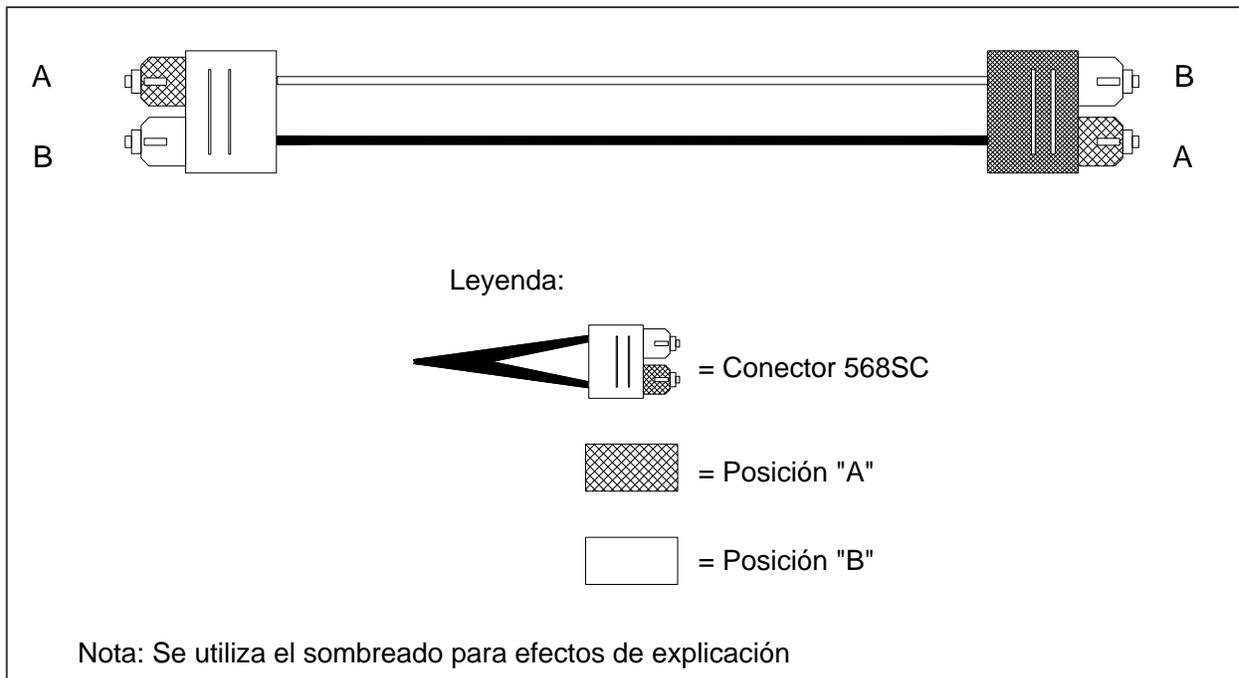


Figura 8.14. Cordón de parcheo de fibra óptica

El conector que se debe utilizar para los cordones de parcheo de las nuevas instalaciones de cableado estructurado de telecomunicaciones, debe ser de la forma 568SC, o cualquier otro conector que cumpla con las especificaciones indicadas

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 63 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

en el anexo A del estándar ANSI/EIA/TIA-568B.3 o equivalente.

Para ampliación de instalaciones de fibra óptica existentes, donde no se utilicen los conectores SC y 568SC, se puede continuar utilizando el mismo tipo de conector para los cordones de parcheo de fibra óptica o migrar la instalación a conectores 568SC.

Los cordones de parcheo óptico con conectores 568SC, deben tener una fuerza de jalado óptica axial de 33 N (3.36 kgf) a un ángulo de 0° y una fuerza de jalado óptica fuera del eje de 22 N (2.24 kgf) a 90°, con un incremento máximo de 0.5 dB en la atenuación para ambos casos.

8.6.5.c. Configuración

Los cordones de parcheo de fibra óptica 568SC, ya sea que se utilicen para conexiones cruzadas o para interconexión con el equipo, deben ser con orientación de cruce de tal forma que la posición A vaya a la posición B en una fibra y la posición B vaya a la posición A en la otra fibra (figura 8-14). Cada extremo del cordón de parcheo de fibra óptica 568SC debe estar identificado para indicar posición A y posición B, si el conector puede ser separado en sus componentes simples.

Los cordones de parcheo de fibra óptica con conector 568SC en un extremo deben ser utilizados cuando la interfaz electrónica de la aplicación sea diferente a 568SC. Cuando la interfaz electrónica son dos conectores simples, un conector debe ser etiquetado como A y el otro como B. Cuando la interfaz electrónica es un conector dúplex distinto al 568SC, el conector que se enchufa al receptor debe ser considerado como posición A y el conector que enchufa al transmisor debe ser considerado como posición B. El cordón de parcheo de fibra óptica, debe ser ensamblado en orientación de cruce de tal forma que, la posición A vaya a la posición B en una fibra y la posición B vaya a la posición A en la otra fibra del par de fibra.

8.7. Cableado de fibra óptica centralizados

8.7.1. General

El cableado de fibra óptica centralizado permite, la conexión directa desde el área de trabajo hasta el distribuidor de cableado de edificio, lo que hace posible que por el cuarto de telecomunicaciones pasen los cables directamente, a través de una interconexión, empalme o a través de una conexión de cruce. Ver figura 8.15.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 64 de 185

8.7.2. Aspectos de diseño

En el cableado de fibra óptica centralizado, se deben cumplir con las especificaciones de canalizaciones del capítulo 9 de esta Norma y la distancia máxima del cableado horizontal especificada en este capítulo de esta Norma.

La longitud entre la salida/conector de telecomunicaciones y el distribuidor de cables de edificio, combinando el cableado horizontal, el cableado principal de edificio y los cordones de parcheo, no debe exceder de 300 m. La limitante de 300 m asegura que el cableado centralizado con fibra óptica multimodo de 62.5/125 μm , soporta sistemas con transferencia de datos de alta velocidad con equipos electrónicos centralizados.

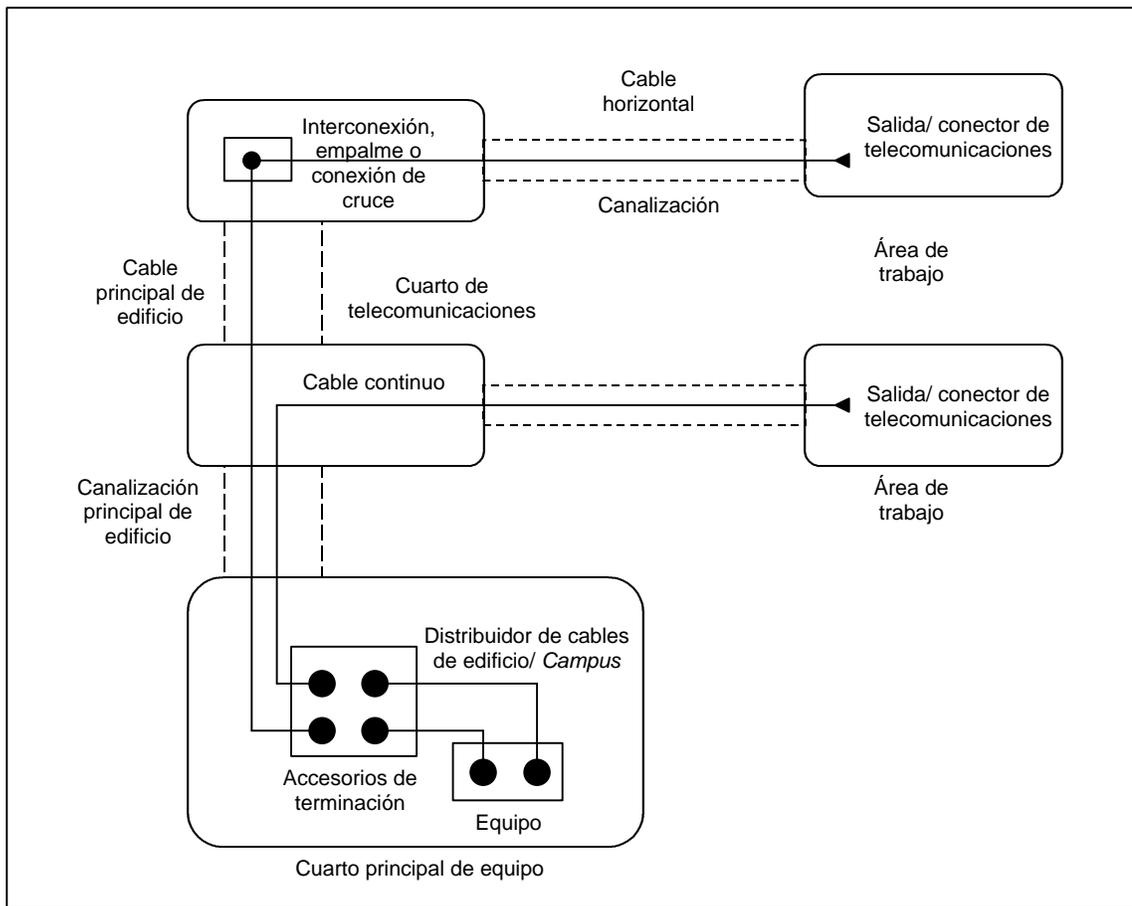


Figura 8.15 Cableado de fibra óptica centralizado

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 65 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

El diseño de un cableado centralizado debe permitir la migración parcial o total de la interconexión, el cable continuo o los empalmes hacia un esquema de un distribuidor de cables, por lo que, se debe considerar el dejar espacio y cable de fibra óptica suficiente dentro del cuarto de telecomunicaciones para lograr la migración.

La implementación de un sistema de cableado centralizado se debe localizar dentro del edificio en el cual se encuentran localizadas las salidas/conectores de telecomunicaciones, a las cuales se debe proporcionar servicio.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 66 de 185

9. ESPECIFICACIONES DE CANALIZACIONES PARA EL CABLEADO ESTRUCTURADO

9.1. General

En este capítulo de la Norma se especifican las diferentes canalizaciones reconocidas para el diseño y construcción de redes de cableado estructurado telecomunicaciones en edificios Administrativos, *Campus* y Áreas Industriales de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios. Por protección y seguridad, todas las canalizaciones metálicas se deben poner a tierra.

9.2. Elementos básicos

En la figura 9.1, se ilustra la relación entre las canalizaciones más importantes y los elementos de espacio dentro de un edificio, los cuales se mencionan a continuación.

No.	Elemento
1	Canalización horizontal
2	Canalización principal de edificio
3	Cuarto de Telecomunicaciones
4	Canalización entre edificios y/o áreas industriales.
5	Cuarto de equipos
6	Área de trabajo
7	Espacio o cuarto de acometida para servicios externos
8	Canalización principal para servicios externos
9	Canalización alterna para servicios externos
10	Canalización para cable de antena

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 67 de 185

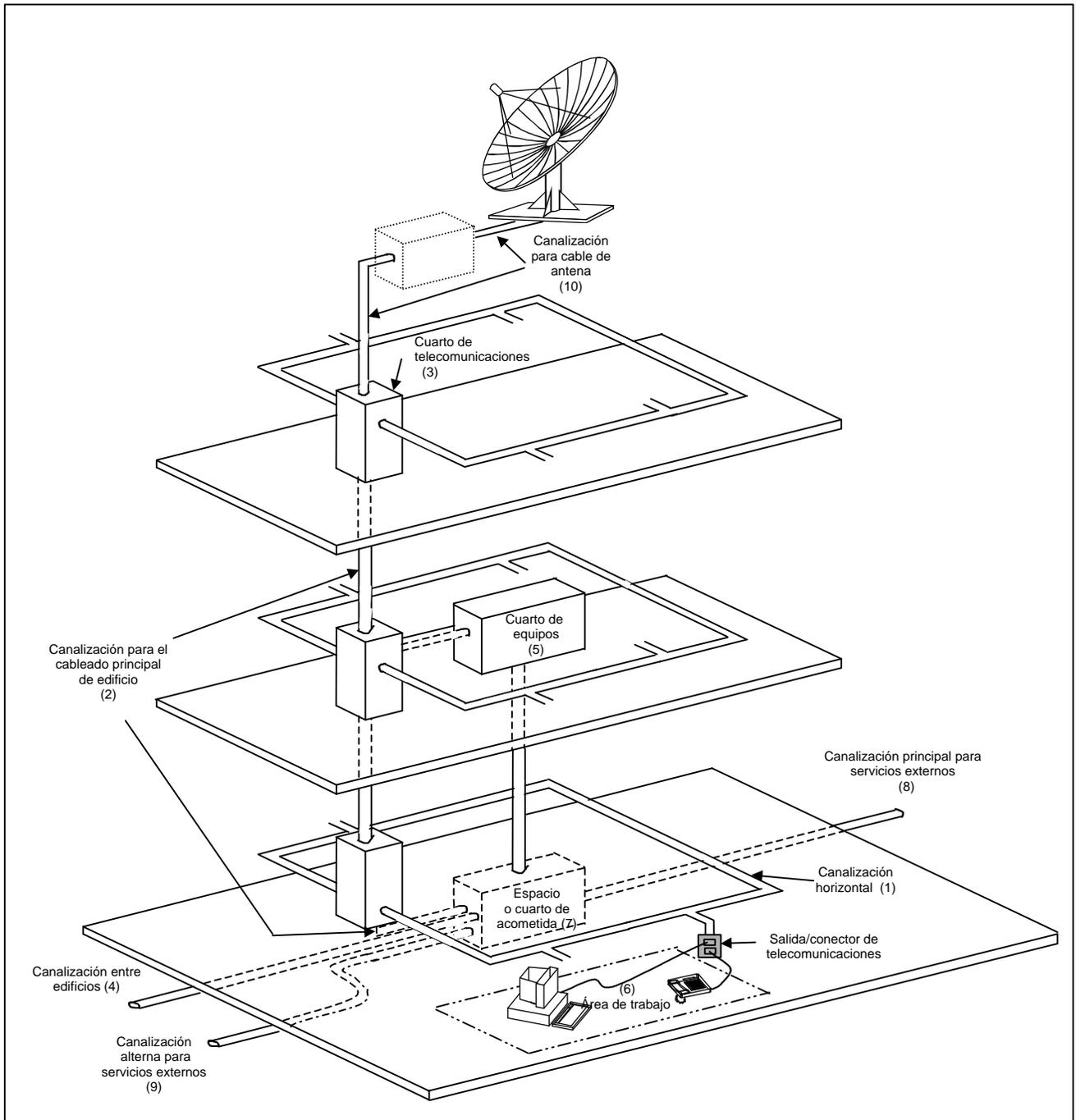


Figura 9.1. Canalizaciones y espacios de telecomunicaciones en un edificio.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 68 de 185

9.3. Canalización horizontal

9.3.1. General

La canalización horizontal proporciona los espacios, trayectorias y soporte para los cables de telecomunicaciones que van desde el distribuidor de cables de piso hasta las salidas/conectores de telecomunicaciones ubicadas en las áreas de trabajo. Esta canalización puede estar conformada por varios componentes tales como escaleras portacables, ductos cuadrados embisagrados, tubería (conduit), ductos empotrados en piso y sistemas de canalización aparente.

La canalización horizontal en el interior del edificio debe ser instalada en lugares secos que protejan a los cables de niveles de humedad que puedan dañarlos. La canalización horizontal no debe localizarse en el interior de los cubos para los elevadores del edificio.

La canalización horizontal debe ser diseñada para permitir la instalación de todos los medios reconocidos en el capítulo 8 de esta Norma. Para determinar el tamaño adecuado de la canalización horizontal, se debe considerar lo siguiente: cantidad y tamaño de los cables, radios de curvatura de los cables y espacio de tolerancia para el crecimiento futuro de la red. Las canalizaciones en cámaras plenas, deben ser metálicas y completamente cerradas, a fin de evitar la fuga de humo, en caso de incendio en los cables de telecomunicaciones.

Debe existir un espacio de al menos 75 mm, entre el plafón de las oficinas y la canalización horizontal instalada arriba del plafón.

Para poner a tierra las partes metálicas de la canalización horizontal, se debe considerar lo indicado en el artículo 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

9.4. Canalización horizontal arriba de plafón de oficinas en edificios administrativos

Las canalizaciones horizontales instaladas arriba del plafón de oficinas de edificios administrativos de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, deben ser construidas utilizando cualquiera de los siguientes materiales: tubería (conduit), cajas de lámina galvanizada, escalera portacable, ducto cuadrado embisagrado y sistemas de canalización aparente (canaletas). A continuación se indica las especificaciones que deben cumplir estos materiales.

9.4.1. Tubería

9.4.1.a. General

La tubería (conduit) es un ducto cerrado que proporciona los espacios y trayectorias para la instalación de los cables de telecomunicaciones.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 69 de 185

9.4.1.b. Especificaciones de Construcción

- **Materiales de fabricación**

Los tipos de tubería permitidos para la canalización horizontal colocada arriba del plafón de las oficinas de los edificios administrativos son las siguientes:

- Tubería (conduit) de acero galvanizado, pared gruesa, con rosca en sus extremos, fabricada de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-B-209-1990, o equivalente. Ver especificaciones en tabla 9-1.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre, pared gruesa, con rosca en sus extremos. Ver especificaciones en tabla 9-2.

Para efectuar las bajantes empotradas en muro, pared de tabla-roca o piso, también se puede utilizar la siguiente tubería:

- Tubería rígida no metálica, de policloruro de vinilo (PVC), que cumpla con las especificaciones indicadas en el artículo 347 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

Tabla 9-1. Especificaciones de tubería metálica pared gruesa

NORMA PARED GRUESA CON ROSCA (ETIQUETA AMARILLA)					
NOMINAL	DIAMETRO EXTERIOR		ESPESOR DE PARED		PESO POR TRAMO
plg	mm	plg	mm	plg	kg
¾"	25.40	1.000	1.52	0.060	2.747
1"	31.75	1.250	1.71	0.067	4.290
1 ¼"	40.50	1.594	1.90	0.075	5.548
1 ½"	46.40	1.826	1.90	0.075	6.396
2"	58.87	2.318	2.28	0.090	9.765
2 ½"	73.02	2.874	3.42	0.135	16.428
3"	88.90	3.500	3.42	0.135	20.169
4"	114.00	4.488	3.42	0.135	26.931

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 70 de 185

Tabla 9-2. Especificaciones de tubería (conduit) de aluminio pared gruesa

Ø NOMINAL		ESPEJOR PARED	
MM	PULG	MM	PULG
19	3/4	2.0	0.080
25	1	2.1	0.084
32	1 1/4	2.6	0.100
38	1 1/2	2.8	0.109
51	2	3.0	0.117
63	2 1/2	3.8	0.147
76	3	3.9	0.153
102	4	4.3	0.170

- **Longitud de tramos rectos**

Los tubos deben estar fabricadas en tramos con una longitud mínima de 3.05 m.

9.4.1.c. Detalles de instalación

- **Soportes**

Las tuberías (conduit) deben tener soportes para evitar tensiones mecánicas sobre los cables. Los soportes se deben instalar a una separación máxima de 3.0 metros. Las tuberías (conduit) no deben utilizarse como escaleras o para caminar sobre ellas. Además, el tubo (conduit) se debe sujetar firmemente a menos de un metro de cada caja de registro u otra terminación cualquiera.

- **Acometidas a salidas de telecomunicaciones**

Las acometidas con tubería (conduit) hacia las salidas de telecomunicaciones, se deben efectuar de acuerdo a lo indicado en el anexo 1.

- **Paso a través de paredes y separaciones**

Se permite que las tuberías (conduit) se extiendan transversalmente a través de paredes o verticalmente a través de pisos en el interior de un edificio.

Las penetraciones efectuadas en paredes o pisos deben sellarse utilizando materiales aprobados e instalados de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Los materiales

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 71 de 185

utilizados deben cumplir con las pruebas de fuego avaladas en el estándar ASTM E-814 o equivalente.

- **Puesta a Tierra**

Los tubos (conduit) se deben poner a tierra de acuerdo a lo indicado en el artículo 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

- **Separación de canalizaciones eléctricas**

Debe existir una separación adecuada con respecto a las trayectorias de instalaciones eléctricas, de acuerdo a lo indicado en el artículo 800-52 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

9.4.1.d. Dimensiones para tubería (conduit)

Las dimensiones permitidas para la tubería (conduit) se muestran en la tabla 9-3.

Cuando se utilice tubería (conduit) para la canalización horizontal u otras canalizaciones de una red de cableado estructurado, se debe utilizar la información mostrada en la tabla 9-3 para determinar el tamaño adecuado de los tubos requeridos para la instalación del cableado de telecomunicaciones.

Tabla 9-3. Dimensionamiento de tubería

Tubería			Número de cables										
Diámetro interno	Diámetro comercial	Diámetro exterior del cable	mm (pulg.)										
			3.3 (.13)	4.6 (.18)	5.6 (.22)	6.1 (.24)	7.4 (.29)	7.9 (.31)	9.4 (.37)	13.5 (.53)	15.8 (.62)	17.8 (.70)	
mm	(pulg.)	(pulg.)											
20.9	0.82	3/4	6	5	4	3	2	2	1	0	0	0	
26.6	1.05	1	8	8	7	6	3	3	2	1	0	0	
35.1	1.38	1 1/4	16	14	12	10	6	4	3	1	1	1	
40.9	1.61	1 1/2	20	18	16	15	7	6	4	2	1	1	
52.5	2.07	2	30	26	22	20	14	12	7	4	3	2	
62.7	2.47	2 1/2	45	40	36	30	17	14	12	6	3	3	
77.9	3.07	3	70	60	50	40	20	20	17	7	6	6	
90.1	3.55	3 1/2	-	-	-	-	-	-	22	12	7	6	
102.3	4.02	4	-	-	-	-	-	-	30	14	12	7	

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 72 de 185

9.4.1.e. Accesorios para tubería

- **Coples**

Para unir dos tramos rectos de tubería (conduit), o para unir una curva con un tramo recto, se debe utilizar un cople con rosca tipo NPT en su interior, fabricado del mismo material que el tubo (conduit).

- **Curvas**

Las curvas deben estar fabricadas del mismo material que el tubo (conduit), y su radio interno de curvatura debe ser de al menos 6 veces el diámetro interno de la tubería (conduit).

- **Contratuercas y monitor**

Se debe colocar un juego de contratuerca y monitor, con rosca tipo NPT, en los extremos de la tubería (conduit) que terminen en cajas de registro, cajas para salida de telecomunicaciones y en trayectorias de ducto cuadrado embisagrado. Ver figura 9.2.

Se debe colocar un monitor en los extremos de la tubería (conduit) que terminen en las escaleras portacables y registros subterráneos convencionales.

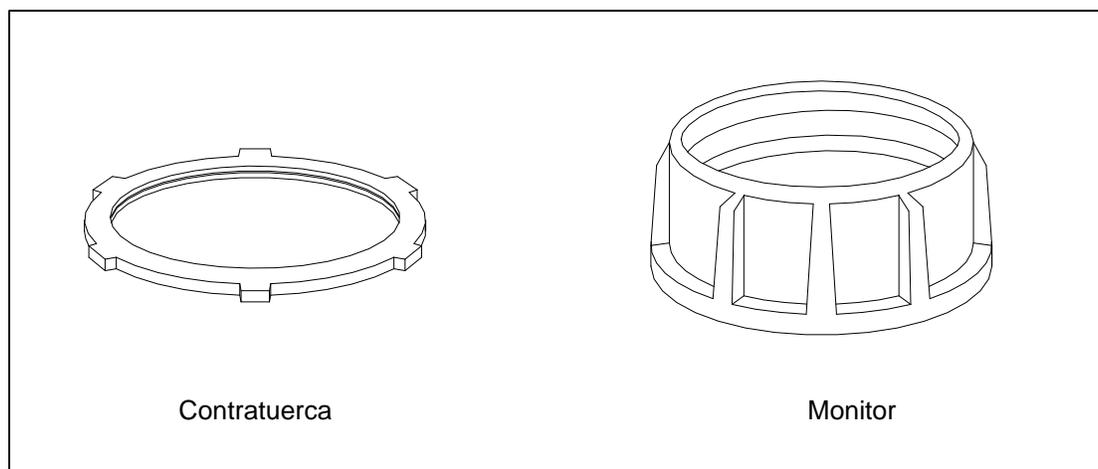


Figura 9.2 Monitor y contratuerca para tubería conduit

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 73 de 185

- **Abrazadera de charola a tubo (conduit)**

Para sujetar las tuberías (conduit) que terminan en la escalera portacables, se debe utilizar una abrazadera de charola a tubo (conduit).

La abrazadera debe cumplir con lo siguiente:

- Para su instalación no debe taladrarse la escalera portacables
- Debe proporcionar una continuidad eléctrica entre la tubería (conduit) y la escalera portacables.
- El cuerpo de la abrazadera no debe permitir el deslizamiento del tubo (conduit) o de la escalera portacables.
- Debe permitir la correcta instalación de los cables, respetando sus radios de curvatura.

- **Cajas de registro de lámina galvanizada**

Las cajas de registro y sus respectivas tapas, deben estar fabricadas de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-J-023/1-1997-ANCE, o equivalente, y las dimensiones recomendadas se muestran en la tabla 9-4. En la figura 9.3 se ilustra la caja de registro.

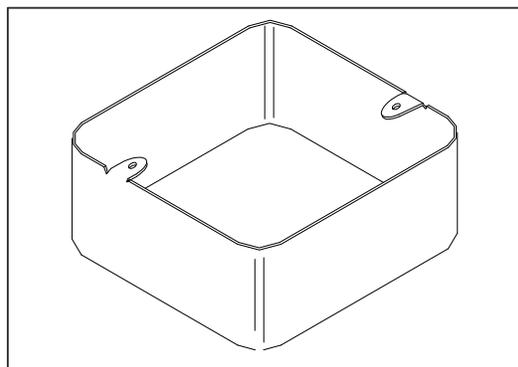


Figura 9.3 Caja de registro

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 74 de 185

Tabla 9-4 Dimensiones de cajas de registro

Diámetro nominal		Largo y ancho		Profundidad	
mm	Pulg	cm	Pulg	cm	pulg
19	¾	12x12	4 ¾	6	2 ¼
a	a		x		
25	1	12x12	4 ¾	6	2 ¼
a	a		x		
32	1 ¼	15x15	4 ¾	8.4	3 ¼
a	a		x		
38	1 ½	18x18	6x6	9.5	3 ¾
a	a				
51	2	29x29	7 1/16	12.0	4 ¾
a	a		x		
63	2 ½	29x29	11 7/19	12.0	4 ¾
a	a		x		
76	3		11 7/16		

▪ **Caja para salida de telecomunicaciones**

Esta caja debe estar fabricada de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-J-023/1-1997-ANCE, o equivalente. En la tabla 9-5 se indican las dimensiones mínimas de la caja para salida de telecomunicaciones.

Tabla 9-5 Dimensiones de caja para salida de telecomunicaciones

Diámetro del tubo de acometida mm	Largo (mm)	Ancho (mm)	Profundidad (mm)
19	75	50	64
25	100	100	57
32	120	120	64

9.4.2. Escalera portables

9.4.2.a. General

La escalera portables es una estructura rígida metálica diseñada para soportar cables de telecomunicaciones. Ver figura 9.4.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 75 de 185

9.4.2.b. Especificaciones de Construcción

- **Materiales de fabricación**

Las escaleras portables deben ser fabricadas de aluminio, de acuerdo a lo especificado en la Norma Mexicana NMX-J-511-ANCE-1999, o equivalente.

- **Longitud de tramos rectos**

Las escaleras portables deben estar fabricadas en tramos con una longitud de 3.66 metros.

- **Ancho de la escalera portables**

Las escaleras portables deben estar fabricadas en las medidas especificadas en la tabla 9-6.

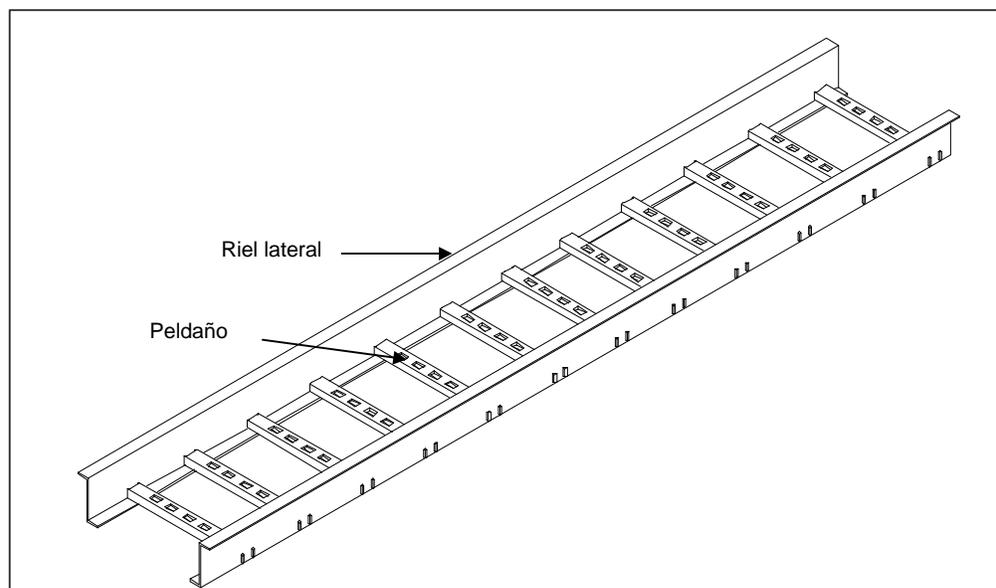


Figura 9.4 Escalera portables

- **Peralte**

El peralte interno útil de las escaleras portables debe tener una altura mínima de 8.0 cms., para alojamiento de los cables de telecomunicaciones. El peralte máximo permitido por esta Norma para una escalera portables es de 12.60 cms.

- **Capacidad de carga**

La escalera portables debe seleccionarse de forma que la suma de los pesos de los cables de telecomunicaciones que

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 76 de 185

se coloquen sobre ella, más una carga dinámica de 80 Kg., sea menor que la capacidad de carga aprobada para el producto, de acuerdo a lo indicado en el artículo 318-8, inciso g, de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

- **Bordes lisos**

Las escaleras portables no deben tener bordes cortantes, rebabas o salientes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los cables de telecomunicaciones.

- **Rieles laterales**

Las escaleras portables deben tener rieles laterales o elementos estructurales equivalentes, tal como se indica en la figura 9.4.

- **Accesorios**

Las escaleras portables deben tener accesorios de conexión u otros elementos apropiados, fabricados en planta, que permitan los cambios de dirección y elevación de los cables de telecomunicaciones, respetando sus radios de curvatura.

9.4.2.c. **Detalles de instalación**

- **Soportes**

Las escaleras portables deben tener soportes para evitar tensiones mecánicas sobre los cables. Los soportes se deben instalar a una separación máxima de 1.80 metros. En el anexo 2 se muestra la localización de los soportes requeridos para los accesorios de la escalera portables. Las escaleras portables no deben utilizarse como escaleras o para caminar sobre ellas.

- **Conector para tramos rectos**

Para unir tramos rectos de escalera portables, se deben utilizar conectores de propósito especial, fabricados del mismo material al utilizado en la escalera portables. Cada conector debe tener tornillos con cabeza redonda, roldanas planas y tuercas hexagonales, en cantidad suficiente para lograr un acoplamiento adecuado entre dos tramos rectos.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 77 de 185

- **Conector para accesorios**

Para unir accesorios de conexión tales como curvas, accesorios “T” y “X”, reducción recta, entre otros, con tramos rectos de escalera portacables, se debe utilizar conectores de propósito especial, fabricados del mismo material al utilizado en la escalera portacables. Cada conector debe tener tornillos con cabeza redonda, roldanas planas y tuercas hexagonales, en cantidad suficiente para lograr un acoplamiento adecuado entre un tramo recto y un accesorio de conexión.

- **Cubiertas**

En los tramos de escalera portacables donde se requiera protección adicional para el cableado estructurado de telecomunicaciones, deben usarse cubiertas o tapas que den la protección requerida, las cuales deben ser de material similar al utilizado para la escalera portacables.

- **Paso a través de paredes y separaciones**

Se permite que las escaleras portacables se extiendan transversalmente a través de separaciones a través de paredes o verticalmente a través de pisos en el interior de un edificio.

Las penetraciones efectuadas en paredes o pisos deben sellarse utilizando materiales aprobados e instalados de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Los materiales utilizados deben cumplir con las pruebas de fuego avaladas en el estándar ASTM E-814, o equivalente.

- **Acceso adecuado**

Debe existir un espacio mínimo de 30 cms. entre la parte superior de la escalera portacables y la losa del edificio.

Adicionalmente también se debe disponer de un espacio libre mínimo de 50 cms. a partir de cualquiera de los rieles de la escalera portacables, para permitir el acceso adecuado al personal de instalación y mantenimiento de la red.

Se debe asegurar que otros componentes de un edificio, tales como ductos eléctricos, ductos de aire acondicionado,

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 78 de 185

entre otros, no restrinjan el acceso a las escaleras portacables.

- **Puesta a Tierra.**

Las escaleras portacables metálicas se deben poner a tierra de acuerdo a lo indicado en el artículo 318-7 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

- **Separación de canalizaciones eléctricas**

Debe existir una separación adecuada de las trayectorias de ductos eléctricos, de acuerdo a lo indicado en el punto 9.4.1.c.

- **Instalación de Cables**

En tramos rectos y accesorios de escaleras portacables instalados en forma horizontal, y sobretodo en tramos que se instalan de manera vertical, los cables deben sujetarse de manera firme a los peldaños de las escaleras portacables. Se recomienda utilizar cinchos de plástico y se deben acomodar los cables en “cama” o en “mazo” de acuerdo a la distribución de los servicios. Los cinturones no deben apretarse ya que pueden dañar o afectar los parámetros de rendimiento de los cables.

La suma del área de la sección transversal de todos los cables incluyendo su aislamiento, en cualquier sección de la escalera portacables no debe superar el 50% del área interior de dicha escalera.

9.4.2.d. Dimensiones para escaleras portacables

Las dimensiones permitidas de las escaleras portacables en el diseño de una red de cableado estructurado de telecomunicaciones, se muestran en la tabla 9-6. Se permite una tolerancia de $\pm 5\%$ para las dimensiones especificadas de la escalera portacables.

9.4.3. Ducto cuadrado embisagrado

9.4.3.a. General

El ducto cuadrado embisagrado es una estructura rígida metálica diseñada para soportar y proteger cables de telecomunicaciones. Ver Figura 9.5.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 79 de 185

Tabla 9-6 Dimensiones de escalera portacables

ANCHO DE LA ESCALERA PORTACABLES		ESPACIAMIENTO ENTRE PELDAÑOS	
PULG.	CMS.	PULG.	CMS.
6	15.24	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
9	22.86	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
12	30.48	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
16	40.64	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
18	45.72	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48
20	50.80	6	15.24
		9	22.86
		12	30.48

9.4.3.b. Especificaciones de Construcción

- **Materiales de fabricación**

El ducto cuadrado embisagrado debe ser fabricado de lámina de acero con acabado galvanizado (resistente a la corrosión), en calibre 16, o de mayor espesor.

- **Longitud de tramos rectos**

El ducto cuadrado embisagrado debe estar fabricado en tramos rectos con una longitud mínima 2 m y una longitud máxima de 3.0 metros.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 80 de 185

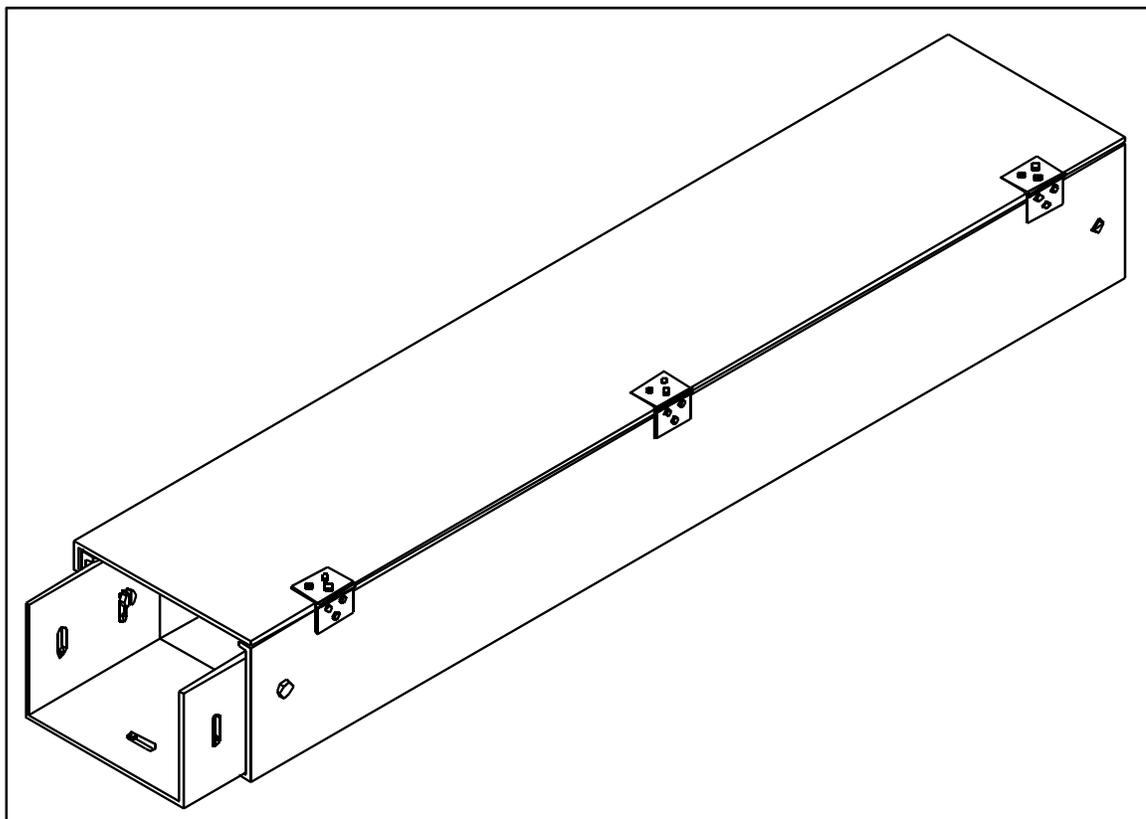


Figura 9.5 Ducto cuadrado embisagrado

- **Capacidad de carga**

El ducto cuadrado embisagrado debe seleccionarse de forma que la suma de los pesos de los cables de telecomunicaciones que se coloquen sobre él, más una carga dinámica de 80 Kg., sea menor que la capacidad de carga aprobada para el producto.

- **Bordes lisos**

El ducto cuadrado embisagrado no debe presentar bordes cortantes, rebabas o salientes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los cables de telecomunicaciones.

- **Accesorios**

El ducto cuadrado embisagrado debe tener accesorios de conexión u otros elementos apropiados, para cambios de dirección y elevación de trayectorias.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 81 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

9.4.3.c. Detalles de Instalación

- **Soportes**

Los ductos cuadrados embisagrados deben tener soportes para evitar tensiones mecánicas sobre los cables de telecomunicaciones. Los soportes se deben instalar a una separación máxima de 1.50 m, de acuerdo a lo indicado en el artículo 362-8 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. Los ductos cuadrados embisagrados no deben utilizarse como escaleras o para caminar sobre ellos.

- **Conector**

Para unir tramos rectos de ducto cuadrado embisagrado, se debe utilizar conectores rectos, fabricados del mismo material utilizado para el ducto cuadrado.

- **Paso a través de paredes y separaciones**

Se permite que los ductos cuadrados embisagrados se extiendan transversalmente a través de separaciones o verticalmente a través de pisos en el interior de un edificio.

Las penetraciones efectuadas en paredes o pisos deben sellarse utilizando materiales aprobados e instalados de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Los materiales utilizados deben cumplir con las pruebas de fuego avaladas en el estándar ASTM E-814, o equivalente.

- **Acceso adecuado**

Debe existir un espacio mínimo de 30 cms. entre la parte superior del ducto cuadrado embisagrado y la losa del edificio.

Adicionalmente también se debe disponer de un espacio libre mínimo de 50 cms. a partir de cualquiera de los lados del ducto cuadrado embisagrado, para permitir el acceso adecuado al personal de instalación y mantenimiento de la red.

Se debe asegurar que otros componentes de un edificio, tales como ductos eléctricos, ductos de aire acondicionado, entre otros, no restrinjan el acceso al ducto cuadrado embisagrado.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 82 de 185

- **Puesta a Tierra.**

La puesta a tierra del ducto cuadrado embisagrado debe cumplir con las disposiciones del artículo 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

- **Separación de canalizaciones eléctricas**

Debe existir una separación adecuada de las trayectorias de ductos eléctricos, de acuerdo a lo indicado en el punto 9.4.1.c.

- **Instalación de Cables**

La suma del área de la sección transversal de todos los cables de telecomunicaciones incluyendo su aislamiento, en cualquier sección del ducto cuadrado no debe superar el 50% del área interior de dicho ducto.

9.4.3.d. Dimensiones

Las dimensiones para el ducto cuadrado embisagrado se indican en la tabla 9-7. Se permite una tolerancia de $\pm 5\%$ para las dimensiones del ducto cuadrado embisagrado.

Tabla 9-7 Dimensiones de ducto cuadrado embisagrado

Ancho x Altura (mm)	Longitud máxima del tramo (m)
100 x 100	Entre 2 y 3
150 x 150	
200 X 200	
250 X 100	
300 X 150	

9.4.4. Canaletas

9.4.4.a. General

La canaleta es un ducto diseñado para alojar cables de telecomunicaciones, y generalmente se instala en las áreas de trabajo. No obstante, en un edificio que no tenga plafón modular o piso falso, la canaleta se puede utilizar como trayectoria principal de la canalización horizontal. Ver figura 9.6.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 83 de 185

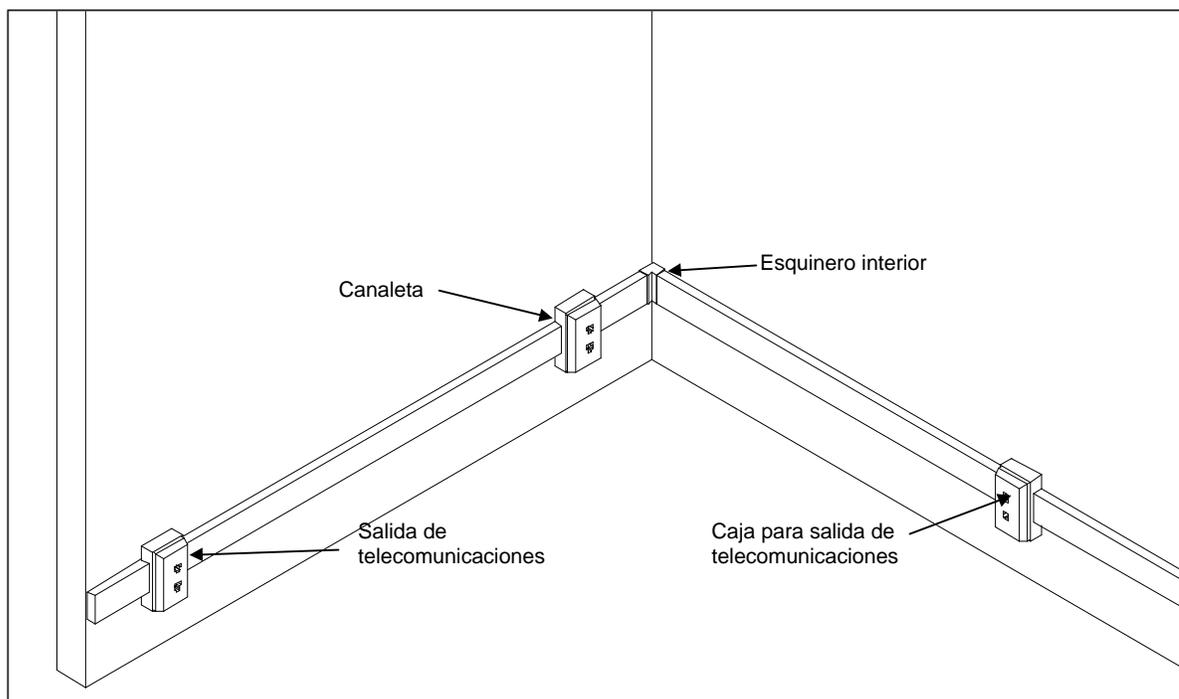


Figura 9.6 Canaleta para cables de telecomunicaciones

9.4.4.b. Especificaciones de Construcción

- **Materiales de fabricación**

Las canaletas no metálicas deben estar fabricadas de materiales que cumplan con lo estipulado en el artículo 352-21 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

Las canaletas metálicas deben estar fabricadas en acero galvanizado resistente a la corrosión o aluminio anodizado, y deben cumplir con lo indicado en el artículo 352, inciso A, de la Norma oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

- **Longitud de tramos rectos**

Las canaletas deben estar fabricadas en tramos rectos con una longitud entre 2 y 3 m. Se permite una tolerancia de $\pm 5\%$ para las dimensiones de la canaleta.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 84 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

- **Ancho de la canaleta**

De acuerdo a los requerimientos del proyecto y existencia a nivel comercial.

- **Bordes lisos**

Las canaletas no deben presentar bordes cortantes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los cables de telecomunicaciones.

- **Accesorios**

Las canaletas deben tener accesorios de conexión u otros elementos apropiados, tales como: esquinero exterior, esquinero interior, pieza unión, tapa final, accesorios para efectuar derivaciones en un mismo plano, derivación para efectuar instalaciones en un plano perpendicular, que permitan efectuar cambios de dirección y elevación de trayectorias. Los accesorios de conexión deben tener un radio de curvatura apropiado para la instalación de los cables de telecomunicaciones.

9.4.4.c. **Detalles de Instalación**

- **Soportes**

Las canaletas deben fijarse a la superficie de las paredes, con el fin de evitar tensiones mecánicas sobre los cables de telecomunicaciones. No se permite fijar las canaletas a la pared a través de adhesivos o pegamentos.

Para fijar las canaletas a las paredes de tablaroca, debe utilizarse un taquete especial para tablaroca. Los taquetes se deben instalar a una separación máxima de 0.40 m, alternando cada pija entre las vías de la canaleta. Para fijar las canaletas en muros de concreto de un edificio, se deben utilizar taquetes de plástico y pijas metálicas de las medidas requeridas para la canaleta considerada en el proyecto.

- **Extensiones a través de paredes**

Se permite que las canaletas se extiendan transversalmente a través de paredes, si el tramo que atraviesa la pared es continuo. A ambos lados de la pared, se debe mantener el acceso al cableado de telecomunicaciones, tal como lo indica el artículo 352-5 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Fecha: 09-junio-2001		

- **Instalación de cables**

La suma del área de la sección transversal de todos los cables incluyendo su aislamiento, en cualquier sección de la canaleta no debe superar el 40% del área interior de dicha canaleta.

9.4.5. Columna para servicios de telecomunicaciones

9.4.5.a. General

Las columnas para servicios de telecomunicaciones proporcionan los espacios y trayectorias para canalizar los cables desde plafón hasta el área de trabajo. Ver figura 9.7.

9.4.5.b. Especificaciones de Construcción

- **Materiales de fabricación**

Las columnas pueden estar fabricadas en acero galvanizado resistente a la corrosión, PVC rígido de alto impacto o aluminio. Cuando se utilicen las columnas para la instalación de cables eléctricos y de telecomunicaciones, éstas deben tener en su interior una barrera física fabricada del mismo material, para separar los cableados y evitar que existan problemas de interferencia electromagnética.

- **Dimensiones**

Las dimensiones de las columnas (altura, ancho y profundidad) pueden variar de acuerdo al diseño particular del proyecto, dentro de las especificaciones comerciales.

- **Bordes lisos**

Las columnas no deben presentar bordes cortantes que puedan dañar el aislamiento o cubierta de los cables de telecomunicaciones.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 86 de 185

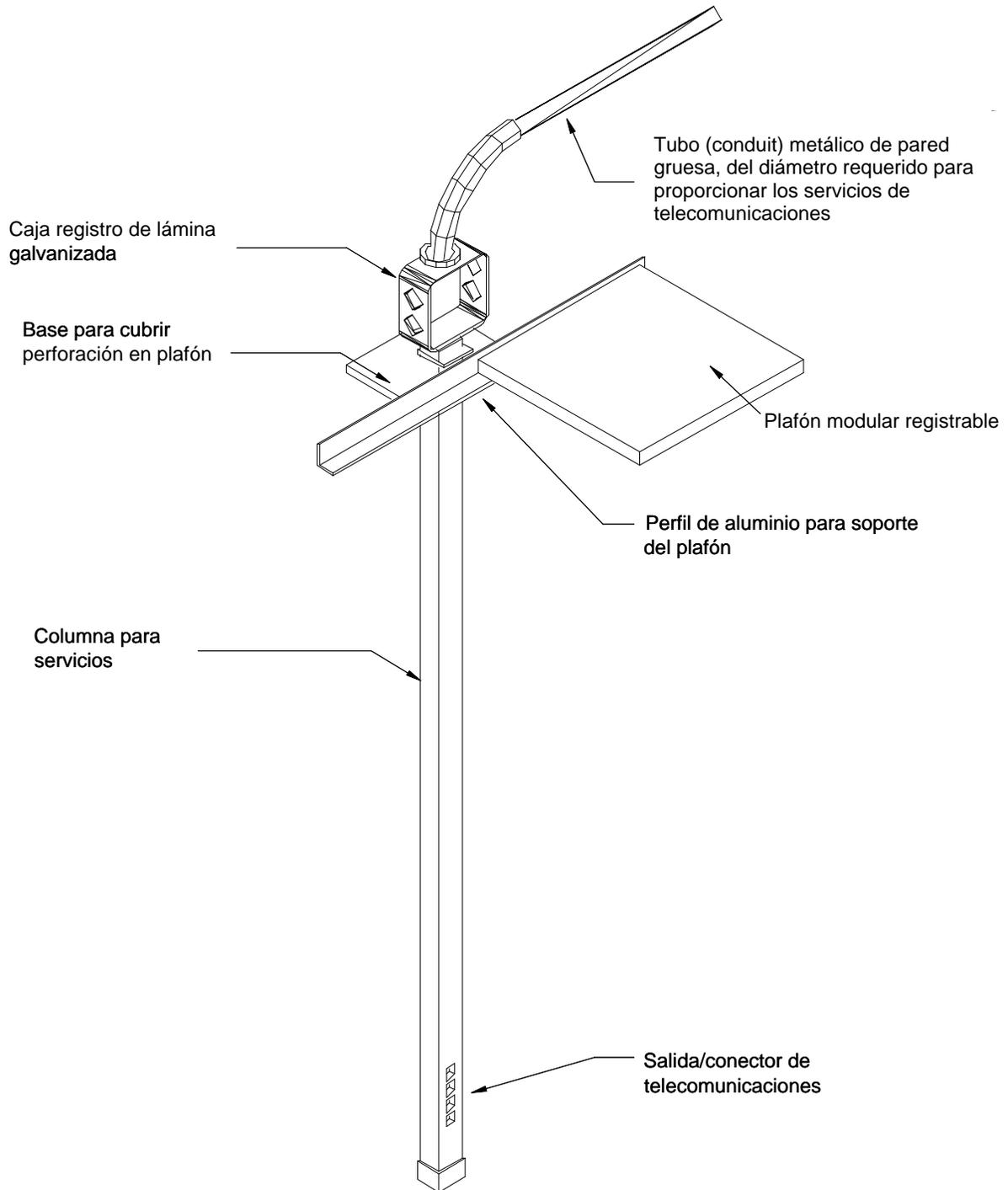


Figura 9.7 Columna de servicios

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 87 de 185

9.4.5.c. Detalles de Instalación

- **Soportes**

Las columnas deben fijarse a la losa y al piso con el fin de evitar tensiones mecánicas sobre los cables de telecomunicaciones.

- **Instalación de cables**

La suma del área de la sección transversal de todos los cables incluyendo su aislamiento, en cualquier sección de la columna para servicios de telecomunicaciones no debe superar el 40% del área interior de dicha columna.

9.5. Canalización horizontal en Áreas Industriales peligrosas

La clasificación de las áreas peligrosas debe efectuarse de acuerdo a lo indicado en el artículo 500 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

Las canalizaciones horizontales en Áreas Industriales peligrosas clasificadas como Clase I, División 1 y 2 deben construirse utilizando los siguientes materiales: tubería (conduit), soportería, cajas registro, sellos y tuerca unión para áreas peligrosas, y deben cumplir con los artículos 501-4, 501-5, 502-4 y 502-5 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. A continuación se indican las especificaciones que deben cumplir estos materiales.

9.5.1. Tubería

9.5.1.a. Tipos permitidos

Los tipos de tubería permitidos para la canalización horizontal de las redes de cableado estructurado en Áreas Industriales peligrosas son las siguientes:

- Tubería (conduit) de acero galvanizado cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos, fabricada de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-B-208-1984, o equivalente. Ver especificaciones en tabla 9-8.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos. Ver especificaciones en tabla 9-9.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre o de acero galvanizado, cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos, con recubrimiento exterior de PVC de 40 milésimas de pulgada de espesor y recubrimiento interior de uretano de 2 milésimas de pulgada de espesor. El roscado en la unión de tramos de tubería, debe estar cubierto con uretano. Se

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 88 de 185

recomienda este tipo de tubería para uso en intemperie en plataformas marinas. El Proveedor o Prestador de Servicios debe presentar el certificado de un laboratorio acreditado que demuestre que el recubrimiento de PVC y el uretano son resistentes a los ambientes salinos corrosivos, y que la adherencia de éstos al tubo sea de acuerdo a lo recomendado en el estándar NEMA RN-1-1998, o equivalente.

Tabla 9-8. Especificaciones para la tubería (conduit) de acero galvanizado cédula 40

Ø NOMINAL		ESPELOR PARED		Ø EXTERIOR		Ø INTERIOR		KILOS POR
MM	PULG	MM	PULG	MM	PULG	MM	PULG	TRAMO
19	3/4	2.9	0.114	26.70	1.051	20.93	0.824	4.76
25	1	3.4	0.13	33.4	1.314	26.64	1.049	6.94
32	1 1/4	3.6	0.14	42.2	1.661	35.05	1.38	9.12
38	1 1/2	3.7	0.145	48.3	1.901	40.89	1.610	11.3
51	2	3.9	0.15	60.3	2.374	52.5	2.067	15.1
63	2 1/2	5.2	0.2	73.0	2.874	62.71	2.469	23.9
76	3	5.5	0.21	88.9	3.5	77.92	3.068	31.3
102	4	6	0.23	114.3	4.5	102.26	4.026	44.5

Tabla 9-9. Especificaciones para la tubería (conduit) de aluminio cédula 40

Ø NOMINAL		ESPELOR PARED	
MM	PULG	MM	PULG
19	3/4	2.9	0.113
25	1	3.4	0.133
32	1 1/4	3.5	0.140
38	1 1/2	3.7	0.145
51	2	3.9	0.154
63	2 1/2	5.2	0.203
76	3	5.5	0.216
102	4	6.0	0.237

9.5.1.b. Longitud de tramos rectos

Los tubos deben estar fabricados en tramos con una longitud de 3.05 m.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 89 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001		

9.5.1.c. Accesorios para tubería

- **Coples**

Para unir dos tramos rectos de tubería (conduit), o para unir una curva con un tramo recto, se debe utilizar un cople con rosca tipo NPT en su interior, fabricado del mismo material que el tubo (conduit).

- **Curvas**

Las curvas deben estar fabricadas del mismo material que el tubo (conduit), y su radio interno de curvatura debe ser de al menos 6 veces el diámetro interno de la tubería (conduit).

- **Tuerca unión**

Las tuercas unión deben estar fabricadas en acero galvanizado o aluminio libre de cobre, y deben estar aprobadas para instalarse en el área peligrosa donde se requiera, considerando el Artículo 500 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. Las tuercas deben tener rosca tipo NPT en sus extremos.

9.5.1.d. Detalles de Instalación

- **Soportes**

Ver inciso 9.4.1.c.

- **Puesta a Tierra**

Los tubos (conduit) se deben poner a tierra de acuerdo a lo indicado en el artículo 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

- **Separación de canalizaciones eléctricas**

Debe existir una separación adecuada de las trayectorias de ductos eléctricos, de acuerdo a lo indicado en el punto 9.4.1.c.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 90 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

9.5.2. Cajas de registro para cambios de dirección o derivaciones, para áreas peligrosas uso intemperie.

9.5.2.a. Aplicación

Estas cajas registro deben utilizarse con sistemas de tubería (conduit) roscada para áreas peligrosas, para efectuar cambio de dirección o derivaciones en la canalización horizontal. Las tapas deben ser roscadas o rectificadas y deben tener un empaque de neopreno. Las cajas de registro típicas para esta aplicación son las siguientes: "L", "C", "LB", "X" y "T". La rosca de las cajas de registro debe ser tipo NPT, para acoplarse correctamente con la tubería (conduit).

Cuando se utilice tubería (conduit) recubierta con PVC y uretano, las cajas de registro deben tener estas mismas características.

9.5.2.b. Material

Aluminio libre de cobre.

9.5.2.c. Clasificación aprobada

De acuerdo a la clasificación del área donde se instalará la caja de registro, considerando el Artículo 500 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

El Proveedor o Prestador de Servicios debe presentar el certificado de un laboratorio acreditado que demuestre que el producto cumple con las especificaciones de clasificación de área correspondiente.

9.5.3. Sellos, drenes y respiraderos para áreas peligrosas uso intemperie

9.5.3.a. Aplicación

Los sellos deben ser instalados de acuerdo a lo indicado en el artículo 501-5 y 502-5 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. Los sellos deben tener rosca tipo NPT en sus extremos para acoplarse correctamente con los tramos rectos de tubería (conduit).

9.5.3.b. Material

Aluminio libre de cobre. Cuando se utilice tubería (conduit) con recubrimiento exterior de PVC e interior de uretano, los sellos empleados deben tener estas mismas características.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 91 de 185

9.5.3.c. Clasificación aprobada

De acuerdo a la clasificación del área donde se instalará la caja de registro, considerando el Artículo 500 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

El Proveedor o Prestador de Servicios debe presentar el certificado de un laboratorio acreditado que demuestre que el producto cumple con las especificaciones de clasificación de área correspondiente.

9.5.3.d. Compuestos para taponar los sellos en áreas peligrosas

El compuesto debe cumplir con las características indicadas en el artículo 501-5 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

El Proveedor o Prestador de Servicios debe presentar el certificado de un laboratorio acreditado que demuestre que el producto cumple con las especificaciones solicitadas en el párrafo anterior.

9.6. Canalización horizontal en Áreas Industriales no peligrosas

Las canalizaciones horizontales en Áreas Industriales no peligrosas deben construirse utilizando los siguientes materiales: tubería (conduit) y sus accesorios, cajas de registro y cajas de salida de telecomunicaciones, para áreas no peligrosas. A continuación se indica las especificaciones que deben cumplir estos materiales.

9.6.1. Tubería

9.6.1.a. Tipos permitidos

Los tipos de tubería permitidos para la canalización horizontal de las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones en Áreas Industriales no peligrosas son las siguientes:

- Tubería (conduit) de acero galvanizado cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos, fabricada de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-B-208-1984, o equivalente. Ver especificaciones en tabla 9-8.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre, con rosca tipo NPT en sus extremos. Ver especificaciones en tabla 9-9.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 92 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

9.6.1.b. Longitud de tramos rectos

Los tubos deben estar fabricados en tramos con una longitud de 3.05 m.

9.6.1.c. Accesorios para tubería

- **Coples**

Para unir dos tramos rectos de tubería (conduit), o para unir una curva con un tramo recto, se debe utilizar un cople con rosca tipo NPT en su interior, fabricado del mismo material que el tubo (conduit).

- **Curvas**

Las curvas deben estar fabricadas del mismo material que el tubo (conduit), y su radio interno de curvatura debe ser de al menos 6 veces el diámetro interno de la tubería (conduit).

- **Tuerca unión**

Las tuercas unión deben estar fabricadas en acero galvanizado o aluminio libre de cobre, y deben estar aprobadas para instalarse a la intemperie, en áreas no peligrosas. Las tuercas deben tener rosca tipo NPT en sus extremos.

9.6.1.d. Detalles de Instalación

- **Soportes**

Ver inciso 9.4.1.c.

- **Puesta a Tierra**

Los tubos (conduit) se deben poner a tierra de acuerdo a lo indicado en el artículo 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

- **Separación de canalizaciones eléctricas**

Debe existir una separación adecuada de las trayectorias de ductos eléctricos, de acuerdo a lo indicado en el punto 9.4.1.c.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 93 de 185

9.6.2. Cajas de registro para cambios de dirección o derivaciones, para áreas no peligrosas uso intemperie

9.6.2.a. Aplicación

Estas cajas registro deben utilizarse con sistemas de tubería (conduit) roscada para áreas no peligrosas, para efectuar cambio de dirección o derivaciones en la canalización horizontal. Las cajas de registro deben proporcionar el espacio necesario para permitir los radios de curvatura de los cables de telecomunicaciones que se instalarán en su interior. Las tapas deben sellar herméticamente y deben tener un empaque de neopreno. Las cajas de registro típicas para esta aplicación son las siguientes: "L", "C", "LB", "X" y "T". La rosca de las cajas de registro debe ser tipo NPT. Las cajas deben fabricarse de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-J-023/1-1997-ANCE, o equivalente.

9.6.2.b. Material

Aluminio libre de cobre.

9.6.2.c. Clasificación aprobada

A prueba de lluvia y agua: NEMA: 3, 3R, 4 o equivalente.

El Proveedor o Prestador de Servicios debe presentar el certificado de un laboratorio acreditado que demuestre que el producto cumple con las especificaciones de clasificación solicitadas.

9.6.3. Cajas registro para áreas no peligrosas uso intemperie

9.6.3.a. Aplicación

Se utilizan en instalaciones de tubería (conduit) roscada para efectuar cambios de dirección y derivaciones.

9.6.3.b. Material

Aluminio libre de cobre.

9.6.4. Cajas de salida de telecomunicaciones para áreas no peligrosas

9.6.4.a. Aplicación

Se utilizan en las instalaciones de tubería (conduit) roscada y permite el montaje de la salida/conector de telecomunicaciones.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 94 de 185

9.6.4.b. Material
Aluminio libre de cobre.

9.7. Canalización principal de edificio

9.7.1. General

La canalización principal de edificio proporciona los espacios, trayectorias y soporte para cables que van desde el distribuidor de cables de edificio hasta los distribuidores de cables de piso ubicados en cada nivel de un edificio. Esta canalización puede estar conformada por varios componentes tales como escaleras portacables, tubería (conduit) y soportería. Estos cables deben instalarse entre los siguientes puntos:

- Cuarto de equipos a espacio o cuarto de acometida
- Cuarto de equipos a cuarto de telecomunicaciones

La canalización principal de un edificio debe estar diseñada y construida para permitir la instalación de los cables de telecomunicaciones reconocidos en el Capítulo 8 de esta Norma, y en su diseño, se debe considerar la cantidad y tamaño de los cables que se requieren instalar en un principio, así como una tolerancia para el crecimiento futuro.

En construcciones de edificios nuevos, y con el objeto de facilitar la instalación de la canalización principal de edificio, se recomienda que los cuartos de telecomunicaciones queden localizados en la misma posición en cada piso, alineados uno arriba del otro, e intercomunicados a través de pasos de tubería o ranuras en el piso de concreto armado, tal como se indica en la figura 9.8.

Cuando un cuarto de telecomunicaciones no pueda ser alineado verticalmente con otro cuarto que se encuentra arriba o debajo de éste, se debe instalar una canalización para enlazarlos.

La canalización principal de edificio no debe instalarse en los espacios asignados para los elevadores de un edificio.

Todas las ranuras en piso o paredes utilizadas para la instalación de la canalización principal de edificio, deben ser selladas para evitar el paso del humo y fuego entre pisos o áreas adyacentes, en caso de incendio. Los materiales utilizados deben cumplir con las pruebas de fuego avaladas en el estándar ASTM E-814 o equivalente.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 95 de 185

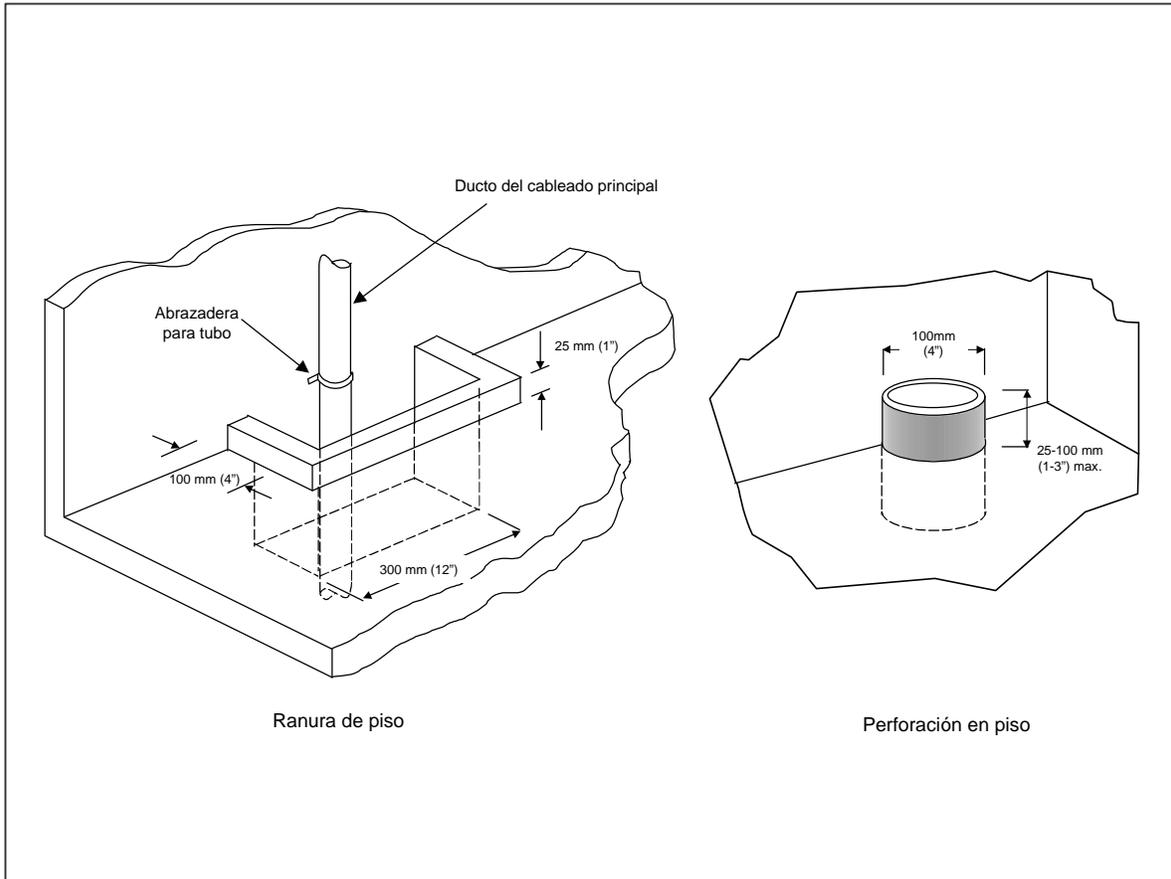


Figura 9.8. Paso de ductos entre pisos de un edificio.

9.7.2. Tubería

9.7.2.a. Tipos permitidos

Los tipos de tubería permitidos para la canalización principal en el interior de un edificio son las siguientes:

- Tubería (conduit) metálica de pared gruesa o cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos, fabricadas de acuerdo a lo indicado en las Normas Mexicanas NMX-B-209-1990 y NMX-B-208-1984, o equivalente, respectivamente. Ver tabla 9-1.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre pared gruesa o cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 96 de 185

9.7.2.b. Longitud de tramos rectos

Los tubos deben estar fabricados en tramos con una longitud de 3.05 m.

9.7.2.c. Accesorios para tubería

- **Coples**

Para unir dos tramos rectos de tubería (conduit), o para unir una curva con un tramo recto, se debe utilizar un cople con rosca en su interior, fabricado del mismo material que el tubo (conduit).

- **Contratuera y monitor**

Se debe colocar un juego de contratuerca y monitor, en los extremos de la tubería (conduit) que terminen en cajas de registro de lámina galvanizada, en trayectorias de ducto cuadrado embisagrado o en gabinete metálico para distribuidor de cables.

Se debe colocar un monitor en los extremos de la tubería (conduit) que terminen en las escaleras portacables.

- **Abrazadera de charola a tubo (conduit)**

Para sujetar las tuberías (conduit) que terminan en la escalera portacables, se debe utilizar una abrazadera de charola a tubo (conduit), que cumpla con lo indicado en el punto 9.4.1.e.

- **Cajas de registro de lámina galvanizada**

Las cajas de registro y sus respectivas tapas, deben estar fabricadas de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-J-023/1-1997-ANCE, o equivalente, y de acuerdo a lo indicado en el punto 9.4.1.e.

9.7.2.d. Detalles de Instalación

- **Soportes**

Ver inciso 9.4.1.c.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 97 de 185

- **Puesta a Tierra**

Los tubos (conduit) se deben poner a tierra de acuerdo a lo indicado en el artículo 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

- **Separación de canalizaciones eléctricas**

Debe existir una separación adecuada de las trayectorias de ductos eléctricos, de acuerdo a lo indicado en el punto 9.4.1.c.

9.7.2.e. Aspectos de diseño

- Se deben instalar cajas o registros de paso intermedios máximo cada 30 metros de longitud en los tramos rectos de una trayectoria de tubería (conduit), con la finalidad de facilitar la instalación de los cables y de evitar daños en los mismos por un exceso en la tensión de jalado al momento de su instalación.
- No debe existir más de una curva a 90 grados entre dos cajas o registros de paso intermedios.
- No se debe utilizar una caja o registro de paso intermedio para efectuar cambios de dirección a 90 grados en la canalización principal de edificio.
- El radio interno de una curva fabricada con tubo, debe ser de al menos 6 veces el diámetro interno del tubo. Cuando el tamaño del tubo es mayor de 50 mm, el radio interno de la curva debe ser al menos 10 veces el diámetro interno del tubo. Para cables de fibra óptica, el radio interno de una curva debe ser de al menos 10 veces el diámetro interno de la tubería.
- La cantidad de cables que se deben instalar en una canalización principal de edificio efectuada con tubería (conduit), se indica en la tabla 5.2-1 de la Norma ANSI/TIA/EIA-569-A, o equivalente.

9.7.3. Escalera portables

Los tipos de escalera portables permitidos para la canalización de edificio, se indican el punto 9.4.2 de este capítulo.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
DOCUMENTO NORMATIVO		Rev. 0
Fecha: 09-junio-2001		Página 98 de 185

9.8. Canalización entre edificios

9.8.1. General

Esta canalización se utiliza para enlazar los diferentes edificios que conforman un *Campus* o Area Industrial, y se clasifica en los siguientes tipos:

- Canalización subterránea
- Canalización directamente enterrada
- Instalaciones visibles con tubería (conduit)
- Instalaciones aéreas

Para nuevas instalaciones de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, se debe utilizar el tipo de canalización subterránea, excepto en áreas industriales donde no se puede aplicar este tipo de canalización, tales como plataformas marinas.

En Áreas Industriales tales como plataformas marinas, entre otras, y cuando no se utilicen cables con armadura metálica aprobados para instalarse sin protección adicional, se debe utilizar la canalización visible con tubería (conduit).

En un *Campus* conformado por edificios administrativos, donde existen túneles de servicios que intercomunican los diferentes edificios, la canalización entre edificios se debe instalar en el interior de los túneles, siempre y cuando exista espacio suficiente para la correcta instalación de esta infraestructura.

Para las instalaciones en operación de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios, y donde se estén utilizando las canalizaciones directamente enterrada y aéreas, éstas se pueden continuar aplicando, no obstante, se recomienda cambiarlas paulatinamente a canalización subterránea o canalización visible, según aplique.

Para las instalaciones aéreas, se debe considerar lo indicado en el artículo 922 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, en lo correspondiente a comunicaciones.

La canalización entre edificios proporciona las trayectorias, espacios y soporte para instalar los cables de la red principal de un *Campus* o Area Industrial.

La canalización entre edificios de un *Campus* o Area Industrial debe ser diseñada y construida para permitir la instalación de los cables de telecomunicaciones reconocidos en el Capítulo 8 de esta Norma, y en su diseño, se debe considerar la cantidad y diámetro de los cables que se

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 99 de 185
Fecha: 09-junio-2001		

requieren instalar en un principio, así como una tolerancia para el crecimiento futuro.

9.9. Canalización subterránea entre edificios en *Campus* Administrativos y Áreas Industriales peligrosas y no peligrosas

La canalización subterránea entre edificios de un *Campus* Administrativo o Area Industrial debe estar conformada por registros y bancos de ductos subterráneos, tal como se indica en la figura 9.9. Las especificaciones de los registros y banco de ductos subterráneos se indican a continuación:

9.9.1. Registro subterráneo

9.9.1.a. Dimensiones

Se recomienda que los registros subterráneos tengan las siguientes medidas:

- Ancho: 80 cm.
- Largo: 80 cm.
- Profundidad: 100 cm.
- Espesor de paredes y piso: 12 cm.

Para cruce de calle o avenida, se recomienda que los registros subterráneos tengan una profundidad de 130 cm.

9.9.1.b. Construcción

Estos registros deben construirse a base de concreto armado con una resistencia $f'c=180 \text{ kg/cm}^2$, agregado con impermeabilizante integral, en la proporción de 2 kg. por saco de cemento, mezclado con fibras sintéticas.

El colado del piso y las paredes del registro subterráneo, se debe efectuar de manera continua, a fin de formar una estructura monolítica.

Durante el colado del registro, el concreto se debe vibrar para facilitar su distribución uniforme en el área cimbrada. El vibrado del concreto se debe realizar de forma adecuada para evitar una segregación del concreto.

En las paredes interiores, exteriores y fondo de los registros, se debe aplicar impermeabilizante, color negro, para evitar la filtración de humedad, al interior del registro.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 100 de 185

9.9.1.c. Cimbrado

Para realizar el colado del registro, deben cimbrarse las paredes tanto interior como exteriormente. Los elementos que constituyen las paredes de la cimbra, deben incluir uniones adecuadas para evitar cualquier fuga de concreto durante los procesos de vaciado y vibración.

Las cimbras pueden ser de madera o metálicas. Si las cimbras son de madera, antes de colar el concreto, se deben humedecer adecuadamente para evitar que absorban el agua del concreto.

Todas las cimbras utilizadas para la construcción de los registros, deben ser retiradas, una vez que el concreto haya fraguado correctamente, y antes de efectuar el relleno de la cepa excavada para la instalación del registro.

Al momento de descimbrar la superficie de las paredes, las superficies del piso y paredes deben estar lisas y regulares, ya que el concreto fue vibrado durante el proceso de colado del registro. En caso contrario, se debe aplicar un recubrimiento de mortero de 2 cms. de espesor al piso y paredes del registro.

9.9.1.d. Acero de refuerzo

El concreto de los registros debe estar reforzado con varillas de acero corrugadas del #3, de 9mm de diámetro (3/8"), con una resistencia $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, colocada en forma de malla con una cuadrícula de 200 x 200 mm.

9.9.1.e. Soporte para cables

En el interior del registro subterráneo, se debe colocar dos soportes fabricados a base de solera de acero galvanizado por inmersión en caliente, de 50.8 mm (2") de ancho por 6.35mm (1/4") de espesor y 300 mm de longitud, para el soporte y acomodo de los cables. Dicho soporte se empotrará en una de las paredes del registro y se soldará a la varilla del #3 del armado del registro.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 101 de 185

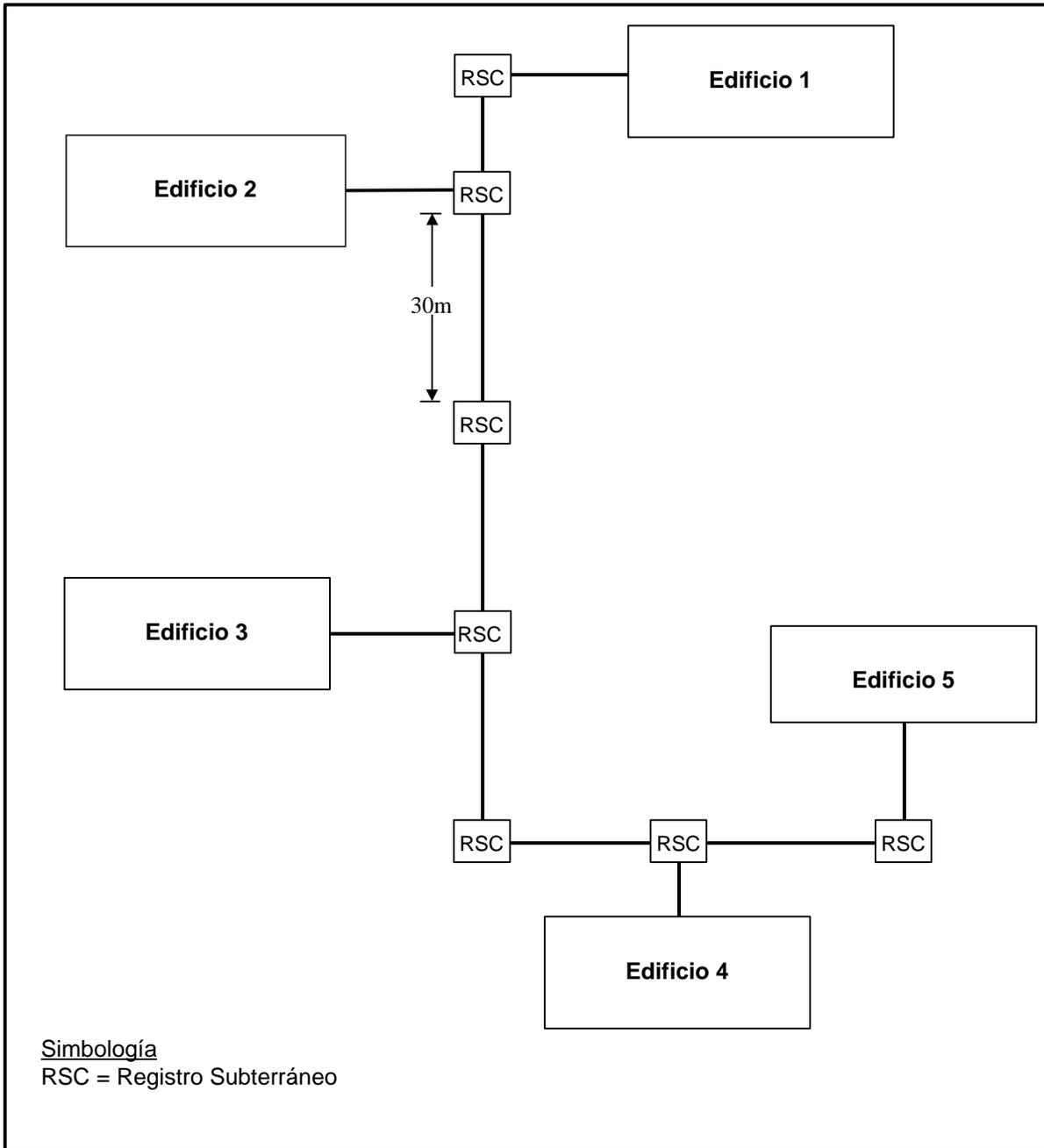


Figura 9.9. Infraestructura subterránea típica para la interconexión de edificios en un *Campus* o Area Industrial

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 102 de 185

9.9.1.f. Tapa del registro

En el perímetro del registro se debe instalar un marco de ángulo de acero galvanizado de 50.8 mm (2") x 50.8 mm (2") x 6.35 mm (1/4") de espesor, tal como se muestra en el anexo 7. El marco del registro, en cada vértice, debe tener soldado un soporte fabricado de ángulo estructural de 50.8 mm (2") x 50.8 mm (2") x 6.35 mm (1/4") de espesor, de 15 cms. de longitud, los cuales, deben quedar empotrados en las paredes del registro, para lograr una mejor fijación del marco.

La tapa del registro se debe fabricar en lámina de acero antiderrapante de 6.35 mm (1/4") de espesor, de 90 x 90 cms., a cuatro aguas, con dos agarraderas movibles fabricadas en redondo de acero galvanizado de 13 mm (1/2") de diámetro, las cuales estarán soldadas a la tapa. Adicionalmente, la tapa debe tener soldado en su interior un marco de ángulo de acero galvanizado de 50.8 mm (2") x 50.8 mm (2") x 6.35 mm (1/4"), con dimensiones de 870 x 870 mm., que se utiliza como contramarco para el ángulo de acero colocado en la boquilla del registro subterráneo.

La tapa del registro, el marco y contramarco del registro y de la tapa, respectivamente, deben contar con protección anticorrosiva a base de recubrimiento primario color rojo óxido y recubrimiento para acabado color azul.

La tapa del registro debe tener rotulada la siguiente leyenda, legible e imborrable, con letras de 12 cms. de altura y de 0.7 cms. de ancho, con pintura RA-26 color blanco:

**Red de Telecomunicaciones
RT- No. de registro**

9.9.1.g. Observaciones generales

Se recomienda que los registros se construyan en áreas verdes, y su tapa debe quedar a 10 cms., arriba del nivel de piso terminado, con la finalidad de evitar la penetración de agua por la parte superior del registro.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 103 de 185

En Áreas Industriales peligrosas, las tapas de los registros subterráneos se deben construir de concreto y no deben tener marco ni contramarca metálico, a fin de evitar la generación de chispas al momento de retirar o colocar la tapa al registro.

9.9.2. Banco de ductos subterráneos

9.9.2.a. Dimensiones

Ver anexo 3.

9.9.2.b. Plantilla de concreto

Antes de construir la plantilla de concreto, se debe limpiar, compactar y nivelar el fondo de la cepa.

La plantilla se debe construir con un concreto de resistencia $f'c=100\text{Kg}/\text{cm}^2$, y de un espesor de 5 cms.

La plantilla de concreto se debe colar en forma continua y debe fraguar al menos 24 horas, antes de colocar el banco de ductos arriba de la plantilla.

9.9.2.c. Construcción

El banco de ductos subterráneos debe construirse a base de concreto con una resistencia de $180\text{ kg}/\text{cm}^2$, mezclado con colorante color rojo en una proporción de $7.25\text{ kg}/\text{m}^3$, y con impermeabilizante integral, en una proporción de 2 kg. por saco de cemento

Los recubrimientos lateral y superior del banco de ductos, deben ser de 10 cms. de espesor, tal como se indica en el anexo 3 de este documento.

Previo al colado del banco de ductos subterráneo, las tuberías deben ser colocadas y alineadas de acuerdo a lo indicado en el anexo 3, y no deben moverse durante el proceso de colado.

Durante el colado del banco de ductos, el concreto se debe vibrar para facilitar su distribución uniforme en el área cimbrada, evitando de esta manera que se muevan los tubos. El vibrado del concreto se debe realizar de forma adecuada para evitar una segregación del concreto.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 104 de 185

9.9.2.d. Cimbrado

Para realizar el colado del banco de ductos, debe cimbrarse las paredes laterales del mismo. Los elementos que constituyen las paredes de la cimbra, deben incluir uniones adecuadas para evitar cualquier fuga de concreto durante los procesos de vaciado y vibración.

Las cimbras pueden ser de madera o metálicas. Si las cimbras son de madera, antes de colar el concreto, se deben humedecer adecuadamente para evitar que absorban el agua del concreto.

Todas las cimbras utilizadas para la construcción de los bancos de ductos subterráneos, deben ser retiradas, una vez que el concreto haya fraguado correctamente, y antes de efectuar el relleno de la cepa excavada para la instalación del banco de ductos.

9.9.2.e. Acero de refuerzo

El concreto de los bancos de ductos debe estar reforzado con varillas de acero corrugadas del #3, de 9mm de diámetro (3/8"), con una resistencia $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, colocadas longitudinalmente a lo largo de la trayectoria del banco de ductos, con estribos de acero de 3/8" de diámetro, colocados cada 50 cms.

En los cruces de calle, el concreto de los bancos de ductos debe estar reforzado con varillas de acero corrugadas del #4, de 13mm de diámetro (1/2"), con una resistencia $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$, colocadas longitudinalmente a lo largo de la trayectoria del banco de ductos, con estribos de acero de 1/2" de diámetro, colocados cada 25 cms.

9.9.2.f. Pendiente del banco

El banco de ductos que intercomunica dos registros, debe tener una inclinación 3:1000, para evitar la concentración de agua en su interior.

9.9.2.g. Profundidad

En áreas verdes, la parte superior del banco de ductos debe quedar a una profundidad de 0.5 m, con respecto al nivel de piso terminado.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 105 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

En cruce de calle, la parte superior del banco de ductos debe quedar a una profundidad de 0.70 m, con respecto al nivel de piso terminado.

9.9.2.h. Relleno de cepas

Las cepas efectuadas en áreas verdes o banquetas, se deben rellenar con el producto resultante de la excavación, si éste está limpio. En caso contrario, la cepa se debe rellenar con arena o tepetate.

Las cepas efectuadas en cruce de calle, se deben rellenar con producto de banco: tepetate, grava cementada o tierra limpia.

9.9.2.i. Compactaciones del terreno

El material de relleno se debe colocar en capas de 20 y 30 cm. de espesor, las cuales deben ser compactadas antes de colocar la siguiente capa de relleno.

La primera capa de relleno debe tener un espesor de 30 cm. y no debe contener piedras. Las capas restantes, deben tener un espesor de 20 cm.

Para compactar el terreno se deben utilizar las placas vibradoras o los apisonadores, a una velocidad máxima de 12 metros por minuto, y se debe efectuar un mínimo de 5 pasadas en cada capa de relleno.

En banquetas, la compactación mínima debe ser de 85% Proctor, y en cruce de calle, la compactación mínima debe ser de 95% Proctor.

9.9.2.j. Reposiciones

Una vez compactado el terreno, se debe efectuar la reposición de las banquetas y cruce de calle empleando materiales iguales a los originalmente encontrados en el lugar de los trabajos.

Para la reposición de las banquetas, se debe utilizar un concreto con una resistencia $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 106 de 185

9.9.2.k. Tubos

Para los bancos de ductos, se deben utilizar exclusivamente los siguientes tipos de tubo:

- En áreas no peligrosas
 - Tubería (conduit) rígida no metálica para uso subterráneo, con un diámetro mínimo de 50.8mm (2"). Esta tubería debe cumplir con lo indicado en el artículo 347 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. Se deben utilizar coples fabricados del mismo material que la tubería(conduit), a prueba de concreto, para evitar la penetración del concreto al interior de la tubería.

- En áreas peligrosas
 - Tubería (conduit) de acero galvanizado cédula 40 para uso subterráneo, con rosca tipo NPT en sus extremos, con un diámetro mínimo de 50.8 mm (2"), fabricada de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-B-208-1984, o equivalente. Se deben utilizar coples fabricados del mismo material que la tubería(conduit), a prueba de concreto, para evitar la penetración del concreto al interior de la tubería.

Los bancos de ductos subterráneos se construirán de acuerdo a lo mostrado en el anexo 3.

En el anexo 4, se muestran las diferentes maneras de acometer a un edificio con un banco de ductos subterráneos.

9.9.2.l. Aspectos de diseño

- En trayectorias rectas de banco de ductos subterráneos, los registros deben instalarse máximo cada 30 metros.
- Para cambios de dirección a 90 grados en la trayectoria de un banco de ductos subterráneos, se debe utilizar un registro subterráneo.
- Un registro subterráneo no debe utilizarse para la colocación de empalmes de cables.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 107 de 185

9.10. Canalización entre edificios utilizando túneles de servicio existentes

9.10.1. General

La canalización entre edificios para un *Campus* Administrativo, donde existan túneles de servicio para intercomunicar los diferentes edificios, se recomienda sea instalada en el interior de los túneles compartiendo espacio con otras redes de ductos, tal como se indica en la figura 9.10.

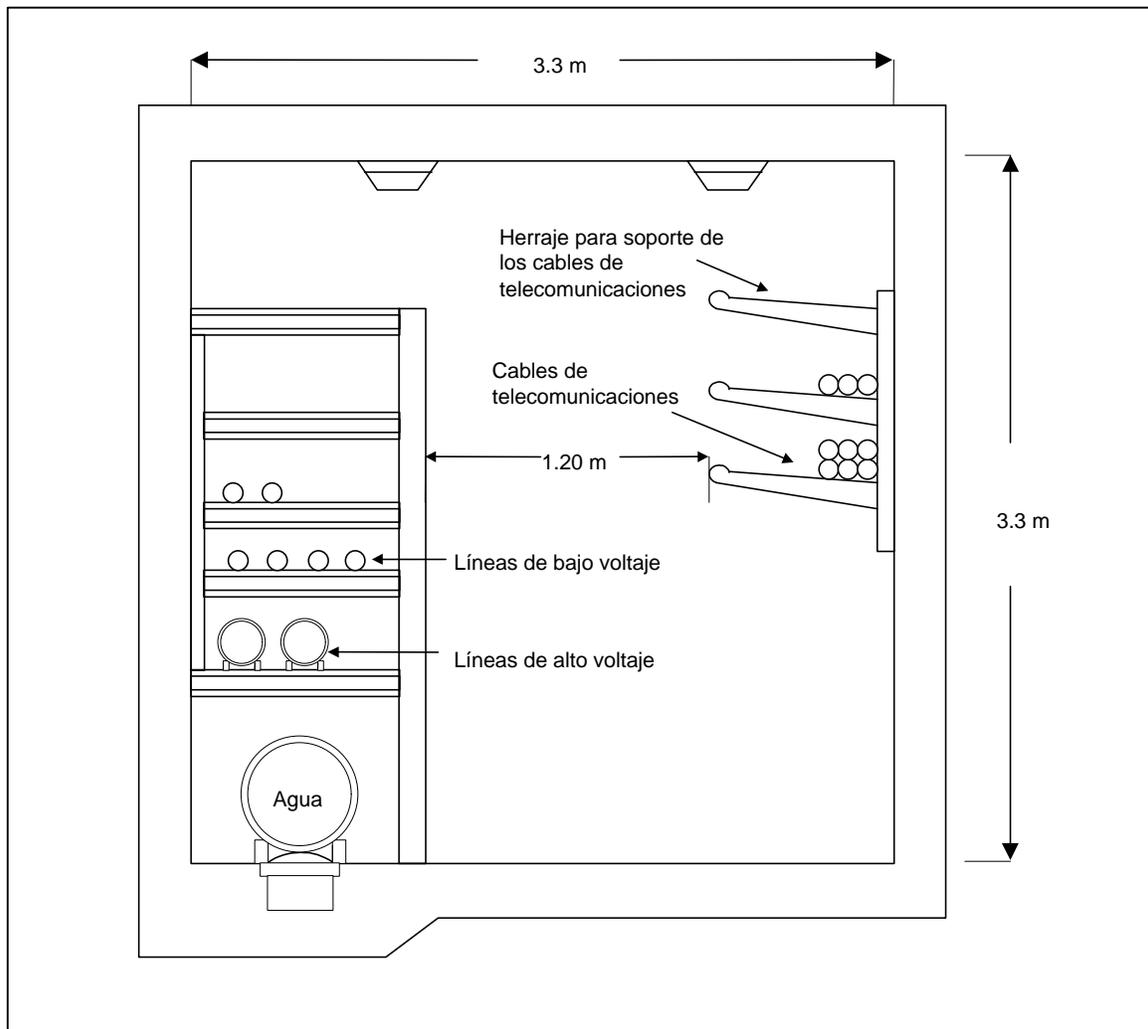


Figura 9.10. Sección de túnel típico

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 108 de 185

La canalización puede estar conformada ya sea de tubos (conduit), ductos cuadrados embisagrados y escaleras portacables con soportes fijados a la pared o techo del túnel.

9.10.2. Planificación

La localización de la canalización entre edificios en el interior de un túnel, debe ser planeada para asegurar un fácil acceso y una correcta separación con respecto a los otros servicios. El diseño de canalización debe permitir la colocación aleatoria de cajas de empalme en cualquier punto de la trayectoria de la canalización.

9.10.3. Diseño

Los siguientes aspectos deben ser considerados en el diseño de la canalización entre edificios:

- (1) Se deben utilizar ductos y herrajes resistentes a la corrosión.
- (2) Los ductos metálicos deben ser conectados al sistema de tierra física, de acuerdo al código eléctrico correspondiente.
- (3) Debe existir una separación adecuada de las trayectorias de ductos eléctricos, de acuerdo a lo indicado en el punto 9.4.1.c.

9.11. Canalización visible entre edificios en Áreas Industriales peligrosas

La canalización visible entre edificios o contenedores de Áreas Industriales peligrosas debe estar conformada por tubería y accesorios de conexión. Las especificaciones de las tuberías y accesorios de conexión se indican a continuación.

9.11.1. Tipos de tubería

Los tipos de tubería permitidos para la canalización visible, entre edificios o contenedores, en Áreas Industriales clasificadas como áreas peligrosas Clase I, División 1 y 2, son las siguientes:

- Tubería (conduit) de acero galvanizado cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos, fabricada de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-B-208-1984, o equivalente. Ver tabla 9-9.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos. Ver tabla 9-9.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre o de acero galvanizado, cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos, con recubrimiento exterior de PVC de 40 milésimas de pulgada de espesor y recubrimiento interior de uretano de 2 milésimas de pulgada de espesor. El roscado en la unión de tramos de tubería, debe estar cubierto con uretano. Se recomienda este tipo de tubería para uso en intemperie en plataformas marinas. El Proveedor o Prestador de Servicios debe presentar el

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 109 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

certificado de un laboratorio acreditado que demuestre que el recubrimiento de PVC y el uretano son resistentes a los ambientes salinos corrosivos, y que la adherencia de éstos al tubo sea de acuerdo a lo recomendado en el estándar NEMA RN-1-1998, o equivalente.

9.11.1.a. Longitud de tramos rectos

Los tubos deben estar fabricados en tramos con una longitud de 3.05 m.

9.11.1.b. Accesorios para tubería

- **Coples**

Para unir dos tramos rectos de tubería (conduit), o para unir una curva con un tramo recto, se debe utilizar un cople con rosca tipo NPT en su interior, fabricado del mismo material que el tubo (conduit).

- **Tuerca unión**

Las tuercas unión deben estar fabricadas en acero galvanizado o aluminio libre de cobre, y deben estar aprobadas para instalarse en el área peligrosa donde se requiera, considerando el Artículo 500 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999. Las tuercas deben tener rosca tipo NPT en sus extremos.

9.11.1.c. Detalles de Instalación

- **Puesta a Tierra**

Los tubos (conduit) se deben poner a tierra de acuerdo a lo indicado en el artículo 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

- **Separación de canalizaciones eléctricas**

Debe existir una separación adecuada de las trayectorias de ductos eléctricos, de acuerdo a lo indicado en el punto 9.4.1.c.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 110 de 185

9.11.2. Cajas de registro para áreas peligrosas uso intemperie

9.11.2.a. Aplicación

Las cajas de registro para áreas peligrosas uso intemperie deben estar diseñadas para montaje superficial y se deben utilizar en sistemas de tubería (conduit) roscada visible en áreas peligrosas de una Área Industrial. Es posible albergar en su interior dispositivos electrónicos.

9.11.2.b. Material

Cuerpo y tapa de aluminio libre de cobre.
Tornillos de acero

9.11.2.c. Clasificación aprobada :

De acuerdo a la clasificación del área donde se instalará la caja de registro, considerando el Artículo 500 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

El Proveedor o Prestador de Servicios debe presentar el certificado de un laboratorio acreditado que demuestre que el producto cumple con las especificaciones de clasificación de área correspondiente.

9.11.2.d. Dimensiones

En la tabla 9-10 se muestran las dimensiones recomendadas para las cajas de registro a prueba de explosión

Tabla 9-10. Dimensiones de cajas de registro a prueba de explosión

Longitud mm	Ancho mm	Profundidad mm
152.4	101.6	101.6
203.2	152.4	101.6
304.8	203.2	101.6
254.0	203.2	152.4
330.2	203.2	203.2
406.4	228.6	152.4
406.4	406.4	152.4
609.6	457.2	203.2

9.12. Canalización visible entre edificios en Áreas Industriales no peligrosas

La canalización visible entre edificios o contenedores de Áreas Industriales no peligrosas debe estar conformada por tubería y accesorios de conexión. Las especificaciones de las tuberías y accesorios de conexión se indican a continuación.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 111 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

9.12.1. Tipos de Tubería.

Los tipos de tubería permitidos para la canalización visible en áreas no peligrosas son las siguientes:

- Tubería (conduit) de acero galvanizado cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos, fabricada de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-B-208-1984, o equivalente. Ver especificaciones en tabla 9-9.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre, con rosca tipo NPT en sus extremos. Ver especificaciones en tabla 9-9.
- Tubería (conduit) de aluminio libre de cobre o de acero galvanizado, cédula 40, con rosca tipo NPT en sus extremos, con recubrimiento exterior de PVC de 40 milésimas de pulgada de espesor y recubrimiento interior de uretano de 2 milésimas de pulgada de espesor. El roscado en la unión de tramos de tubería, debe estar cubierto con uretano. Se recomienda este tipo de tubería para uso en intemperie en plataformas marinas. El Proveedor o Prestador de Servicios debe presentar el certificado de un laboratorio acreditado que demuestre que el recubrimiento de PVC y el uretano son resistentes a los ambientes salinos corrosivos, y que la adherencia de éstos al tubo sea de acuerdo a lo recomendado en el estándar NEMA RN-1-1998, o equivalente.

9.12.1.a. Longitud de tramos rectos

Los tubos deben estar fabricados en tramos con una longitud de 3.05 m.

9.12.1.b. Accesorios para tubería

• Coples

Para unir dos tramos rectos de tubería (conduit), o para unir una curva con un tramo recto, se debe utilizar un cople con rosca tipo NPT en su interior, fabricado del mismo material que el tubo (conduit).

• Tuerca unión

Las tuercas unión deben estar fabricadas en acero galvanizado o aluminio libre de cobre, y deben estar aprobadas para instalarse a la intemperie en áreas no peligrosas. Las tuercas unión deben tener rosca tipo NPT en sus extremos.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 112 de 185

9.12.1.c. Detalles de Instalación

- **Puesta a Tierra**

Los tubos (conduit) se deben poner a tierra de acuerdo a lo indicado en el artículo 250 de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999.

- **Separación de canalizaciones eléctricas**

Debe existir una separación adecuada de las trayectorias de ductos eléctricos, de acuerdo a lo indicado en el punto 9.4.1.c.

9.12.2. Cajas de registro para áreas no peligrosas uso intemperie

9.12.2.a. Aplicación

Los cajas de registro para áreas no peligrosas uso intemperie deben estar diseñadas para montaje superficial y se deben utilizar en sistemas de tubería (conduit) roscada normalmente visible para Áreas Industriales no peligrosas. Las cajas de registro deben proporcionar el espacio necesario para permitir los radios de curvatura de los cables de telecomunicaciones que se instalarán en su interior. Es posible albergar en su interior, empalmes de cables, bloques de conexión para cables de telecomunicaciones, o dispositivos electrónicos de comunicaciones. Las cajas deben fabricarse de acuerdo a lo indicado en la Norma Mexicana NMX-J-023/1-1997-ANCE, o equivalente.

Las cajas de registro deben tener un empaque de neopreno pegado a la tapa para evitar la entrada de agua a su interior.

Las cajas de registro deben tener entradas roscadas para acoplarse con la tubería (conduit) y sus accesorios.

9.12.2.b. Material

Aluminio libre de cobre.
Empaque: Neopreno

9.12.2.c. Clasificación aprobada

A prueba de lluvia y agua: NEMA: 3, 3R, 4 o equivalente.

El Proveedor o Prestador de Servicios debe presentar el certificado de un laboratorio acreditado que demuestre que el producto cumple con las especificaciones de clasificación solicitadas.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 113 de 185

9.12.2.d. Dimensiones

En la tabla 9-11 se muestran las dimensiones recomendadas para las cajas de registro para áreas no peligrosas

Tabla 9-11. Dimensiones de cajas de registro para áreas no peligrosas

Longitud mm	Ancho mm	Profundidad mm
152.4	101.6	101.6
203.2	152.4	152.4
254.0	203.2	152.4
304.8	203.2	203.2
457.2	304.8	152.4
457.2	304.8	203.2
609.6	457.2	203.2

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 114 de 185

10. ESPACIOS PARA EQUIPOS Y DISTRIBUIDORES DE CABLEADO

10.1. General

10.1.1. Los equipos y distribuidores de cableado estructurado se deben instalar en áreas con acceso restringido de un edificio, denominados cuarto de equipos o cuarto (closet) de telecomunicaciones. Cada edificio debe tener al menos un cuarto de equipos o un cuarto de telecomunicaciones. En la figura 10.1 se muestra la forma típica de acomodar los elementos funcionales del cableado estructurado en el interior de un edificio.

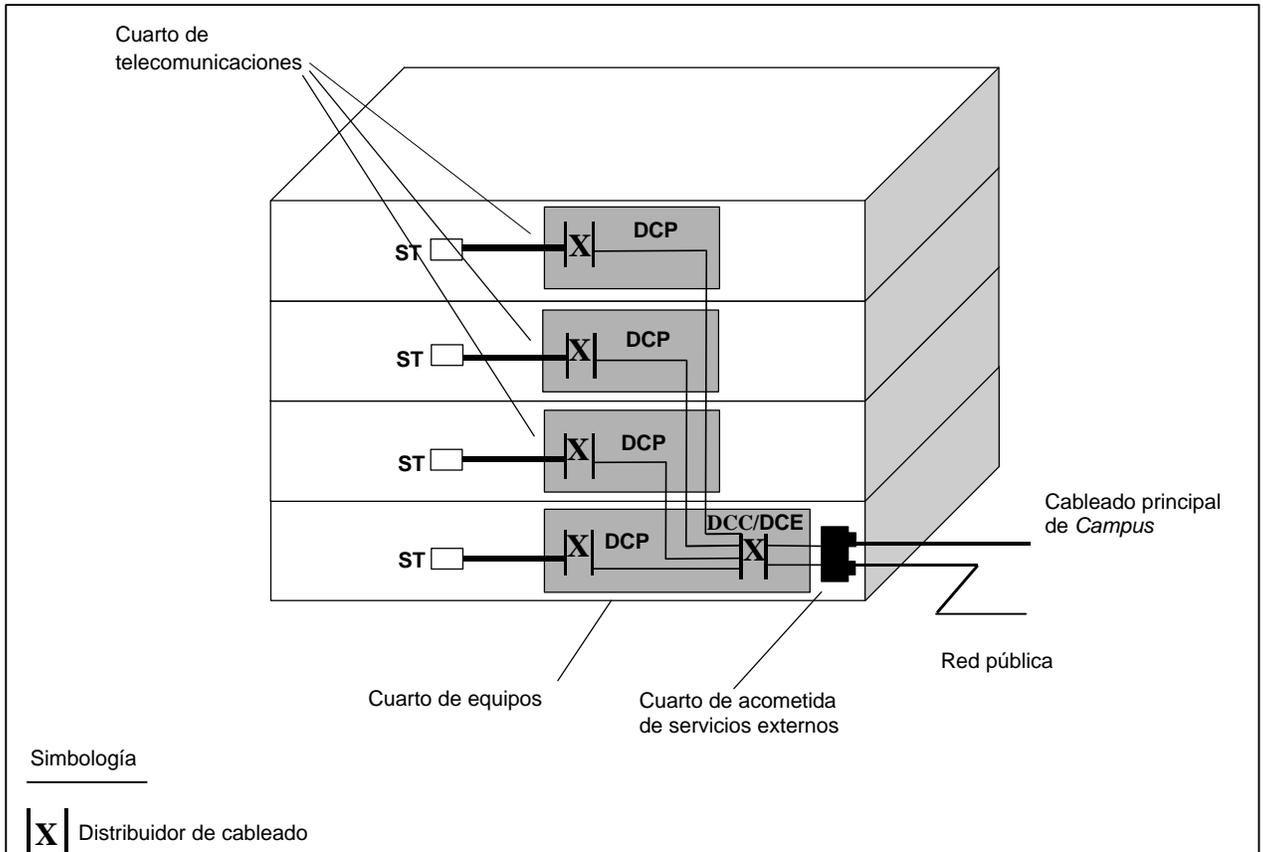


Figura 10.1. Acomodo típico de elementos funcionales de la red de cableado estructurado en el interior de un edificio

10.1.2. En un ambiente de *Campus*, y dependiendo de la cantidad y distribución de los servicios de comunicación, pueden existir varios cuartos de equipos, tal como se muestra en la figura 10.2. En caso de ser requerido, en el interior de un edificio pueden existir varios cuartos de equipos.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 115 de 185

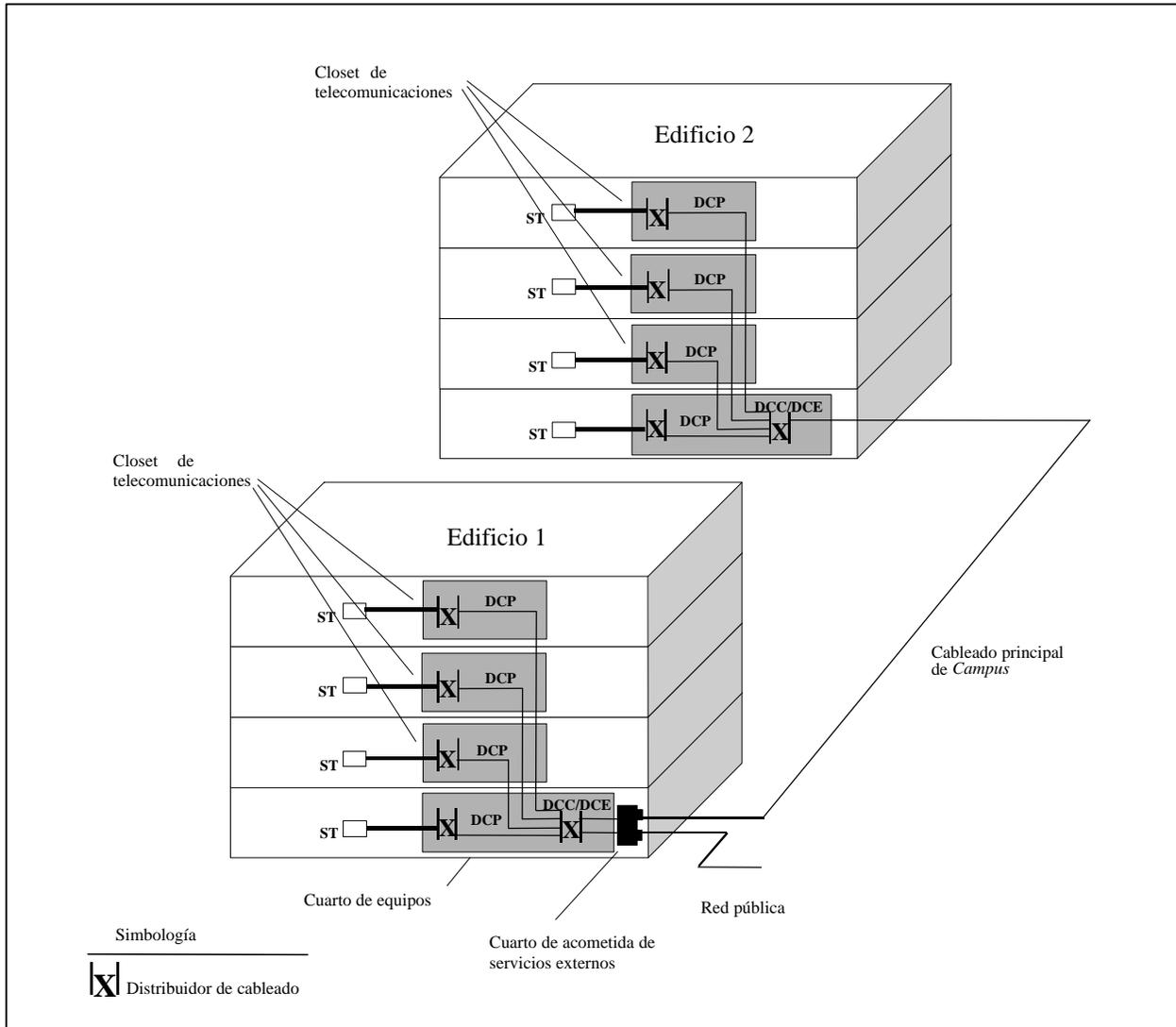


Figura 10.2. Acomodo típico de elementos funcionales de un Campus

- 10.1.3.** En un piso de oficinas de un edificio, puede haber más de un cuarto de telecomunicaciones.
- 10.1.4.** Los cuartos de equipos son considerados diferentes a los cuartos de telecomunicaciones, debido a que albergan en su interior equipos de mayor tamaño, capacidad y complejidad.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 116 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

10.2. Cuarto (closet) de telecomunicaciones

10.2.1. General

10.2.1.a. El cuarto de telecomunicaciones es un espacio cerrado dentro de un piso de oficinas, preferentemente con un solo acceso, designado para albergar equipo, distribuidores de cableado y sistemas auxiliares requeridos para la operación de los equipos.

10.2.1.b. Un cuarto de telecomunicaciones debe proporcionar todas las condiciones requeridas tales como espacio, alimentación eléctrica, control ambiental, entre otras, para la correcta operación de los equipos y componentes pasivos de la red instalados en su interior. Cada cuarto de telecomunicaciones debe tener acceso directo a la canalización principal del edificio y a la canalización horizontal de las oficinas.

10.2.1.c. Se recomienda instalar el cuarto de telecomunicaciones al centro del área que será cableada, con el objeto de optimizar el cableado estructurado, minimizando la distancia de los cables horizontales empleados, tal como se muestra en la figura 10.3.

10.2.2. Aspectos de diseño

10.2.2.a. General

El espacio del cuarto de telecomunicaciones debe ser utilizado exclusivamente para funciones de telecomunicaciones y servicios auxiliares relacionados con éstos, y por ningún motivo debe ser compartido con instalaciones eléctricas diferentes a las requeridas para los equipos.

10.2.2.b. Dimensionamiento

Si se justifica, debe existir un cuarto de telecomunicaciones en cada piso de oficinas. Se deben considerar cuartos de telecomunicaciones adicionales cuando la distancia del cable horizontal que transporta los servicios al área de trabajo supera los 90m.

Considerando una estación de trabajo por cada 10 m² en un piso de oficinas, los cuartos de telecomunicaciones se pueden dimensionar de acuerdo a lo indicado en la tabla 10-1.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 117 de 185

Tabla 10-1. Dimensionamiento de los cuartos de telecomunicaciones.

Área atendida m ²	Tamaño del closet m m
1000	3000 (máximo)x3400
800	3000(máximo)x2800
500	3000(máximo)x2600

10.2.2.c. Interconexión de los cuartos de telecomunicaciones

Cuando existan 2 o más cuartos de telecomunicaciones en un mismo piso de oficinas, pueden ser intercomunicados a través de tuberías (conduit) con un diámetro mínimo de 50.8 (Ver figura 10.4), o por medio de escaleras portacables o ductos cuadrados embisagrados.

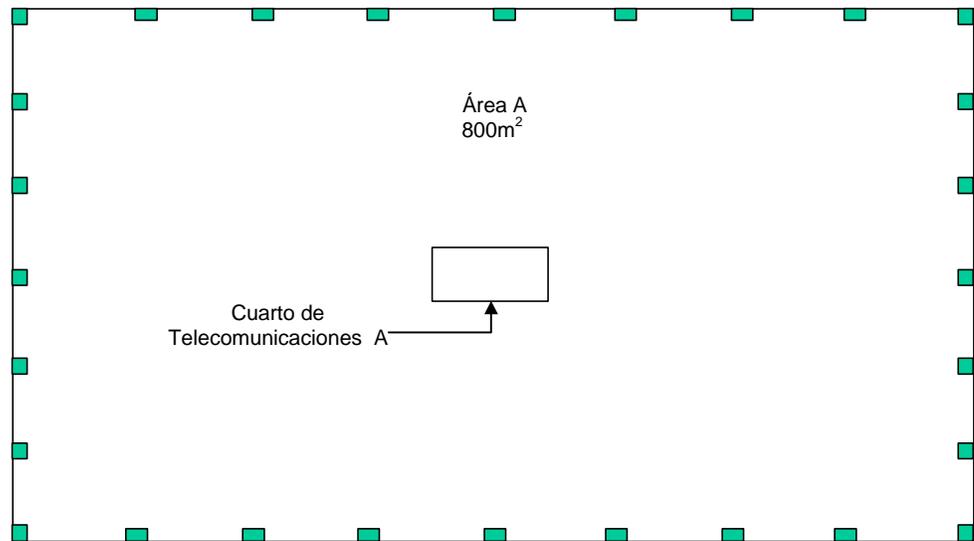


Figura 10.3. Localización típica de cuarto de telecomunicaciones

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 118 de 185

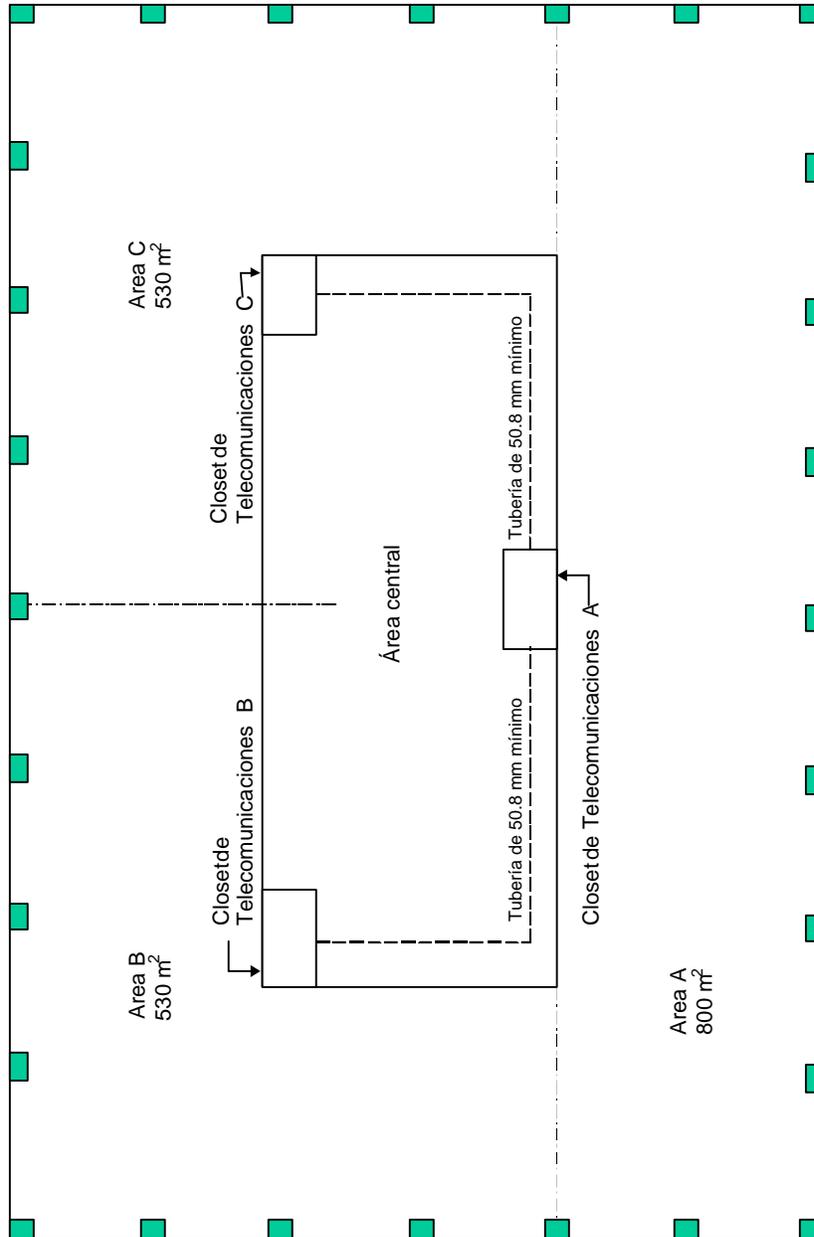


Figura 10.4. Interconexión de cuartos de telecomunicaciones

10.2.2.d. Sistema de tierra

En el cuarto de telecomunicaciones, debe existir al menos una barra de cobre para poner a tierra los equipos, gabinetes o herrajes metálicos de los distribuidores de cableado, y las canalizaciones metálicas tales como: tubería (conduit), escalera

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 119 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

portacables, ducto cuadrado embisagrado, entre otros. El sistema de tierra debe cumplir con las especificaciones proporcionadas en el estándar ANSI/TIA/EIA-607 o equivalente. El valor ohmico del sistema de tierra en cualquiera de sus puntos de conexión debe ser menor que 5 Ω . Cuando se tenga equipo electrónico sofisticado que requiera una resistencia a tierra inferior a 5 Ω , el encargado del proyecto debe solicitar al Proveedor o Prestador de Servicios, que entregue el valor ohmico requerido en los cuartos de telecomunicaciones donde sea indispensable.

10.2.2.e. Cargas de Piso

Los cuartos de telecomunicaciones deben ser localizados en áreas diseñadas para una carga mínima de piso de 2.4 KPa (50 lbf/ft²). Para concentraciones de equipo que excedan el límite de carga permitido, se debe consultar al responsable de la construcción del inmueble.

10.2.2.f. Acondicionamiento

- Un mínimo de tres paredes del cuarto de telecomunicaciones deben estar preparadas para permitir la instalación de equipo sobrepuesto.
- En el interior de los cuartos de telecomunicaciones se debe tener una iluminación adecuada para la realización de los trabajos de instalación y mantenimiento de los sistemas de telecomunicaciones, con un mínimo de 50 candelas (540 luxes) medidos a 1 metro arriba del nivel de piso terminado.
- La puerta del cuarto debe tener dimensiones mínimas de 910 mm de ancho 2000 mm de altura, con abatimiento hacia el exterior o deslizable lado a lado, y con una cerradura de seguridad.
- Los pisos, paredes y techos deben ser tratados para eliminar polvo. Los acabados deben ser claros en color para ampliar la iluminación del cuarto.
- En el interior del cuarto de telecomunicaciones, debe existir al menos un centro de carga cuyo dimensionamiento debe definirse de acuerdo a la(s) carga(s) de los equipos.

10.2.2.g. Penetraciones en los cuartos de telecomunicaciones

Para intercomunicar los cuartos de telecomunicaciones en un edificio de oficinas, se deben utilizar ranuras o pasos con tubería en el piso, de acuerdo a lo mostrado en la figura 10.5, las cuales deben ser selladas adecuadamente utilizando

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 120 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

materiales que cumplan con las pruebas de fuego avaladas en el estándar ASTM E-814 o equivalente, para evitar el paso del humo y fuego, en caso de un siniestro de incendio.

Para intercomunicar los cuartos de telecomunicaciones de un edificio, que se encuentran alineados uno arriba del otro, tal como se indica en la figura 10.1, se recomienda utilizar un mínimo de 3 tubos de 100 mm.

10.2.2.h. Seguridad y protección contraincendio

En cada piso, el cuarto de telecomunicaciones debe localizarse en un área de fácil acceso.

En situaciones donde se requiera instalar irrigadores de agua como parte del sistema contraincendio del edificio, las cabezas debe ser protegidas con jaulas de alambre para evitar accidentes de operación. Además se debe colocar canales de desagüe debajo de las tuberías de agua de los irrigadores, para prevenir la posibilidad de que alguna fuga de agua vierta líquido sobre los equipos.

En el interior del cuarto de equipos debe existir al menos un extinguidor de fuegos portátil adecuado, el cual deber estar colocado cerca del acceso al cuarto de equipos.

10.2.2.i. Consideraciones Ambientales

Si el cuarto de telecomunicaciones albergará en su interior equipo, se recomienda que tenga un sistema de aire acondicionado, con el objeto de mantener en su interior la temperatura y condiciones adecuadas para la operación de los equipos. El sistema de aire acondicionado debe estar diseñado para operar continuamente durante las 24 horas del día y los 365 días del año.

La temperatura y humedad en el interior del cuarto de telecomunicaciones debe ser controlada para proporcionar rangos de operación continua de 18° C a 24° C con 30% a 55% de humedad relativa. Dependiendo de las condiciones ambientales locales del sitio, se puede requerir que el sistema de aire acondicionado tenga la facilidad de humidificación y deshumidificación del ambiente.



PEMEX

COMITÉ DE NORMALIZACIÓN
DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

DOCUMENTO NORMATIVO

Fecha: 09-junio-2001

REDES DE CABLEADO
ESTRUCTURADO DE
TELECOMUNICACIONES PARA
EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS
Y ÁREAS INDUSTRIALES
DE PETRÓLEOS MEXICANOS
Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

No. de Documento
NRF-022-PEMEX-2001

Rev. 0

Página 121 de 185

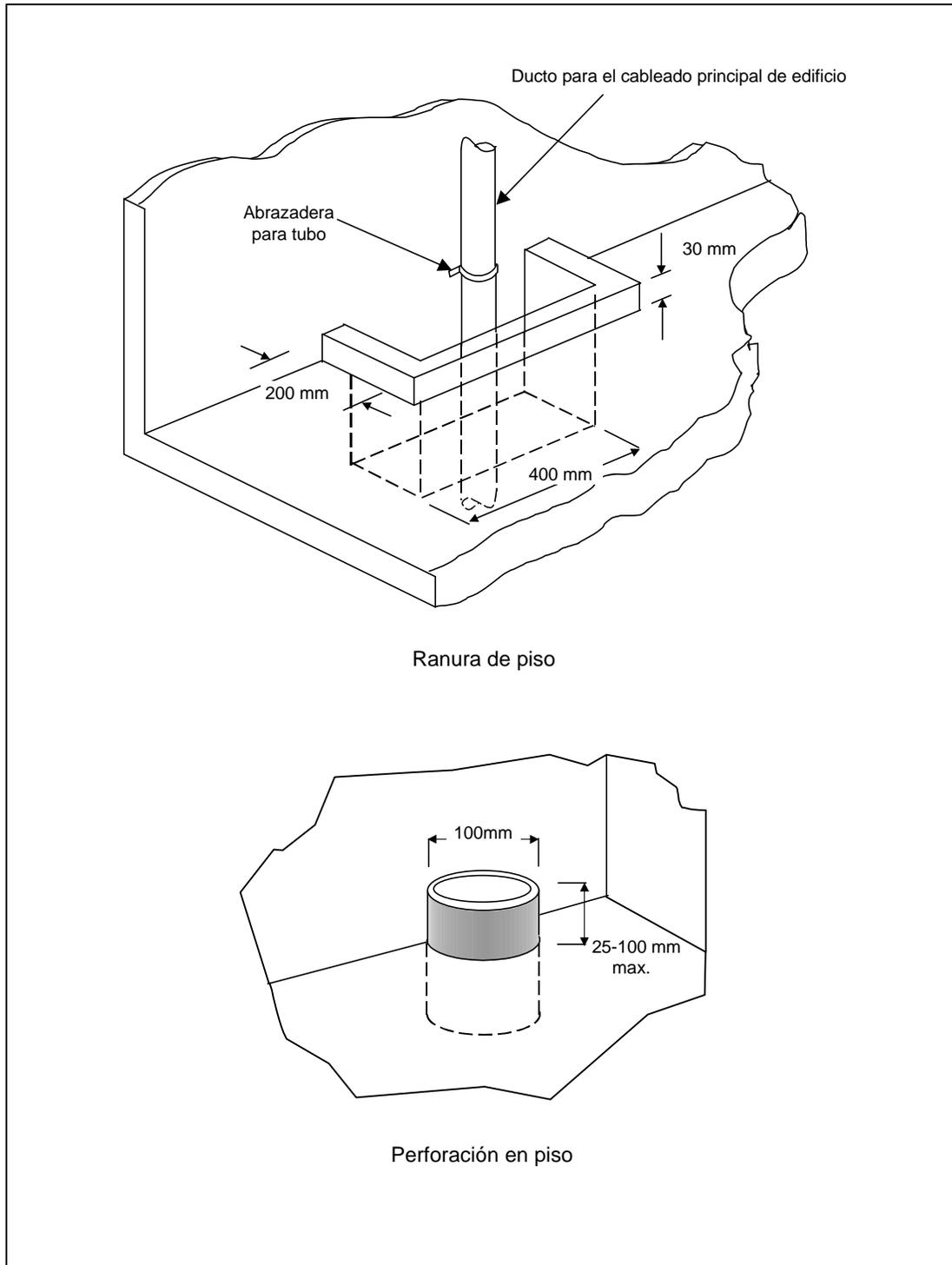


Figura 10.5 Ranuras en piso para intercomunicación de cuartos de telecomunicaciones

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 122 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

10.3. Cuarto de equipos

10.3.1. General

10.3.1.a. El cuarto de equipos es un espacio destinado para la instalación de equipo sofisticado, tal como, conmutadores telefónicos, conmutadores de datos de alta velocidad, conmutadores de video, entre otros, los cuales se emplean para proporcionar servicios a los usuarios de un edificio.

10.3.1.b. En el cuarto de equipos únicamente se deben albergar equipos, distribuidores de cableado y sistemas auxiliares de soporte para la operación de los equipos.

10.3.2. Aspectos de diseño

10.3.2.a. Selección del sitio

Cuando se seleccione el espacio para el cuarto de equipos, se debe evitar escoger áreas que estén limitadas por componentes de construcción fijos que impidan su ampliación en un futuro, tales como área para elevadores, paredes exteriores del edificio, muros de carga y otras paredes fijas en el edificio. El cuarto de equipos debe tener accesos amplios que permitan la entrada y salida de equipos grandes.

10.3.2.b. Acondicionamiento del cuarto de equipos

- Acabados interiores

Las paredes, piso y techo del interior de cuarto de equipos deben estar sellados para reducir la acumulación del polvo. Los acabados deben ser en colores tenues para mejorar la iluminación en el interior del cuarto de equipos. Para el piso se deben seleccionar materiales con propiedades antiestáticas.

- Iluminación

La iluminancia debe tener un valor mínimo de 50 candelas (540 luxes) medida a 1 metro arriba del piso terminado en medio de todos los pasillos entre gabinetes de equipos. La iluminación debe ser controlada mediante uno o más interruptores localizados cerca de la puerta de entrada al cuarto de equipos.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 123 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

Se recomienda que las instalaciones de iluminación no se controlen con el mismo tablero de distribución eléctrica para los equipos ubicado en el cuarto de equipos.

10.3.2.c. Sistema de tierra

En los cuartos de equipos, debe existir al menos una barra de cobre para poner a tierra los equipos, gabinetes o herrajes de los distribuidores de cableado, y las canalizaciones metálicas tales como: tubería (conduit), escalera portacables, ducto cuadrado embisagrado, entre otros. El sistema de tierra de un edificio deben cumplir con las especificaciones proporcionadas en el estándar ANSI/TIA/EIA-607 o equivalente. El valor ohmico del sistema de tierra en el cuarto de equipos debe ser menor a 2Ω . Cuando se tenga equipo electrónico que requiera una resistencia a tierra inferior a 2Ω , el encargado del proyecto debe solicitar al Proveedor o Prestador de Servicios, que entregue el valor ohmico requerido para los equipos.

10.3.2.d. Capacidad de carga

La capacidad de carga en el piso del cuarto de equipos debe ser suficiente, para soportar las cargas distribuidas y concentradas de los equipos que serán instalados en su interior.

10.3.2.e. Filtración de humedad

El cuarto de equipos debe estar localizado en un área que se encuentre en un nivel que impida filtración o inundaciones. Adicionalmente, en el interior del cuarto no deben existir tuberías de agua, o concentraciones de agua, diferentes a las requeridas para la operación de los sistemas auxiliares de los equipos.

10.3.2.f. Sistema de aire acondicionado

El cuarto de equipos debe tener un sistema de aire acondicionado que permita y garantice la operación de los equipos y sistemas auxiliares.

El sistema de aire acondicionado del cuarto de equipos debe operar correctamente las 24 horas del día , y los 365 días del año. Si el sistema de aire acondicionado del edificio no asegura una operación continua, se debe instalar una unidad

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 124 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

independiente de aire acondicionado en el interior del cuarto de equipos.

La temperatura y humedad en el interior del cuarto de equipos debe ser controlada para proporcionar rangos de operación continua de 18° C a 24° C con 30% a 55% de humedad relativa. Dependiendo de las condiciones ambientales locales del sitio, se puede requerir que el sistema de aire acondicionado tenga la facilidad de humidificación y deshumidificación del ambiente.

La temperatura ambiente y humedad deben medirse a una distancia de 1.5 m sobre el nivel de piso, en cualquier punto a todo lo largo de un pasillo entre los equipos, y después de que el equipo esté en operación.

Si se utilizan baterías para respaldo de la alimentación eléctrica de los equipos, en caso de una falla de la energía eléctrica primaria, se debe tener una adecuada ventilación en el interior del cuarto de equipos, de tal forma que impida la concentración de gases tóxicos.

10.3.2.g. Interferencia electromagnética

El cuarto de equipos debe estar separado de fuentes de interferencia electromagnética.

Por ningún motivo, el cuarto de equipos debe quedar cerca de transformadores eléctricos, motores y generadores de corriente alterna, equipo de rayos "X", transmisores de radar o radio, u otros equipos que generen alta inducción. Se recomienda que el cuarto de equipos se ubique cerca de las canalizaciones principales de la red de cableado estructurado de telecomunicaciones.

10.3.2.h. Vibración

La vibración mecánica acoplada a los equipos o a la infraestructura del cableado estructurado pueden ocasionar fallas en los servicios de comunicación, tales como falsos contactos. El cuarto de equipos debe ubicarse lejos de fuentes de vibración.

Los problemas potenciales de vibración deber ser considerados en el diseño del cuarto de equipos ya que la vibración dentro del edificio se puede presentar y puede ser conducida al cuarto de equipos a través de la estructura del edificio. En estos casos, se debe consultar al ingeniero de proyecto de estructura

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 125 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

del edificio para diseñar barreras contra la vibración excesiva en el cuarto de equipos.

10.3.2.i. Contaminantes

El cuarto de equipos debe estar protegido de agentes contaminantes que afecten la operación y la integridad de los materiales de los equipos instalados. Cuando la concentración de agentes contaminantes es mayor a la indicada en la tabla 8.2-2 de la Norma EIA/TIA 569A, o equivalente, se deben utilizar barreras de vapor o filtros, para evitar daños en los equipos.

10.3.2.j. Dimensiones

El cuarto de equipos debe ser dimensionado para satisfacer los requerimientos de espacio conocidos para la instalación de los equipos. Esta información puede ser obtenida de los fabricantes de los equipos.

Se recomienda que el cuarto de equipos tenga una altura mínima de 2.44 m, sin obstrucción alguna.

10.3.2.k. Recomendaciones para otros equipos

Los sistemas auxiliares para la operación de los equipos, tales como tableros para alimentación eléctrica, equipos de aire acondicionado, y unidades de suministro de energía ininterrumpible de hasta de 100 KVA, pueden instalarse en el interior del cuarto de equipos. Las unidades de suministro de energía ininterrumpible mayores de 100 KVA se recomienda se instalen en un lugar separado al cuarto de equipos.

10.3.2.l. Seguridad y protección contra incendio

Ver especificaciones indicadas en el inciso 10.2.2.f.

10.3.2.m. Distribución de equipos

La distribución final de equipos en el interior del cuarto de equipos debe ser verificada con los proveedores de los equipos, para revisar aspectos relacionados con limitaciones de peso y distancia entre gabinetes. Las puertas que proveen acceso a otras áreas del edificio a través del cuarto de equipos,

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 126 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

se recomienda eliminarlas para limitar el acceso a este cuarto, y para tener un mayor control de acceso al mismo.

10.3.2.n. Trayectorias del cableado principal

El cuarto de equipos debe estar intercomunicado con las canalizaciones del cableado principal de *Campus* y de edificio.

10.3.2.o. Alimentación eléctrica

Un circuito de alimentación eléctrica independiente se debe utilizar para el cuarto de equipos, el cual debe ser terminado en su propio tablero eléctrico. En esta Norma no se especifican datos de potencia eléctrica para el cuarto de equipos, debido a que esta información depende de la carga de los equipos y sistemas auxiliares que serán instalados en su interior.

Si se tiene una fuente de alimentación eléctrica de emergencia en el edificio, el tablero de alimentación del cuarto de equipos debe estar conectado a la fuente de emergencia.

10.3.2.p. Acceso

La puerta de acceso debe tener como mínimo las siguientes medidas: 0.91m de ancho y 2m de altura, equipada con una cerradura de alta seguridad.

Si se tiene contemplado para un futuro la instalación de equipo más grande, se recomienda utilizar una puerta doble de 1.82 m de ancho por 2.28 m de altura.

10.3.2.q. Ruido

Los equipos ruidosos deben instalarse fuera del cuarto de equipos.

10.4. Espacio o cuarto de acometida para servicios externos

10.4.1. General

El espacio o cuarto de acometida para servicios externos es un área destinada para la instalación de cables de telecomunicaciones y equipo de los Proveedores de servicios externos.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 127 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

En este cuarto únicamente se deben albergar equipos de los Proveedores de servicios externos y sistemas auxiliares de soporte para su operación.

10.4.2. Aspectos de Diseño

10.4.2.a. General

Para el acondicionamiento del cuarto de acometida de servicios externos, se deben tener en consideración las especificaciones dadas para el cuarto de equipos en el subcapítulo 10.3.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 128 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

11. ESQUEMA DE ADMINISTRACION PARA REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES

11.1. General

Los aspectos de administración que deben cumplir los Proveedores de Servicios que suministren, construyan e instalen una red de cableado estructurado de telecomunicaciones en instalaciones de Petróleos Mexicanos u Organismos Subsidiarios, son los siguientes:

- Identificar las canalizaciones, cableado de telecomunicaciones y sistema de tierra, de acuerdo a lo indicado en este Capítulo de la Norma.
- Elaborar y entregar los registros de datos para cada uno de los elementos que conforman las canalizaciones, cableado de telecomunicaciones y sistema de tierra, de acuerdo a lo especificado en este Capítulo de la Norma, y a lo solicitado por el responsable de Petróleos Mexicanos u Organismos Subsidiarios.
- Elaborar los planos, dibujos de detalle, isométricos y diagramas de conexión de las canalizaciones, cableado de telecomunicaciones y sistema de tierra, de acuerdo a lo especificado en este Capítulo de la Norma, y a lo solicitado por el responsable de Petróleos Mexicanos u Organismos Subsidiarios.

Para la identificación de los diversos elementos que conforman una red de cableado estructurado de telecomunicaciones, se deben utilizar los identificadores indicados en la tabla 11-1.

Tabla 11-1 Identificadores para elementos de una red de cableado estructurado de telecomunicaciones

Identificador	Descripción
BDS-ORIGEN-DESTINO	Banco de ductos subterráneos
BPSTXXX	Barra principal del sistema de tierra
BSSTXXX	Barra secundaria del sistema de tierra
CAEXXX	Canalización de entrada
CAPCXXX-ORIGEN-DESTINO	Canalización principal de <i>Campus</i>
CAPEXXX-ORIGEN-DESTINO	Canalización principal de edificio
CAPHXXX	Canalización principal horizontal
CCAPXXX	Caja de conexiones/paso para áreas peligrosas
CEXXX-EDIFICIO-PISO	Cuarto de equipos

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 129 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

Tabla 11-1 Identificadores para elementos de una red de cableado estructurado de telecomunicaciones (Continuación)

Identificador	Descripción
CENTXXX-ORIGEN-DESTINO	Cable de entrada
CPCXXX- ORIGEN-DESTINO	Cable principal de <i>Campus</i>
CPEXXX- ORIGEN-DESTINO	Cable principal de edificio
CSTXXX	Conductor del sistema de tierra
CTXXX- EDIFICIO-PISO	Cuarto de telecomunicaciones
CTE	Conductor de tierra para equipo
DCPXXX- EDIFICIO-PISO	Distribuidor de cables de piso
DCEXXX- EDIFICIO-PISO	Distribuidor de cables de edificio
DCCXXX-EDIFICIO-PISO	Distribuidor de cables de <i>Campus</i>
DIBXXX	Dibujo
EXXX	Empalme
EDIFXX	Edificio
EPXXX	Escalera portacables
ETXXX	Equipo terminal
FOCXXX- ORIGEN-DESTINO	Fibra óptica de <i>Campus</i>
FOEXXX- ORIGEN-DESTINO	Fibra óptica de entrada
FOHXXX- ORIGEN-DESTINO	Fibra óptica horizontal
FOPEXXX- ORIGEN-DESTINO	Fibra óptica principal de edificio
RSCXXX	Registro subterráneo convencional
STXXX	Salida/Conector de telecomunicaciones. Cuando se requiere identificar el tipo de servicio, se permite utilizar la siguiente nomenclatura: V-XXX para servicios de voz, D-XXX para servicios de datos y VC-XXX para servicios de video.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 130 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

Tabla 11-1 Identificadores para elementos de una red de cableado estructurado de telecomunicaciones (Continuación)

Identificador	Descripción
THXXX	Tubo horizontal
TVXXX- ORIGEN-DESTINO	Tubo vertical
TEXXX- ORIGEN-DESTINO	Tubo exterior

En caso de que existan Dependencias del Corporativo y de los Organismos Subsidiarios en el mismo Centro de Trabajo, se debe anteponer a los identificadores, las siglas de las Direcciones del Corporativo o de los Organismos Subsidiarios, según aplique, de acuerdo a lo indicado en la tabla 11-2.

Tabla 11-2 Siglas del Corporativo y Organismos Subsidiarios

Dependencias	Nomenclatura
Dirección Corporativa de Administración	DCA
Dirección Corporativa de Finanzas	DCF
Pemex Exploración y Producción	PEP
Pemex Refinación	REF
Pemex Gas y Petroquímica Básica	PGPB
Pemex Petroquímica	PTQ

11.2. Conceptos de administración

11.2.1. Identificadores

Se debe asignar un identificador a cada elemento de la infraestructura de telecomunicaciones para vincularlo a su correspondiente registro de datos. Los identificadores se deben colocar en los elementos que son administrados.

Los identificadores utilizados para el acceso a los registros de datos de información del mismo tipo deben ser únicos. Se debe utilizar identificadores únicos para la identificación de los componentes de la infraestructura de telecomunicaciones, por ejemplo, ningún identificador de cable debe ser idéntico a algún identificador de una canalización o espacio de telecomunicaciones.

Los identificadores pueden contener información adicional codificada en sus propias leyendas.

El proceso de etiquetar consiste en marcar los diferentes elementos de la infraestructura de telecomunicaciones con un identificador y opcionalmente con otra información relevante, utilizando cualquiera de las dos siguientes formas:

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 131 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

- Etiquetas independientes aplicadas correctamente al elemento a administrarse.
- Marcar directamente el elemento a administrarse.

11.2.2. Registro de datos

Un registro de datos es un conjunto de información acerca de o relacionados a un elemento determinado de la canalización, espacio, cableado o sistema de tierra de telecomunicaciones.

11.3. Administración de canalizaciones y espacios de telecomunicaciones

11.3.1. Identificadores

11.3.1.a. Identificadores de canalizaciones

Cada canalización debe tener asignado un identificador único, el cual se utiliza como enlace para el registro de datos de la canalización correspondiente. Este identificador debe ser marcado directamente en cada canalización o sobre sus respectivas etiquetas. En el caso de canalizaciones particionadas, tales como banco de ductos, a cada ducto se le debe asignar un identificador único.

Cuando una canalización está formada por la unión de dos o más ductos de diferente tipo o tamaño, cada ducto debe ser administrado de manera separada e independiente.

11.3.1.b. Etiquetas de canalizaciones

Las canalizaciones deben ser etiquetadas en los extremos que llegan a los cuartos de telecomunicaciones, cuarto de equipos o espacios de entrada. Se deben instalar etiquetas adicionales en posiciones intermedias, o regularmente espaciadas a lo largo de la canalización de telecomunicaciones. Las canalizaciones cerradas (e.g., un anillo de escalera portacables) deben etiquetarse a intervalos de espacio regulares.

En los puntos intermedios donde convergen tres o más canalizaciones (ejemplo cajas registros de lámina galvanizada), el extremo de cada canalización debe ser etiquetada con su respectivo identificador.

Las canalizaciones particionadas como los bancos de ductos deben tener una etiqueta para cada partición o ducto. Se debe utilizar un identificador para toda la canalización, y asignar a cada partición un identificador relacionado con el de la

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 132 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

canalización principal; por ejemplo un banco de ductos subterráneos puede ser etiquetado como BDS001, y sus cuatro particiones se deben etiquetar como BDS001-a, BDS001-b, BDS001-c y BDS001-d. Ver figura 1.a del anexo 3.

11.3.1.c. Identificadores de espacios de telecomunicaciones

A cada espacio de telecomunicaciones se le debe asignar un identificador único que servirá para vincularse al registro de espacio correspondiente.

11.3.1.d. Etiquetas de espacios de telecomunicaciones

Todos los espacios deben ser etiquetados. Se recomienda que las etiquetas sean colocadas en el acceso o entrada al espacio de telecomunicaciones.

11.3.2. Registros de datos

11.3.2.a. Registros de datos de canalizaciones

Los registros de datos de las canalizaciones deben contener al menos los campos de información indicados a continuación.

Información básica
Identificador de canalización
Tipo de canalización
Porcentaje de ocupación de canalización
Carga actual de la canalización
Vínculos básicos
Registro de cables
Registro de espacio (extremo 1)
Registro de espacio (extremo 2)
Registro de otras canalizaciones
Registro de sistema de tierra
Información Opcional
Longitud de la canalización
Ocupación máxima de la canalización
Capacidad de carga máxima
Estado de la canalización
Uso de la canalización
Número de curvas
Número de dibujo

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 133 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

11.3.2.b. Registros de datos de espacio

Los registros de datos de los espacios de telecomunicaciones deben contener al menos los campos de información indicados a continuación.

Información básica
Identificador de espacio
Tipo de espacio
Vínculos básicos
Registros de datos de canalizaciones
Registro de cables
Registro de sistema de tierra
Información Opcional
Tamaño del espacio
Localización del espacio
Area atendida
Número de llave de la puerta de acceso

11.3.3. Dibujos

Para la administración de las canalizaciones y espacios de las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones, se deben elaborar en paquete AUTOCAD última versión los siguientes planos:

- Planos en planta y los detalles suficientes para las trayectorias de las canalizaciones, indicando claramente cambios de dirección, cajas de registro, pasos en muro, entre otros detalles de instalación.
- Cédula de canalizaciones y conductores.
- Planos en planta, a escala, de la distribución de trayectorias de canalizaciones visibles y subterráneas, barras del sistema de tierra de telecomunicaciones y distribuidores de cableado en el interior del cuarto de telecomunicaciones, sin que esto sea limitativo.
- Planos en elevación y planta, a escala, de la distribución de trayectorias de canalizaciones, barras del sistema de tierra de telecomunicaciones y distribuidores de cableado en el interior del cuarto de equipos.
- Planos en elevación y planta, a escala, de la distribución de trayectorias de canalizaciones, barras del sistema de tierra de telecomunicaciones y distribuidores de cableado en el interior del espacio o cuarto de acometida para servicios externos.

Estos planos deben entregarse en archivo electrónico y en impresión de acuerdo al requerimiento del Supervisor de Petróleos Mexicanos y/u Organismos Subsidiarios.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Documento Normativo Fecha: 09-junio-2001		

En el anexo 5 de esta Norma se proporcionan símbolos que deben ser utilizados para la elaboración de los planos y dibujos de detalle. En todos los planos e isométricos de la canalizaciones y espacios de telecomunicaciones, deben aparecer sus respectivos identificadores.

11.4. Administración del sistema de cableado

11.4.1. Identificadores

11.4.1.a. Identificadores de cables

A cada cable se le debe asignar un único identificador, el cual servirá como enlace hacia el registro de cable correspondiente. Este identificador debe ser marcado en las etiquetas del cable.

Cuando se empalmen cables de las mismas características, deben ser considerados y administrados como un solo cable.

11.4.1.b. Etiquetas de cables

Los cables de los diferentes subsistemas de cableado deben ser etiquetados en cada uno de sus extremos. Para una administración completa, se deben colocar etiquetas en el cable en localizaciones intermedias tales como en extremos de tuberías, puntos de empalme en el cableado principal, registros subterráneos convencionales y en las cajas de registro.

Cuando se empalman cables de diferentes capacidades en pares, se deben administrar como cables separados e independientes.

En caso de que un cable sea enrutado a través de múltiples segmentos de canalizaciones diferentes, el campo de vínculo de registro de canalización debe contener referencias de todos los segmentos de canalización utilizados.

11.4.1.c. Identificadores de bloques de terminación o conexión

A cada bloque de terminación de un distribuidor de cableado, se debe asignar un único identificador, el cual se utiliza como un vínculo hacia su registro.

11.4.1.d. Etiquetas para bloques de conexión o terminación

Se debe colocar una etiqueta con su respectivo identificador a cada bloque de terminación de los distribuidores de cableado.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 135 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

11.4.1.e. **Identificadores de posición de terminación**

A cada posición de terminación de un bloque de conexión, se debe asignar un único identificador, el cual sirve como vínculo hacia su registro de posición de terminación.

Los bloques de conexión o terminación contienen una o más posiciones para terminación de los cables de una red de cableado estructurado. Por ejemplo, un conector modular de 8 contactos en un bloque de conexión puede ser administrado como una posición de terminación en su bloque de conexión asociado.

11.4.1.f. **Etiquetas para posición de terminación**

Se debe colocar una etiqueta con identificador a cada posición de terminación de un bloque de conexión, excepto, en los casos donde se tengan distribuidores de cableado de alta densidad, y sea difícil la rotulación de todas las posiciones de terminación. En estos casos, solo deben etiquetar los bloques de conexión del distribuidor de cableado, y la identificación de las posiciones de terminación se debe efectuar siguiendo las convenciones establecidas para el bloque de conexión en cuestión.

11.4.1.g. **Identificador de cajas de empalme**

Se debe asignar un único identificador a cada caja de empalme, el cual se utilizará como un vínculo para su registro de empalme correspondiente.

11.4.1.h. **Etiquetas de caja de empalme**

Se debe colocar una etiqueta con su identificador a cada caja de empalme, o marcar directamente el identificador sobre la caja de empalme.

11.4.2. **Registros de datos**

11.4.2.a. **Registros de datos de cables**

Los registros de datos de los cables de telecomunicaciones deben contener al menos los campos de información indicados a continuación.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 136 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

Información básica		
Identificador de cable		
Especificaciones del cable		
Longitud del cable		
Número de pares/conductores dañados.		
Número de pares/conductores disponibles.		
Vínculos básicos	Extremo	Extremo
	1	2
Registro de posición de terminación, par 1.		
Registro de posición de terminación, par 2.		
Registro de posición de terminación, par 3.		
...		
Registro de posición de terminación, par n-1.		
Registro de posición de terminación, par n.		
Registro de datos de empalme		
Registro de datos de canalización		
Registro de datos de tierra		

El campo de información correspondiente al tipo de cable también debe incluir datos como: fabricante y número de parte. La fecha de instalación del cable puede ser registrada como información opcional.

El campo de información de posición de terminación de Vínculos básicos es utilizado para documentar las posiciones de terminación de cada par/conductor o conjunto de pares/conductores de un cable. Cada par/conductor o conjunto de pares/conductores tiene vínculos a dos registros de datos de posición de terminación.

11.4.2.b. Registro de datos de bloques de conexión o terminación

Los registros de datos de los bloques de conexión o terminación deben contener al menos los campos de información indicados a continuación.

Información básica
Identificador del bloque de conexión
Tipo de bloque de conexión
Tipo de protección
Posiciones dañadas

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 137 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

Vínculos básicos
Registro de datos de posición terminación, 1
Registro de datos de posición terminación, 2
Registro de datos de posición terminación, 3
...
Registro de datos de posición terminación, n
Registro de datos de espacio
Registro de datos de sistema de tierra

Las posiciones de terminación pueden ser utilizados individualmente o en conjuntos.

11.4.2.c. Registros de datos de posición de terminación

Los registros de datos de las posiciones de terminación deben contener al menos los campos de información indicados a continuación.

Información básica
Identificador de posición de terminación
Tipo de posición de terminación
Código de usuario
Número de pares/conductores
Vínculos básicos
Registro de datos de cable
Otro registro de datos de posición de terminación 1
Otro registro de datos de posición de terminación 2
Registro de datos del bloque de conexión
Registro de datos de espacio
Información Adicional
Servicio transportado
Tipo de cordón de conexión

El vínculo de "Otro registro de datos de posición de terminación 1" es utilizado para documentar la posición de terminación en el otro extremo del par o conjunto de pares del cable. El vínculo de "Otro registro de datos de posición de terminación 2", es utilizado para documentar la posición de terminación del otro extremo de la conexión de cruce.

Un código de usuario únicamente debe ser especificado en un registro de datos de posición de terminación de una salida/conector de telecomunicaciones. Este código de usuario

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 138 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

puede ser un número telefónico, número de circuito, nombre de usuario o algún otro término específico de referencia.

11.4.2.d. Registros de datos de empalme

Los registros de datos de los empalmes posiciones de terminación deben contener al menos los campos de información indicados a continuación.

Información básica
Identificador de empalme
Tipo de empalme
Equipo de empalme utilizado
Vínculos básicos
Registro de datos de cable
Registro de datos de espacio

11.4.3. Dibujos

Para la administración del cableado estructurado genérico, se deben elaborar en paquete AUTOCAD última versión los siguientes planos:

- Diagrama unifilar de la red de cableado estructurado de telecomunicaciones, indicando claramente la longitud y tipo de cable, entre otros datos.
- Plano de distribución de los bloques de conexión o paneles de parcheo en los herrajes o gabinetes de los distribuidores de cableado
- Planos en planta de las oficinas de los diferentes edificios, indicando claramente la distribución de las salidas de telecomunicaciones.
- Planos de detalles de instalación de los elementos funcionales de la red.

Estos planos deben entregarse en archivo electrónico y en impresión de acuerdo al requerimiento del Supervisor de Petróleos Mexicanos y/u Organismos Subsidiarios.

En el anexo 5 de esta la Norma se proporcionan símbolos que deben utilizados para la elaboración de los planos y dibujos de detalle.

En todos los planos, isométricos y diagramas del cableado, deben aparecer los identificadores de los cables, bloques de conexión y de las salidas/conectores de telecomunicaciones.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 139 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

11.5. Administración del sistema de tierra de telecomunicaciones

11.5.1. Identificadores

11.5.1.a. Identificadores del sistema de tierra

La barra principal del sistema de tierra debe ser marcada o etiquetada como "BPST".

Cada uno de los conductores principales del sistema de tierra conectado a la barra principal BPST, debe tener asignado un identificador único.

Se debe asignar un único identificador a cada una de las barras secundarias del sistema de tierra. Estos identificadores deben utilizar el prefijo "BSST".

Los cables de conexión a tierra instalados entre un equipo y cualquier barra de tierra en un edificio, deben tener identificadores únicos.

11.5.1.b. Etiquetas del sistema de tierra

El conductor que conecta la barra principal con los electrodos del sistema de tierra del edificio, debe ser etiquetado en cada uno de sus extremos utilizando una etiqueta que contenga la leyenda mostrada en la figura 11.1. Estas etiquetas deben ser fijadas sobre el cable en localizaciones visibles, lo más cerca posible al punto de conexión, en cada uno de los extremos del conductor.

Se debe marcar o colocar una etiqueta a la barra principal y a cada una de las barras secundarias del sistema de tierra.

Cada conductor principal del sistema de tierra conectado a la barra principal BPST, debe ser etiquetado o marcado directamente. Las etiquetas o marcas deben ser colocadas en cada uno de los extremos de los conductores, tan cerca como sea posible de las barras del sistema de tierra.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 140 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

ADVERTENCIA
 SI ESTA ABRAZADERA O CABLE
 ESTA MAL CONECTADO O SUELTO,
 O DEBE SER REUBICADO, FAVOR
 DE COMUNICARSE CON EL
 ADMINISTRADOR DE LAS REDES DE
 CABLEADO ESTRUCTURADO DEL
 EDIFICIO

Figura 11.1 Etiqueta del conductor entre la barra principal y la tierra del edificio

Se deben etiquetar todos los conductores de tierra instalados entre los equipos y barras de cobre del sistema de tierra. Las etiquetas se deben colocar sobre los conductores de tierra, lo más cerca posible de las barras de tierra.

11.5.2. Registros de datos

11.5.2.a. General

Se requieren 3 tipos de registros de datos para administrar los elementos del sistema de tierra: registro de datos de barra principal de sistema de tierra de telecomunicaciones, registro de datos del conductor principal del sistema de tierra, y registro de datos de barra secundaria de tierra del sistema de tierra de telecomunicaciones.

11.5.2.b. Registro de datos de barra principal de tierra

Los registros de datos de la barra principal de tierra debe contener al menos los campos de información indicados a continuación.

Información básica
Identificador de barra principal
Tipo de barra
Identificador de conductor de tierra
Resistencia a tierra
Fecha de última medición
Vínculos básicos
Registro de datos de conductor de tierra
Registro de datos de espacio

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 141 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

Adicionalmente, se deben tener vínculos a registros de datos de conductores de tierra y de espacio. Como solo se tiene una barra principal de tierra por edificio, en un solo registro de datos se captura toda la información relacionada a la barra principal y al conductor principal que conecta a esta barra con la tierra del edificio.

11.5.2.c. Registros de datos del conductor principal del sistema de tierra

Los registros de datos del conductor principal del sistema de tierra debe contener al menos los campos de información indicados a continuación.

Información básica
Identificador del conductor
Tipo de conductor
Longitud del conductor
Identificador de barra de tierra
Vínculos básicos
Registros de datos de barra de tierra
Registros de datos de canalizaciones

11.5.2.d. Registros de datos de barras secundarias

Los registros de datos de las barras secundarias del sistema de tierra de telecomunicaciones deben contener al menos los campos de información indicados a continuación.

Información básica
Identificador de barra de cobre
Tipo de barra
Vínculos básicos
Registro de datos de conductor principal del sistema de tierra
Registro de datos de espacio
Otros vínculos
Registro de datos de conductor para conexión de equipo 1

11.5.2.e. Registros de datos de canalización para sistema de tierra de telecomunicaciones

Cuando se utilizan canalizaciones para transportar los conductores del sistema de tierra, la administración de la canalización se efectúa mediante la aplicación del registro de

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 142 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

datos de canalización correspondiente visto anteriormente en este capítulo de la Norma.

11.5.3. Dibujos

Para la administración del sistema de tierra de telecomunicaciones, se deben elaborar los siguientes planos e isométricos:

- Planos en planta e isométricos de las trayectorias de las canalizaciones, indicando claramente cambios de dirección, cajas de registro, pasos en muro, localización del electrodo de tierra y de las barras de tierra, trayectoria del conductor que interconecta el electrodo de tierra con la barra principal del sistema, entre otros detalles de instalación.
- Planos de detalles de instalación de las barras, cables y canalizaciones.
- Cédula de canalizaciones y conductores.
- Diagrama unifilar del sistema de tierra, indicando claramente la longitud y tipo de cable, entre otros datos.
- Diagrama unifilar de la conexión de equipos y canalizaciones hacia las barras del sistema de tierra, indicando claramente la longitud y tipo de cable, entre otros datos.
- Plano del detalle de construcción de las barras de tierra

En el anexo 5 de esta la Norma se proporcionan símbolos que deben ser utilizados para la elaboración de los planos, dibujos de detalle, isométricos y diagramas de conexión de las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones.

En todos los planos, dibujos de detalle, isométricos y diagramas de conexión del sistema de tierra, deben aparecer los identificadores de los diferentes elementos que conforman este sistema.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
DOCUMENTO NORMATIVO		Página 143 de 185
Fecha: 09-junio-2001		

12. PRUEBAS PARA LA ACEPTACIÓN DE LAS REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES

12.1. Cableado horizontal de cobre

En este subcapítulo se especifican las características eléctricas de los equipos de medición de campo, configuraciones de prueba y parámetros de rendimiento mínimos para los enlaces (enlace básico/canal) del cableado horizontal categoría 5 mejorada, incluyendo los accesorios de conexión especificados en el capítulo 8 de esta Norma, y de acuerdo a lo especificado en el Boletín de Sistemas de Telecomunicaciones de ANSI/TIA/EIA TSB-67, o equivalente.

12.1.1. Configuraciones de prueba para el cableado horizontal de cobre

Para efectuar las pruebas de aceptación al cableado horizontal de cobre, se deben utilizar las configuraciones de prueba de canal y de enlace básico, las cuales se definen a continuación.

La configuración de prueba para canal se debe utilizar para verificar la capacidad, funcionamiento y desempeño de la red, extremo a extremo. El canal incluye hasta 90 metros de cable horizontal, un cordón de área de trabajo, una salida/conector de telecomunicaciones, un punto de consolidación opcional cercano al área de trabajo, una conexión de cruce en el distribuidor de cableado y un cordón de equipo. La longitud total de los cordones de equipo, cordones de parcheo y "puentes" no deben exceder 10 metros. Las conexiones a los equipos de prueba en cada extremo no forman parte del canal. En la figura 12.1 se muestra una representación esquemática de un canal. Todas las salidas de telecomunicaciones utilizadas para servicios de datos se deben probar bajo esta configuración.

La configuración de prueba de enlace básico está prevista para verificar el desempeño de la parte permanente del cableado horizontal. En la figura 12.2 se muestra una representación esquemática del enlace básico, el cual consiste de hasta 90 metros de cable horizontal, una conexión en cada extremo, un cordón de equipo de prueba de hasta 2 metros de longitud para conectar la unidad principal del equipo de prueba al accesorio de conexión localizado en el cuarto de telecomunicaciones, un cordón de equipo de prueba de hasta 2 metros de longitud para conectar la unidad remota del equipo de prueba al accesorio de conexión localizado en la área de trabajo. El enlace básico solo contempla una conexión en cada extremo del enlace. Las conexiones a los equipos de prueba en cada uno de los extremos

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 144 de 185

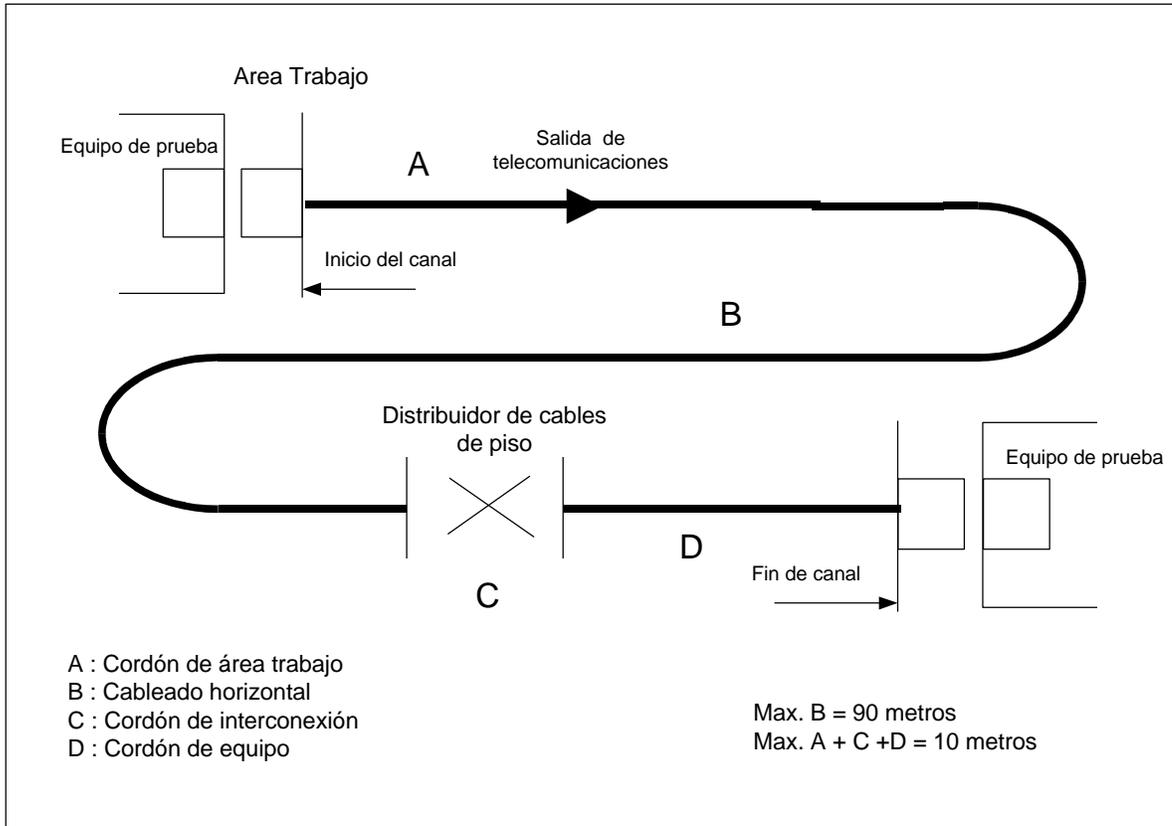


Figura 12.1 Representación esquemática de la configuración de prueba para canal

del enlace, no están consideradas en la definición de enlace básico. Todas las salidas de telecomunicaciones utilizadas para servicios de voz se deben probar bajo esta configuración.

12.1.2. Parámetros de rendimiento para el cableado horizontal

12.1.2.a. General

Los parámetros de rendimiento que deben ser medidos en el cableado horizontal de cobre se indican a continuación:

- Mapa de alambrado
- Longitud
- Atenuación
- Pérdida de paradiafonía (NEXT)
- Pérdida de paradiafonía por suma de potencia (PSNEXT)
- Pérdida de paradiafonía en el extremo

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 145 de 185

- lejano por igualación de nivel (ELFEXT)
- Pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel y suma de potencia (PSELFEXT)
- Pérdida de retorno
- Retraso de propagación
- Retraso diferencial de propagación (Delay Skew)

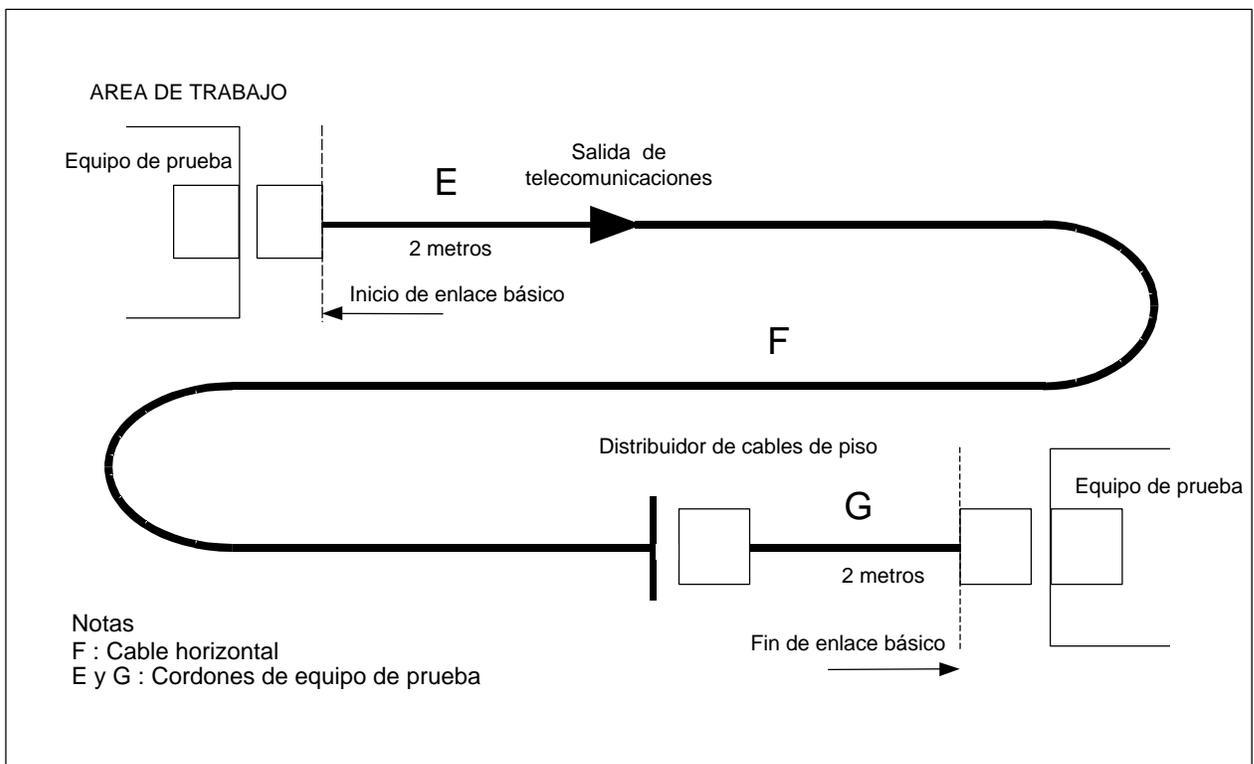


Figura 12.2 Representación esquemática de la configuración de prueba para enlace básico.

12.1.2.b. Mapa de Alambrado.

En la figura 12.3 se ilustra la terminación correcta de los cables horizontales de 4 pares trenzados en las salidas/conectores de telecomunicaciones.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
DOCUMENTO NORMATIVO		Página 146 de 185
Fecha: 09-junio-2001		

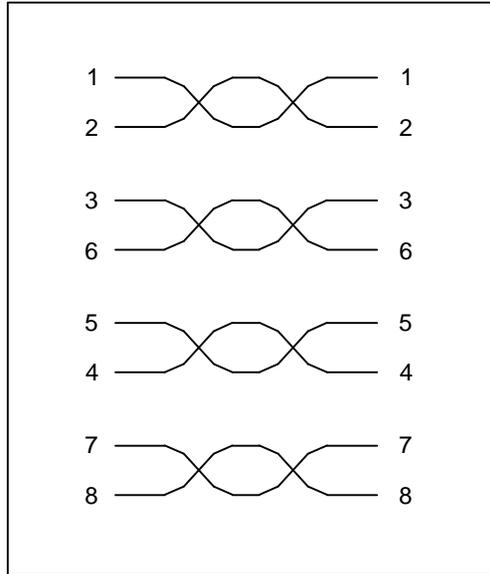


Figura 12.3. Terminación correcta.

12.1.2.c. Longitud

La longitud física máxima del enlace básico debe ser de 94 metros, incluyendo los cordones de los equipos de prueba. La longitud física máxima del canal debe ser de 100 metros, incluyendo cordones de los equipos y cordones de parcheo.

12.1.2.d. Atenuación

La atenuación en el enlace básico/canal es la suma de:

- Atenuación de todos los accesorios de conexión.
- Atenuación de 10m de cordones de parcheo y cordones de equipo para efectuar conexiones en cada extremo de la configuración de canal, o un total de 4 metros de cordones de equipo (2 metros en cada extremo) para hacer las conexiones con los equipos de prueba, en cada extremo de la configuración de enlace básico.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 147 de 185

- Atenuación en el segmento de cable, calculada a partir de la atenuación de un segmento de cable de 100 metros.

La atenuación puede ser expresada como:

$$Atenuación_{enlace} = \sum Atenuación_{acc_conexión} + \sum Atenuación_{longitud_cable}$$

Donde:

$$Atenuación_{longitud_cable} = \frac{longitud_{cableado+cordones}}{100} * Atenuación_{cable.100m} + constante$$

La $longitud_{cableado+cordones}$ es la longitud total del enlace, incluyendo cordones de parcheo y cordones de equipo.

La atenuación máxima permitida para los cordones de equipo y cordones de parcheo es 20% más alta que la permitida para el cableado horizontal especificado en el capítulo 8 de esta norma. La constante representa el exceso de atenuación para estos cordones.

La constante para el canal, asumiendo un total de 10m de cordones de parcheo es la siguiente:

$$constante = 0.2 * \frac{10}{100} * atenuación_{cable.100m}$$

La constante para el enlace básico, asumiendo un total de 4 metros de cordones de equipo de prueba, es la siguiente:

$$constante = 0.2 * \frac{4}{100} * atenuación_{cable.100m}$$

En las tablas 12-1 y 12-2 se muestran las atenuaciones para el peor de los casos, a

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 148 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

determinadas frecuencias, para canal y enlace básico, respectivamente.

Tabla 12-1. Atenuación de canal a 20° C.
Atenuación para configuración de prueba para canal.

Frecuencia (MHz)	Categoría 5 mejorada (dB)
1.0	2.5
4.0	4.5
8.0	6.3
10.0	7.0
16.0	9.2
20.0	10.3
25.0	11.4
31.25	12.8
62.5	18.5
100.0	24.0

Tabla 12-2. Atenuación para enlace básico a 20° C.
Atenuación para configuración de prueba para enlace básico.

Frecuencia (MHz)	Categoría 5 mejorada (dB)
1.0	2.1
4.0	4.0
8.0	5.7
10.0	6.3
16.0	8.2
20.0	9.2
25.0	10.3
31.25	11.5
62.5	16.7
100.0	21.6

La atenuación incrementa con la temperatura. El usuario debe estimar la atenuación de los segmentos de cable a temperaturas diferentes a 20°C usando un factor de 1.5% por grado centígrado para categoría 3 y 0.4% por grado centígrado para categoría 5 mejorada.

12.1.2.e. Pérdida de paradiafonía (NEXT)

La pérdida de paradiafonía (NEXT) para canal y enlace básico categoría 5 mejorada, deben ser mejor que los valores determinados para el peor

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 149 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

de los casos calculados a partir de la siguiente fórmula:

$$NEXT(f) = -20 \log_{10} \sum 10^{-N_i/20}, i = 1, 2, \dots, n$$

Donde N_i = NEXT del componente i a la frecuencia f y n = número de componentes en el enlace básico o canal en el extremo cercano.

Las siguientes ecuaciones son utilizadas para determinar los valores de las tablas 12-3 y 12-4 respectivamente.

$$NEXT_{canal} \geq -20 \log \left(10^{\frac{-NEXT_{cable}}{20}} + 2 * 10^{\frac{-NEXT_{acc-conexión}}{20}} \right)$$

$$NEXT_{enlace.básico} \geq -20 \log \left(10^{\frac{-NEXT_{cable}}{20}} + 10^{\frac{-NEXT_{acc-conexión}}{20}} \right)$$

El $NEXT_{cable}$ es la pérdida de paradiafonía del cable horizontal, tal como se define en el capítulo 8 de esta norma.

El $NEXT_{acc-conexión}$ es la pérdida de paradiafonía para los accesorios de conexión, de acuerdo a lo definido en el capítulo 8 de esta norma.

Todas las combinaciones de pares deben ser medidas. La tabla 12-3 proporciona valores de la pérdida de paradiafonía (NEXT) en el peor de los casos para un canal a determinadas frecuencias en la banda de interés.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 150 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

Tabla 12-3. Pérdida de paradiafonía para canal categoría 5 mejorada, peor de los casos

Frecuencia (MHz)	NEXT (dB)
1.0	60.0
4.0	53.6
8.0	48.6
10.0	47.0
16.0	43.6
20.0	42.0
25.0	40.4
31.25	38.7
62.5	33.6
100.0	30.1

La tabla 12-4 proporciona valores de pérdida de paradiafonía de un enlace básico, para el peor de los casos, a determinadas frecuencias en la banda de interés.

Tabla 12-4. Pérdida de paradiafonía para enlace básico categoría 5 mejorada, peor de los casos

Frecuencia (MHz)	NEXT (dB)
1.0	60.0
4.0	54.8
8.0	50.0
10.0	48.5
16.0	45.2
20.0	43.7
25.0	42.1
31.25	40.6
62.5	35.7
100.0	32.3

12.1.2.f. Pérdida de paradiafonía por suma de potencia (PSNEXT)

Para todas las frecuencias de 1 a 100 MHz, la pérdida de paradiafonía por suma de potencia para las configuraciones de canal y enlace básico, deben cumplir con los valores determinados a partir de las siguientes ecuaciones.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 151 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

$$PSNEXT_{canal} \geq 27.1 - 17 \log(f / 100)$$

$$PSNEXT_{enlace.básico} \geq 29.3 - 16.25 \log(f / 100)$$

En las tablas 12-5 y 12-6 se muestran los valores de pérdida de paradiafonía por suma de potencia, para algunas frecuencias en la banda de interés, para las configuraciones de canal y enlace básico, respectivamente.

Tabla 12-5. PSNEXT para canal categoría 5 mejorada .

Frecuencia (MHz)	PSNEXT (dB)
1.0	57.0
4.0	50.9
8.0	45.7
10.0	44.1
16.0	40.6
20.0	39.0
25.0	37.3
31.25	35.7
62.5	30.6
100.0	27.1

Tabla 12-6. PSNEXT para enlace básico categoría 5 mejorada

Frecuencia (MHz)	PSNEXT (dB)
1.0	57.0
4.0	52.0
8.0	47.1
10.0	45.6
16.0	42.2
20.0	40.7
25.0	39.1
31.25	37.5
62.5	32.6
100.0	29.3

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
Página 152 de 185		
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

12.1.2.g. Pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel (ELFEXT)

Para todas las frecuencias de 1 a 100 MHz, la pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel, para el peor de los casos, para las configuraciones de canal y enlace básico, deben cumplir con los valores determinados a partir de las siguientes ecuaciones.

$$ELFEXT_{canal} \geq -20 \log \left(10^{\frac{-ELFEXT_{cable}}{20}} + 4 * 10^{\frac{-FEXT_{acc-conexión}}{20}} \right)$$

$$ELFEXT_{enlace.básico} \geq -20 \log \left(10^{\frac{-ELFEXT_{cable}}{20}} + 2 * 10^{\frac{-FEXT_{acc-conexión}}{20}} \right)$$

En las tablas 12-7 y 12-8 se muestran los valores de pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel, para algunas frecuencias en la banda de interés, para las configuraciones de canal y enlace básico, respectivamente.

Tabla 12-7. ELFEXT para canal categoría 5 mejorada, peor de los casos.

Frecuencia (MHz)	ELFEXT (dB)
1.0	57.4
4.0	45.3
8.0	39.3
10.0	37.4
16.0	33.3
20.0	31.4
25.0	29.4
31.25	27.5
62.5	21.5
100.0	17.4

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
DOCUMENTO NORMATIVO		Página 153 de 185
Fecha: 09-junio-2001		

Tabla 12-8. ELFEXT para enlace básico categoría 5 mejorada, peor de los casos.

Frecuencia (MHz)	ELFEXT (dB)
1.0	58.0
4.0	48.0
8.0	41.9
10.0	40.0
16.0	35.9
20.0	34.0
25.0	32.0
31.25	30.1
62.5	24.1
100.0	20.0

12.1.2.h. Pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel y suma de potencia (PSELFEXT)

Para todas las frecuencias de 1 a 100 MHz, la pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel y suma de potencia (PSELFEXT), para las configuraciones de canal y enlace básico, deben cumplir con los valores determinados a partir de las siguientes ecuaciones.

$$PSELFEXT_{canal} \geq 14.4 - 20\log(f / 100)$$

$$PSELFEXT_{enlace.básico} \geq 17.0 - 20\log(f / 100)$$

En las tablas 12-9 y 12-10 se muestran los valores de pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel y suma de potencia, para algunas frecuencias en la banda de interés, para las configuraciones de canal y enlace básico, respectivamente.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 154 de 185

Tabla 12-9. PSELFEXT para canal categoría 5 mejorada.

Frecuencia (MHz)	PSELFEXT (dB)
1.0	54.4
4.0	42.4
8.0	36.3
10.0	34.4
16.0	30.3
20.0	28.4
25.0	26.4
31.25	25.4
62.5	18.5
100.0	14.4

Tabla 12-10. PSELFEXT para enlace básico categoría 5 mejorada.

Frecuencia (MHz)	PSELFEXT (dB)
1.0	55.0
4.0	45.0
8.0	38.9
10.0	37.0
16.0	32.9
20.0	31.0
25.0	29.0
31.25	27.1
62.5	21.1
100.0	17.0

12.1.2.i. Pérdida de retorno

La pérdida de retorno para las configuraciones de canal y enlace básico, deben cumplir o mejorar los valores mostrados en las tablas 12-11 y 12-12, respectivamente.

Tabla 12-11. Pérdida de retorno para canal categoría 5 mejorada.

Frecuencia (MHz)	Pérdida de retorno (dB)
$1 \leq f < 20$	17
$20 \leq f < 100$	$17 - 10 \cdot \log(f/20)$

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 155 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

Tabla 12-12. Pérdida de retorno para enlace básico categoría 5 mejorada.

Frecuencia (MHz)	Pérdida de retorno (dB)
$1 \leq f < 20$	17
$20 \leq f < 100$	$17 - 7 * \log(f/20)$

12.1.2.j. Retraso de propagación

El valor máximo de retraso de propagación determinado de acuerdo a lo especificado por ANSI/TIA/EIA-568-A-1, o equivalente, para una configuración de enlace básico debe ser menor que 518ns medidos a una frecuencia de 10 MHz.

El valor máximo de retraso de propagación determinado de acuerdo a lo especificado por ANSI/TIA/EIA-568-A-1, o equivalente, para una configuración de canal debe ser menor que 555ns medidos a una frecuencia de 10 MHz.

La contribución en el retraso de propagación ocasionada por los accesorios de conexión no debe exceder 2.5 ns para el intervalo de frecuencias de 1 hasta 100 MHz.

12.1.2.k. Retraso diferencial de propagación (Delay Skew)

El valor máximo de retraso diferencial de propagación determinado de acuerdo a lo especificado por ANSI/TIA/EIA-568-A-1, o equivalente, para una configuración de enlace básico debe ser menor que 45 ns.

El valor máximo de retraso de propagación determinado de acuerdo a lo especificado por ANSI/TIA/EIA-568-A-1, o equivalente, para una configuración de canal debe ser menor que 50ns.

En cada conexión (conector hembra-conector macho) instalada, el retraso diferencial de propagación no debe exceder 1.25 ns.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 156 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

12.1.3. Equipos de medición

Los equipos de medición utilizados para realizar las pruebas de aceptación al cableado horizontal de cobre, deben cumplir con las especificaciones indicadas en las tablas 12-13 y 12-14, para las configuraciones de canal y enlace básico respectivamente.

Tabla 12-13. Requerimientos mínimos de precisión para equipos de prueba de nivel II-E, para configuración de canal.

Parámetro	Atenuación / pérdida de inserción	NEXT PSNEXT	ELFEXT PSELFEXT	Pérdida de retorno	
Intervalo de amplitud	0-30	3dB sobre el límite de prueba <small>Notas 1 y 2</small>	3dB sobre el límite de prueba <small>Notas 1 y 2</small>	0-25	dB
Amplitud de resolución	0.1				dB
Intervalo de frecuencia	1-100 MHz				
Resolución de frecuencia	1MHz	150kHz, 1MHz a 31.25 MHz 250kHz, 31.25 MHz a 100 MHz			
Precisión dinámica	± 0.75 <small>note 3</small>		± 1 <small>note 3 y 4</small>		dB
Pérdida retorno Fuente/carga	15 dB				dB
Ruido aleatorio en planta	65-15log(f/100), 80 dB max				dB
NEXT residual		43-20log(f/100) <small>Nota 5</small>			dB
FEXT residual			35.1-20log (f/100) <small>Nota 5</small>		dB
Balance de la señal de salida		34-15log (f/100) <small>Nota 6</small>			dB
Rechazo de modo común		34-15log (f/100) <small>Nota 6</small>			dB
Sincronía (Tracking)				± 0.5 dB <small>Nota 8</small>	dB
Directividad				25 dB <small>Nota 8</small>	dB
Nivelación de fuente (Source match)				18-20log(f/100) 20 dB max <small>Nota 8</small>	dB
Pérdida de retorno por terminación				1-5MHz: 22 dB 5-100 MHz: 15-20log(f/100) 25 dB max <small>Nota 8</small>	dB

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 157 de 185

Tabla 12-14. Requerimientos mínimos de precisión para equipos de prueba de nivel II-E, para configuración de enlace básico

Parámetro	Atenuación / pérdida de inserción	NEXT PSNEXT	ELFEXT PSELFEXT	Pérdida de retorno	
Intervalo de amplitud	0-30	3dB sobre el límite de prueba <small>Notas 1 y 2</small>	3dB sobre el límite de prueba <small>Notas 1 y 2</small>	0-25	dB
Amplitud de resolución	0.1				dB
Intervalo de frecuencia	1-100 MHz				
Resolución de frecuencia	1MHz	150kHz, 1MHz a 31.25 MHz 250kHz, 31.25 MHz a 100 MHz			
Precisión dinámica	± 0.75 <small>note 3</small>		± 1 <small>note 3 y 4</small>		dB
Pérdida retorno Fuente/carga	1-5 MHz :15 dB 5-100 MHz :20 dB				dB
Ruido aleatorio en planta	65-15log(f/100), 80 dB max				dB
NEXT residual		60-20log(f/100) <small>Nota 5</small>			dB
FEXT residual			55-20log (f/100) <small>Nota 5</small>		dB
Balace de la señal de salida		37-15log (f/100) <small>Nota 6</small>			dB
Rechazo de modo común		37-15log (f/100) <small>Nota 6</small>			dB
Sincronía (Tracking)				± 0.25 dB <small>Nota 7</small>	dB
Directividad				1-10 MHz: 30 dB 10-100 MHz: 30-2log(f/10) <small>Nota 7</small>	dB
Nivelación de fuente (Source match)				20 dB <small>Nota 7</small>	dB
Pérdida de retorno por terminación				1-5MHz: 23 dB 5-100 MHz: 35-1.5√f <small>Nota 7</small>	dB

Notas:

1. El intervalo dinámico para la pérdida de paradiafonía (NEXT) y pérdida de paradiafonía en el extremo lejano (FEXT) es de 63 dB.
2. El intervalo dinámico para la pérdida de paradiafonía por suma de potencia (PSNEXT) y para la pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por suma de potencia (PSFEXT) es de 63 dB.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 158 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

3. Los requerimientos de precisión dinámicos deben ser probados hasta el intervalo dinámico especificado para las pérdidas de paradiafonía tanto en el extremo cercano como en el extremo lejano (NEXT y FEXT).
4. La precisión dinámica para la pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel (ELFEXT) asume un requerimiento de intervalo dinámico de ± 0.75 dB para la pérdida de paradiafonía en el extremo lejano (FEXT), el cual debe ser medido, y ese rendimiento de intervalo dinámico para la atenuación y la pérdida de paradiafonía en el extremo lejano (FEXT), se suman al requerimiento de pérdida de paradiafonía en el extremo lejano por igualación de nivel (ELFEXT) mostrado.
5. La verificación de las atenuaciones residuales por paradiafonía en el extremo cercano y en el extremo lejano (NEXT y FEXT), pueden tener un valor máximo de hasta 75 dB. Se asume que la respuesta a la frecuencia cambia a una razón de 20 dB/decada.
6. La verificación del balance de la señal de salida y el rechazo de modo común tiene un valor máximo de 60 dB. Se asume que la respuesta a la frecuencia cambia a una razón de 15 dB/decada.
7. Entre el intervalo de frecuencias 1-5 MHz, la precisión global calculada debe ser mejor que 3.8 dB, este valor se puede obtener a través de cualquier combinación de los parámetros de sincronía (tracking), directividad, nivelación de fuente (source match) y pérdida de retorno por terminación.
8. Entre el intervalo de frecuencias 1-5 MHz, la precisión global debe ser mejor que 4.8 dB, este valor se puede obtener a través de cualquier combinación de los parámetros de sincronía (tracking), directividad, nivelación de fuente (source match) y pérdida de retorno por terminación.

12.2. Cableado principal de Edificio y de *Campus*, utilizando cable multipar de cobre

En este subcapítulo se especifican la configuración de prueba y parámetros de rendimiento mínimos para los enlaces del cableado principal de edificio y de *Campus*, efectuados con cable multipar de cobre categoría 3, incluyendo los accesorios de conexión especificados en el capítulo 8 de esta Norma.

12.2.1. Configuración de prueba

Para efectuar las pruebas de aceptación al cableado principal de Edificio y de *Campus*, se debe utilizar la configuración de prueba mostrada en la figura 12.4.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 159 de 185

12.2.2. Parámetros de rendimiento

12.2.2.a. General

Los parámetros de rendimiento que deben ser medidos en el cableado principal de cobre se indican a continuación:

- Mapa de alambrado
- Longitud
- Atenuación

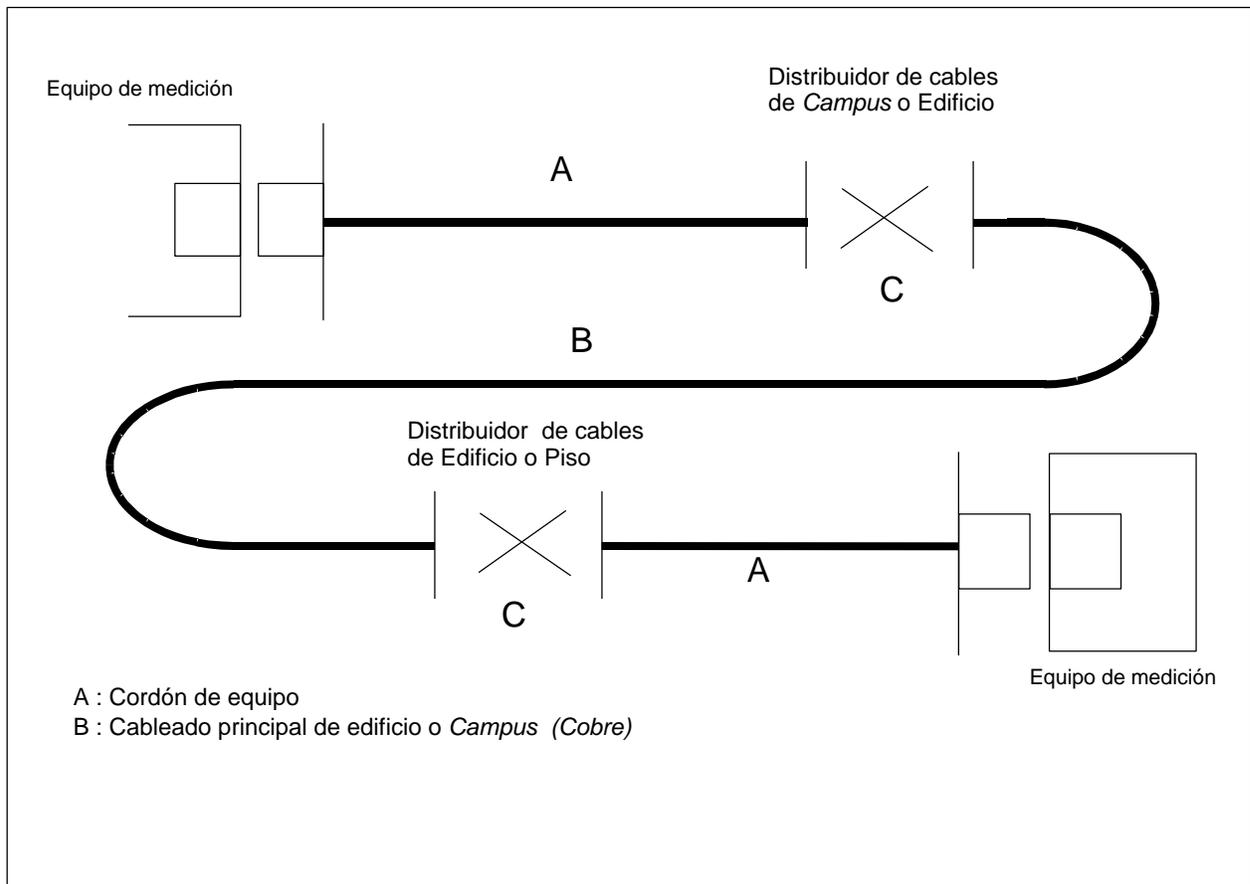


Figura 12.4 Configuración de prueba para cableado principal de cobre

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 160 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

12.2.2.b. Mapa de Alambrado.

En la figura 12.5 se ilustra la terminación correcta de los cables de cobre multipares en los accesorios de conexión de un enlace básico.

12.2.2.c. Longitud física

La longitud física está definida como la suma de las longitudes físicas de los cables entre los dos extremos o puntos finales. La longitud física del enlace básico puede ser determinada mediante la medición física de la longitud de los cables, utilizando las marcas de longitud existentes en la cubierta final de los cables, en caso de contar con cables marcados, o estimarla a partir de las mediciones de la longitud eléctrica.

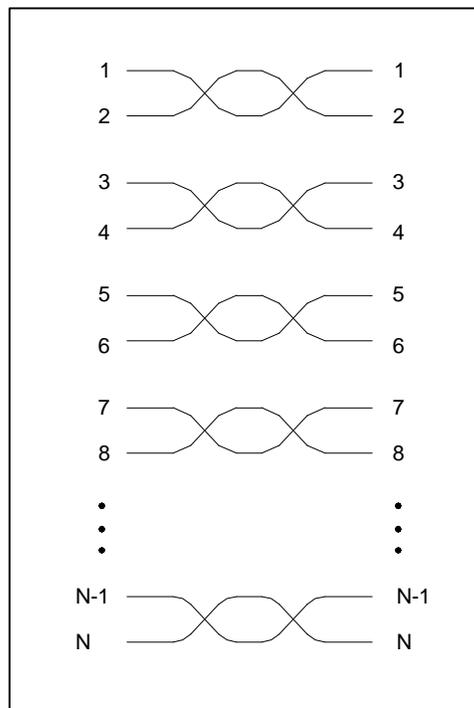


Figura 12.5. Terminación correcta de cable multipar de cobre.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 161 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

12.2.2.d. Atenuación

La atenuación se debe medir para cada uno de los pares trenzados del cable de cobre multipar, y su valor debe ser la suma de las siguientes atenuaciones:

- Atenuación de todos los accesorios de conexión que forman parte del enlace básico.
- Atenuación de 4 metros de cordones de equipo (2 metros en cada extremo) para hacer las conexiones con los equipos de medición, en cada extremo de la configuración de enlace básico.
- Atenuación del segmento de cable, calculada a partir de la atenuación de un segmento de cable de 100 metros.

12.3. Cableado de fibra óptica

En este subcapítulo se especifican las pruebas y los requisitos de transmisión mínimos para la aceptación de los sistemas de cableado de fibra óptica, que han sido instalados de acuerdo a las especificaciones de esta Norma. Este subcapítulo está basado en la Norma ANSI/TIA/EIA-568A, o equivalente.

12.3.1. Configuración de prueba

Para efectuar las pruebas de aceptación a los segmentos de fibra de una red de cableado estructurado de telecomunicaciones, se debe utilizar la configuración de prueba mostrada en la figura 12.6. Un segmento de fibra óptica incluye el cable, conectores y empalmes, instalados entre dos accesorios de conexión, tal como lo muestra la figura 12.6.

12.3.2. Parámetros de rendimiento

Cuando las redes de cableado estructurado con fibra óptica se instalan de acuerdo a las especificaciones indicadas en esta Norma, el único parámetro de rendimiento que debe medirse es la atenuación del segmento.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 162 de 185

El ancho de banda para las fibras ópticas multimodo de 50/125 μm y 62.5/125 μm , y la dispersión para las fibras ópticas monomodo 8-10/125 μm , son parámetros de rendimiento importantes en las redes de cableado de fibra óptica, no obstante, y debido a que no son afectados por las prácticas de instalación, estos parámetros deben ser medidos por el fabricante de la fibra óptica y no se necesita probarlos en campo.

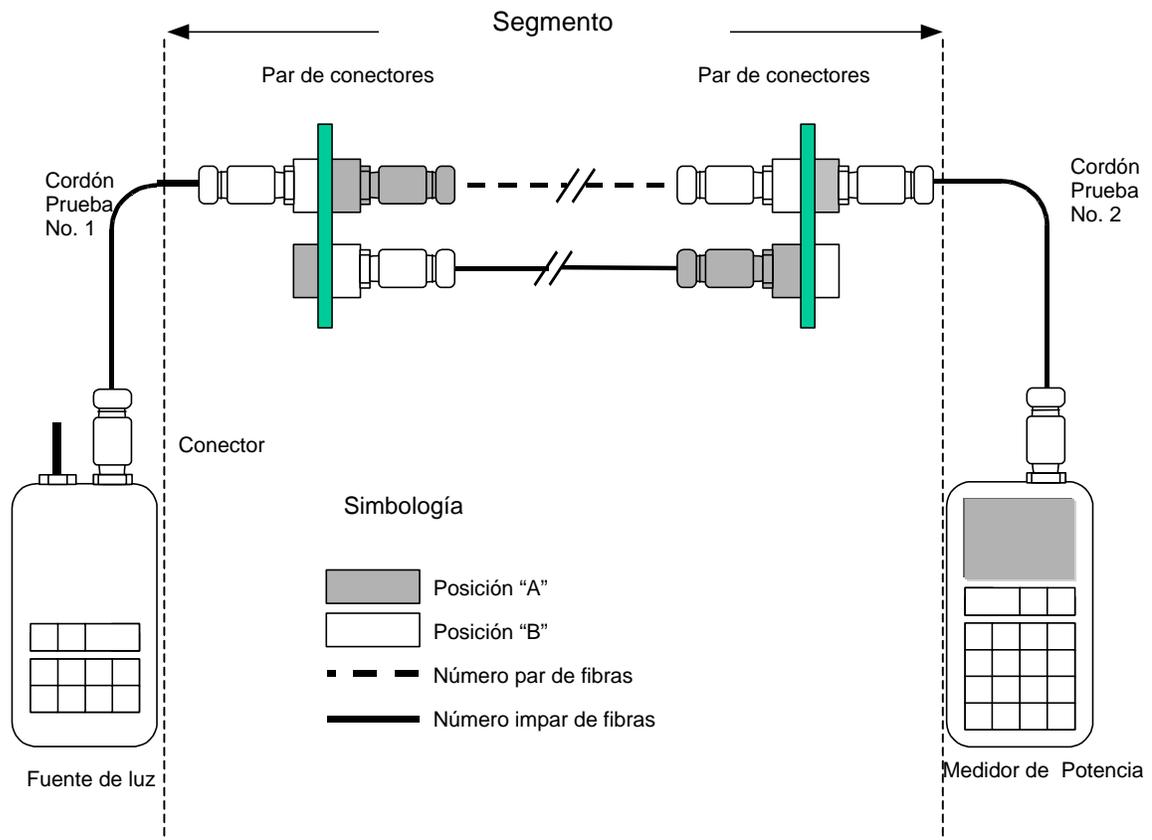


Figura 12.6 Configuración de prueba para segmento de fibra óptica

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
DOCUMENTO NORMATIVO		Página 163 de 185
Fecha: 09-junio-2001		

12.3.3. **Medición de segmento de fibra óptica del cableado horizontal**

Se debe medir la atenuación del segmento únicamente en una longitud de onda (850 nm o 1300 nm), en una dirección de acuerdo con el Método B, con un puente de referencia de la norma ANSI/EIA/TIA-526-14A o equivalente. A causa de la corta distancia del cableado [90 m o menor], las deltas de atenuación debidas a la longitud de onda son insignificantes. Los resultados de la prueba de atenuación deben ser menores a 2.0 dB. Este valor está basado en la atenuación de dos pares de conectores (un par en la salida/conector de telecomunicaciones y un par en el distribuidor de cables de piso), más la atenuación de 90 m de cable de fibra óptica.

12.3.4. **Medición de segmento de fibra óptica del cableado principal de edificio y de *Campus***

Se debe medir la atenuación de los segmentos de fibra óptica del cableado principal de edificio y de *Campus*, en una dirección, en ambas longitudes de onda de operación para tomar en cuenta las deltas de atenuación asociadas con la longitud de onda. Los segmentos de fibra óptica monomodo deben probarse a 1310 nm y 1550 nm, con el Método A.1, con un puente de referencia de la norma ANSI/EIA/TIA-526-7 o equivalente. Los segmentos de fibra óptica multimodo de 62,5/125 μm y 50/125 μm deben probarse a 850 nm y 1300 nm, con el Método B, con un puente de referencia de la norma ANSI/EIA/TIA-526-14A o equivalente. Puesto que la longitud del cableado principal de *Campus* y el número posible de empalmes varía dependiendo de las condiciones del *Campus*, la ecuación de atenuación del segmento mostrada en el punto 12.2.5 debe ser utilizada para determinar los valores de aceptación basándose en las especificaciones de los componentes de la Norma para cada una de las longitudes de onda aplicables.

Se debe utilizar esta misma ecuación, cuando se requiera determinar la atenuación de un enlace de fibra óptica formado por más de un segmento de fibra óptica, enlazados a través de cordones de parcheo ópticos.

12.3.5. **Ecuación de atenuación para segmentos del cableado principal de edificio y de *Campus***

La atenuación del segmento se calcula de la siguiente forma:

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
DOCUMENTO NORMATIVO		
Página 164 de 185		
Fecha: 09-junio-2001		

Atenuación del segmento = aten. cable + aten. conectores + aten. empalmes

donde:

Aten. cable (dB) = Coeficiente de atenuación (dB/km) • Longitud (km)

Coeficientes de atenuación:

3.5 dB/km @ 850 nm para fibra óptica multimodo de 62.5/125 μm

1.5 dB/km @ 1300 nm para fibra óptica multimodo de 62.5/125 μm

3.5 dB/km @ 850 nm para fibra óptica multimodo de 50/125 μm

1.0 dB/km @ 1300 nm para fibra óptica multimodo de 50/125 μm

0.5 dB/km @ 1310 nm para cable de fibra óptica monomodo planta externa

0.5 dB/km @ 1550 nm para cable de fibra óptica monomodo planta externa

1.0 dB/km @ 1310 nm para cable de fibra óptica monomodo tipo interior

1.0 dB/km @ 1550 nm para cable de fibra óptica monomodo tipo interior

Aten. conectores (dB) = número de pares de conectores • pérdida del conector (dB)

Aten. empalme (dB) = número de empalmes (S) • atenuación por empalme (dB)

12.4. Canalizaciones

Para la aceptación de las canalizaciones de una red de cableado estructurado de telecomunicaciones, se debe verificar que los materiales empleados cumplan con las especificaciones indicadas en el capítulo 9 de esta Norma, y que además hayan sido instalados de acuerdo a lo especificado en ese mismo capítulo.

12.5. Cuarto de equipos, cuarto de telecomunicaciones y cuarto de acometida para servicios externos

Para la aceptación de los espacios de telecomunicaciones que albergan los equipos, distribuidores de cableado y sistemas auxiliares, se debe verificar que los espacios cumplan con las especificaciones indicadas en el capítulo 10 de esta Norma.

12.6. Garantías y certificaciones de la tecnología

Cada Dependencia del Corporativo de Petróleos Mexicanos o de los Organismos Subsidiarios, deben solicitar a los Proveedores y Prestadores de Servicios, las garantías y certificaciones que consideren convenientes para la adquisición, diseño, instalación y construcción de una red de cableado estructurado de telecomunicaciones.

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 165 de 185
		DOCUMENTO NORMATIVO
Fecha: 09-junio-2001		

13. RESPONSABILIDADES

13.1 Del encargado de las redes de cableado estructurado de telecomunicaciones en Petróleos Mexicanos, Organismos Subsidiarios y/o Empresas Filiales o quien haga sus funciones en los centros de trabajo correspondientes dentro del respectivo ámbito de su competencia:

- a). Difundir y/o aplicar los requisitos y especificaciones de esta Norma de Referencia y demás normatividad relacionada con redes de cableado estructurado.
- b).-Asesorar a los supervisores y residentes de obra en los temas contemplados en esta Norma.
- c).-Vigilar el cumplimiento de la Norma en las obras que se contraten en los diferentes centros de trabajo.

13.2 De los encargados de las áreas técnicas responsables de la elaboración, supervisión y puesta en marcha de los procesos de Adquisición de Materiales o Servicios relacionados con Obra Pública, correspondiente a los cableados estructurados de telecomunicaciones:

Verificar que estén incluidos la clave y título de esta Norma de Referencia en el párrafo correspondiente a la reglamentación o normatividad aplicable, en todas las bases de licitación y contratos que Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios celebren con terceros, para la adquisición y la realización de trabajos de diseño, instalación, construcción, administración, ampliación y adecuación en edificios y Áreas Industriales de la Institución.

13.3 Del Supervisor de los trabajos contratados

Verificar el cumplimiento estricto de esta Norma de Referencia y demás normatividad aplicable.

13.4 Fabricantes y Proveedores de materiales y de servicios

Cumplir como mínimo con los requerimientos especificados en esta Norma.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
DOCUMENTO NORMATIVO		Página 166 de 185
Fecha: 09-junio-2001		

14. CONCORDANCIA CON OTRAS NORMAS

Esta Norma coincide parcialmente con la Norma Internacional de Cableados Estructurados Genéricos, ISO-IEC-11801:1995(E), en lo que respecta a la estructura y topología del cableado estructurado genérico.

15. BIBLIOGRAFÍA

- 15.1. Norma para Cableados de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, ANSI/EIA/TIA -568A.- Octubre, 1995.
- 15.2. Especificaciones de Parámetros de Transmisión para Mediciones en Campo de los Sistemas de Cableado de Par Trenzado, ANSI/EIA/TIA TSB-67.- Octubre, 1995.
- 15.3. Guías para Cableado Centralizado de Fibra Optica, ANSI/EIA/TIA TSB-72.- Octubre, 1995.
- 15.4. Norma para Espacios y Canalizaciones de Cableados de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, ANSI/EIA/TIA-569A.- Febrero,1997.
- 15.5. Norma para la Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales, ANSI/EIA/TIA -606.- Febrero,1993.
- 15.6. Requerimientos de Tierra y Conexión a Tierra en Edificios Comerciales para Telecomunicaciones, ANSI/EIA/TIA -607.- Agosto, 1994.
- 15.7. Cableado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales – Especificaciones y Métodos de Prueba, NMX-I-248-1998-NYCE.- 1998.
- 15.8. Productos eléctricos – Cajas registro metálicas de salida, Parte 1: Especificaciones y métodos de prueba, NMX-J-023/1-1997-ANCE.
- 15.9. Sistema de soportes metálicos tipo charola para cables: Especificaciones y métodos de prueba, NMX-J-511-ANCE.1999.
- 15.10. Pruebas de fuego para materiales utilizados para sellar penetraciones, ASTM E-814.- 1983.
- 15.11. Mediciones de atenuación de potencia óptica de cables de fibra óptica monomodo, ANSI/EIA/TIA-526-7.
- 15.12. Mediciones de atenuación de potencia óptica de cables de fibra óptica multimodo, ANSI/EIA/TIA-526-14.

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
DOCUMENTO NORMATIVO		Página 167 de 185
Fecha: 09-junio-2001		

- 15.13.** Prácticas adicionales para el cableado horizontal en oficinas abiertas, ANSI/ EIA/TIA TSB75.- Agosto, 1996.
- 15.14.** Codigo de colores para cables de fibra óptica, ANSI/EIA/TIA 598.
- 15.15.** Componentes para cableado de fibra óptica, ANSI/EIA/TIA 568-B.3.

16. ANEXOS

- 16.1.** Anexo 1.- Acometidas a salidas de telecomunicaciones
- 16.2.** Anexo 2.- Localización de soportes para accesorios de escalera portacables
- 16.3.** Anexo 3.- Canalización subterránea
- 16.4.** Anexo 4.- Acometida de ductos a edificios
- 16.5.** Anexo 5.- Simbología para redes de cableado estructurado de telecomunicaciones

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 168 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

ANEXO 1



PEMEX

**COMITÉ DE NORMALIZACIÓN
DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

DOCUMENTO NORMATIVO

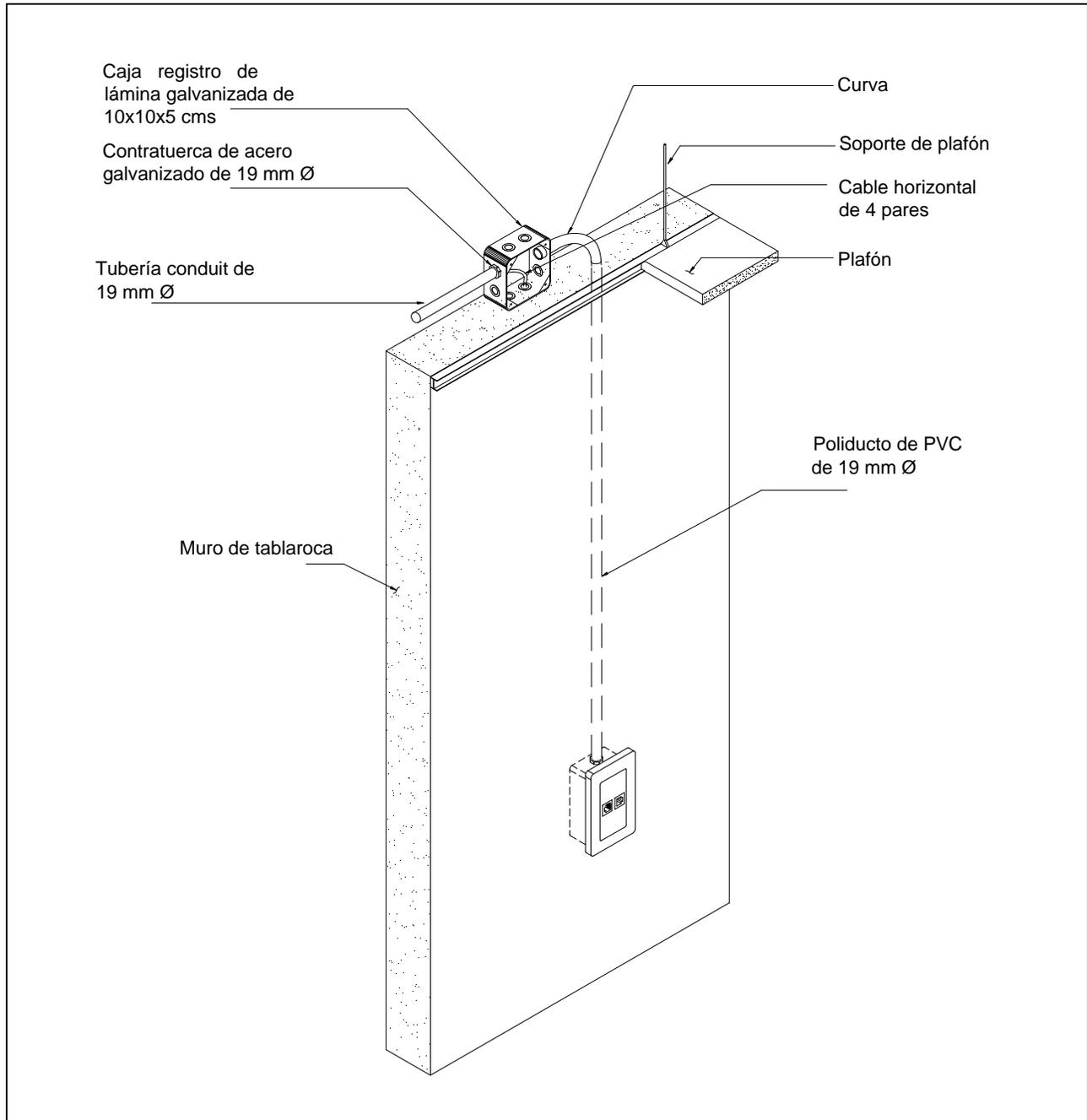
Fecha: 09-junio-2001

**REDES DE CABLEADO
ESTRUCTURADO DE
TELECOMUNICACIONES PARA
EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS
Y ÁREAS INDUSTRIALES
DE PETRÓLEOS MEXICANOS
Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

No. de Documento
NRF-022-PEMEX-2001

Rev. 0

Página 169 de 185



Detalle 1 para acometida a salida de telecomunicaciones



PEMEX

**COMITÉ DE NORMALIZACIÓN
DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

DOCUMENTO NORMATIVO

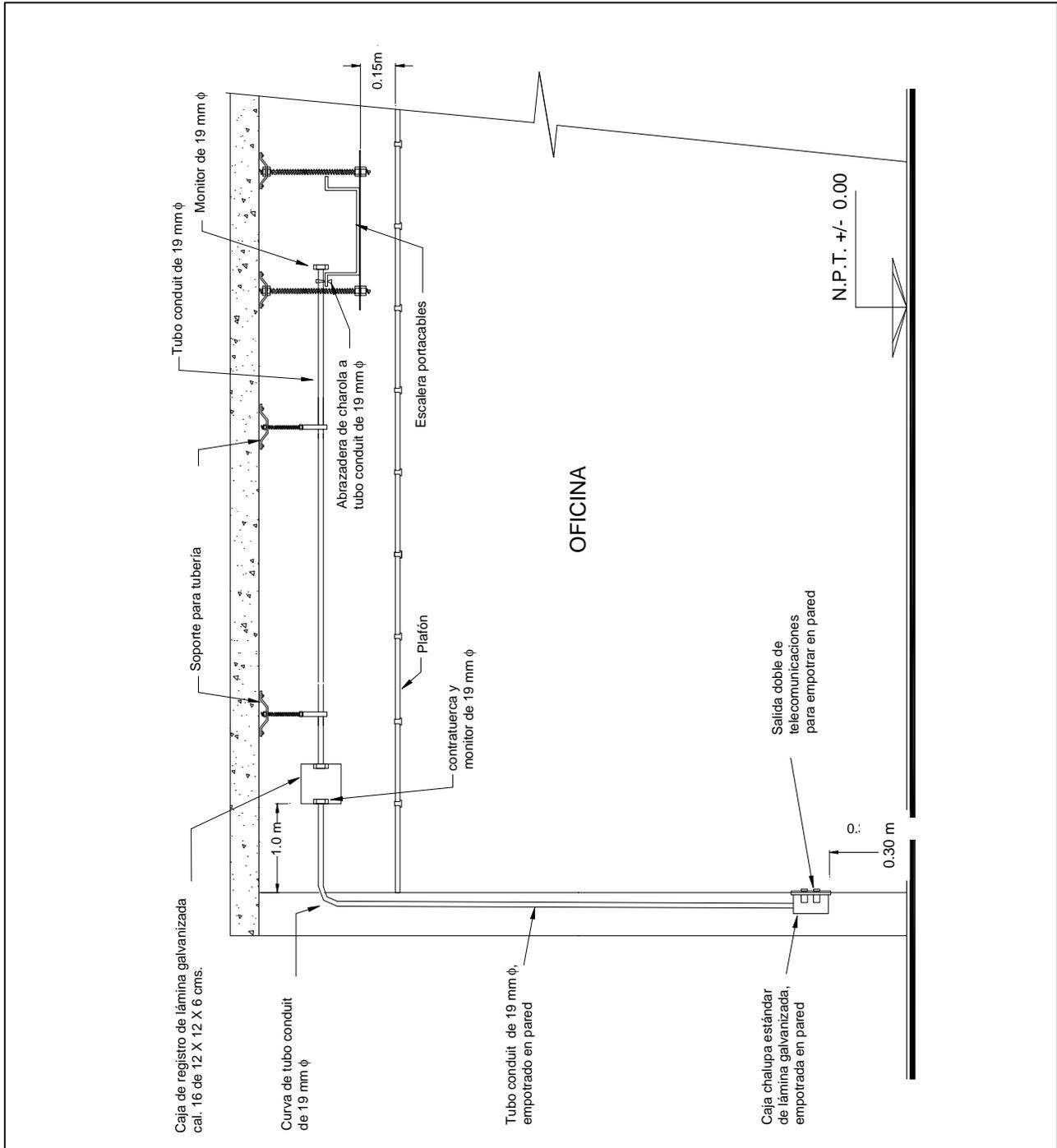
Fecha: 09-junio-2001

**REDES DE CABLEADO
ESTRUCTURADO DE
TELECOMUNICACIONES PARA
EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS
Y ÁREAS INDUSTRIALES
DE PETRÓLEOS MEXICANOS
Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

No. de Documento
NRF-022-PEMEX-2001

Rev. 0

Página 170 de 185



Detalle 2 para acometida a salida de telecomunicaciones



COMITÉ DE NORMALIZACIÓN
DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

DOCUMENTO NORMATIVO

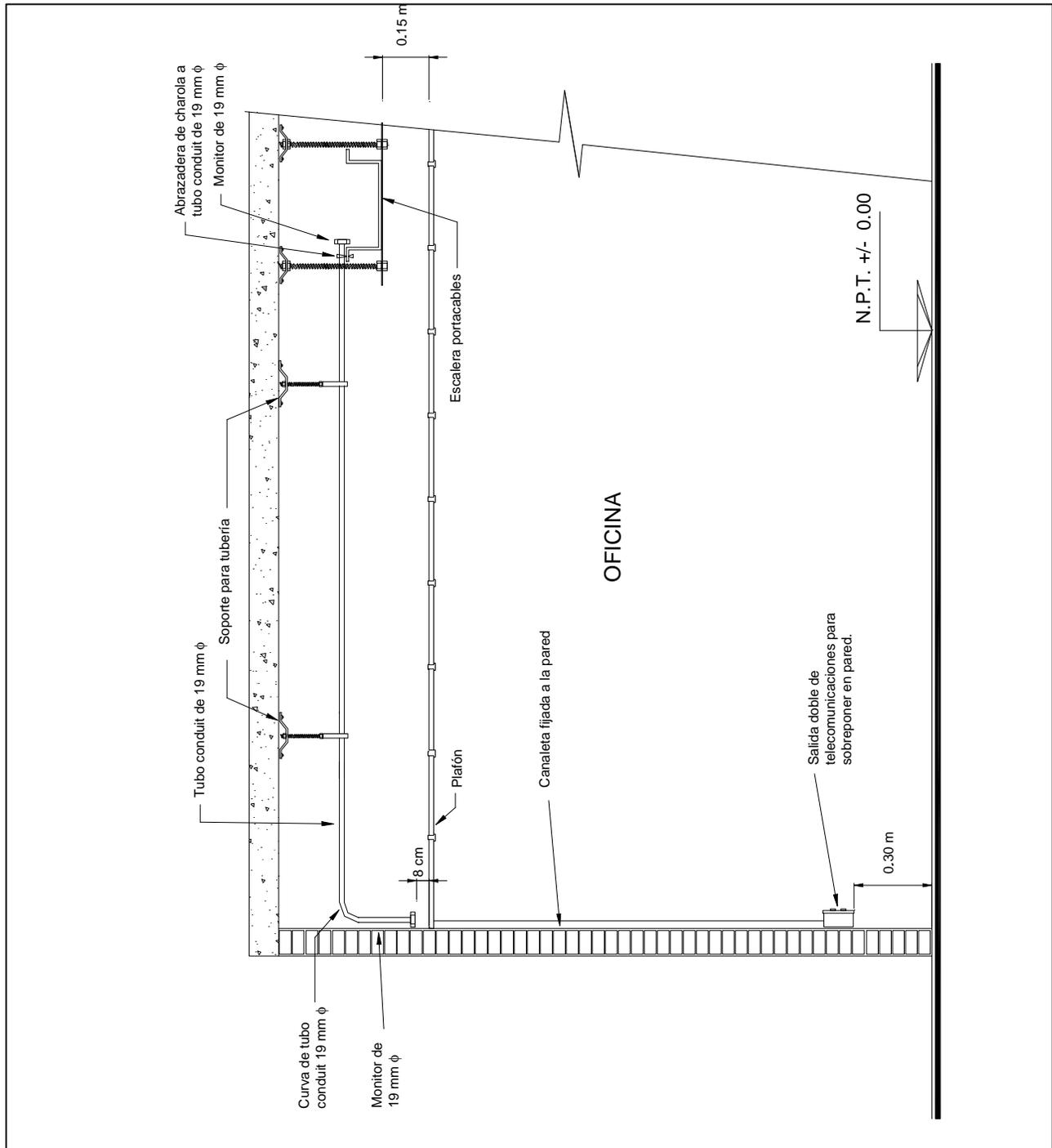
Fecha: 09-junio-2001

REDES DE CABLEADO
ESTRUCTURADO DE
TELECOMUNICACIONES PARA
EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS
Y ÁREAS INDUSTRIALES
DE PETRÓLEOS MEXICANOS
Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

No. de Documento
NRF-022-PEMEX-2001

Rev. 0

Página 171 de 185



Detalle 3 para acometida a salida de telecomunicaciones



COMITÉ DE NORMALIZACIÓN
DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

DOCUMENTO NORMATIVO

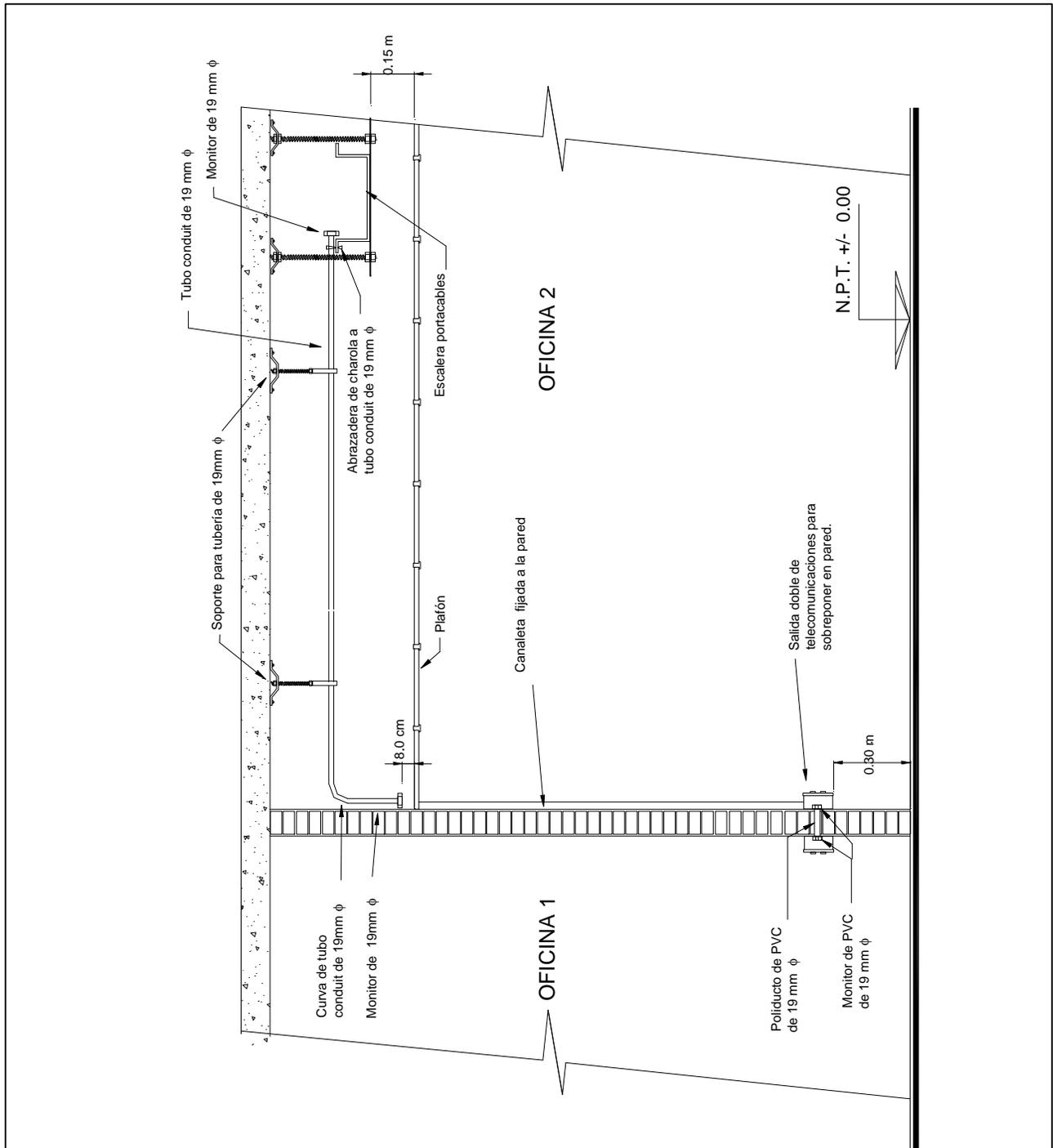
Fecha: 09-junio-2001

REDES DE CABLEADO
ESTRUCTURADO DE
TELECOMUNICACIONES PARA
EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS
Y ÁREAS INDUSTRIALES
DE PETRÓLEOS MEXICANOS
Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

No. de Documento
NRF-022-PEMEX-2001

Rev. 0

Página 172 de 185



Detalle 4 para acometida a salida de telecomunicaciones

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 173 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

ANEXO 2

 <p>COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS</p> <p>DOCUMENTO NORMATIVO</p> <p>Fecha: 09-junio-2001</p>	<p>REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS</p>	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 174 de 185

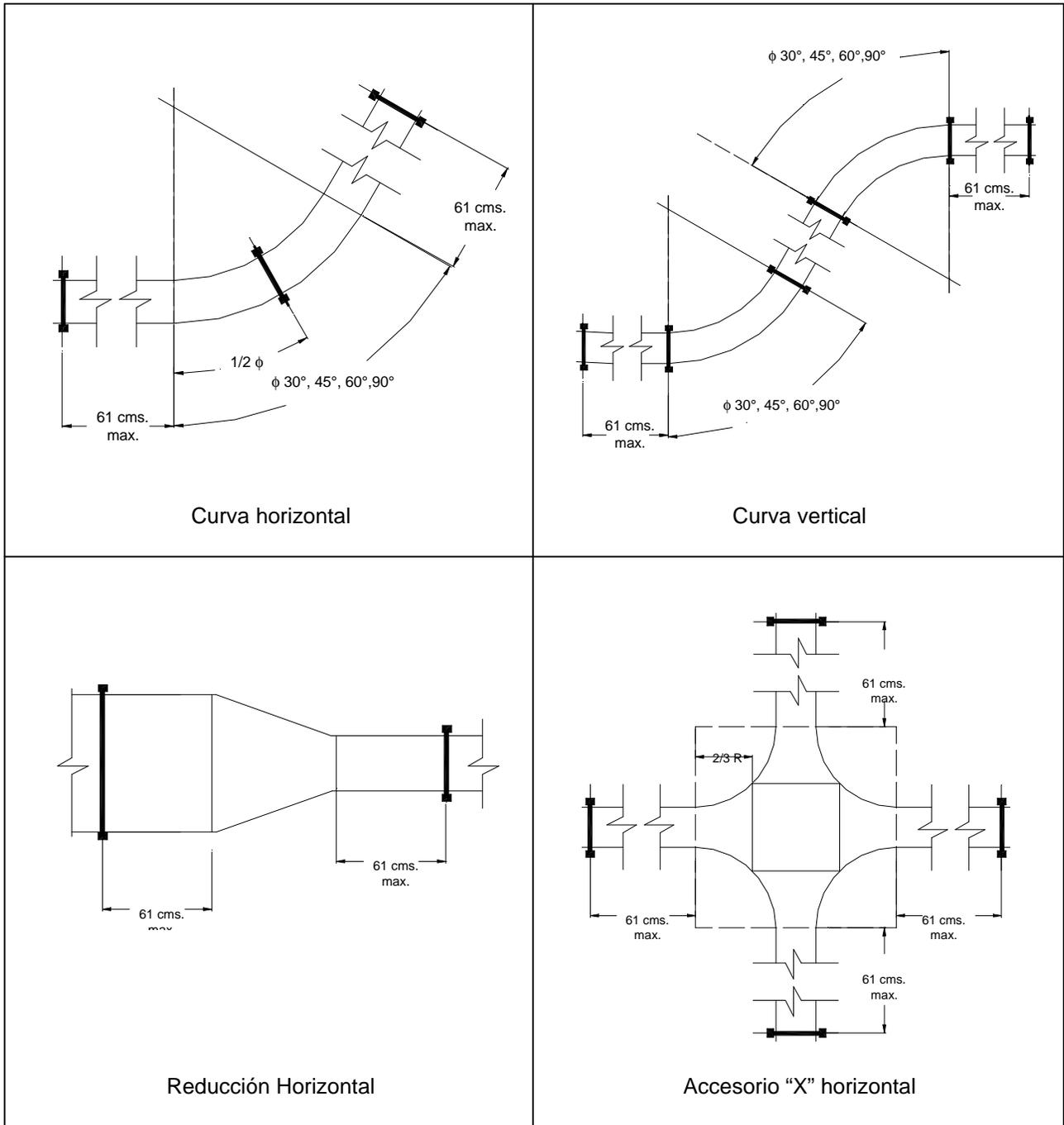


Figura 1.a. Localización de soportes para accesorios de escalera portables

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 175 de 185

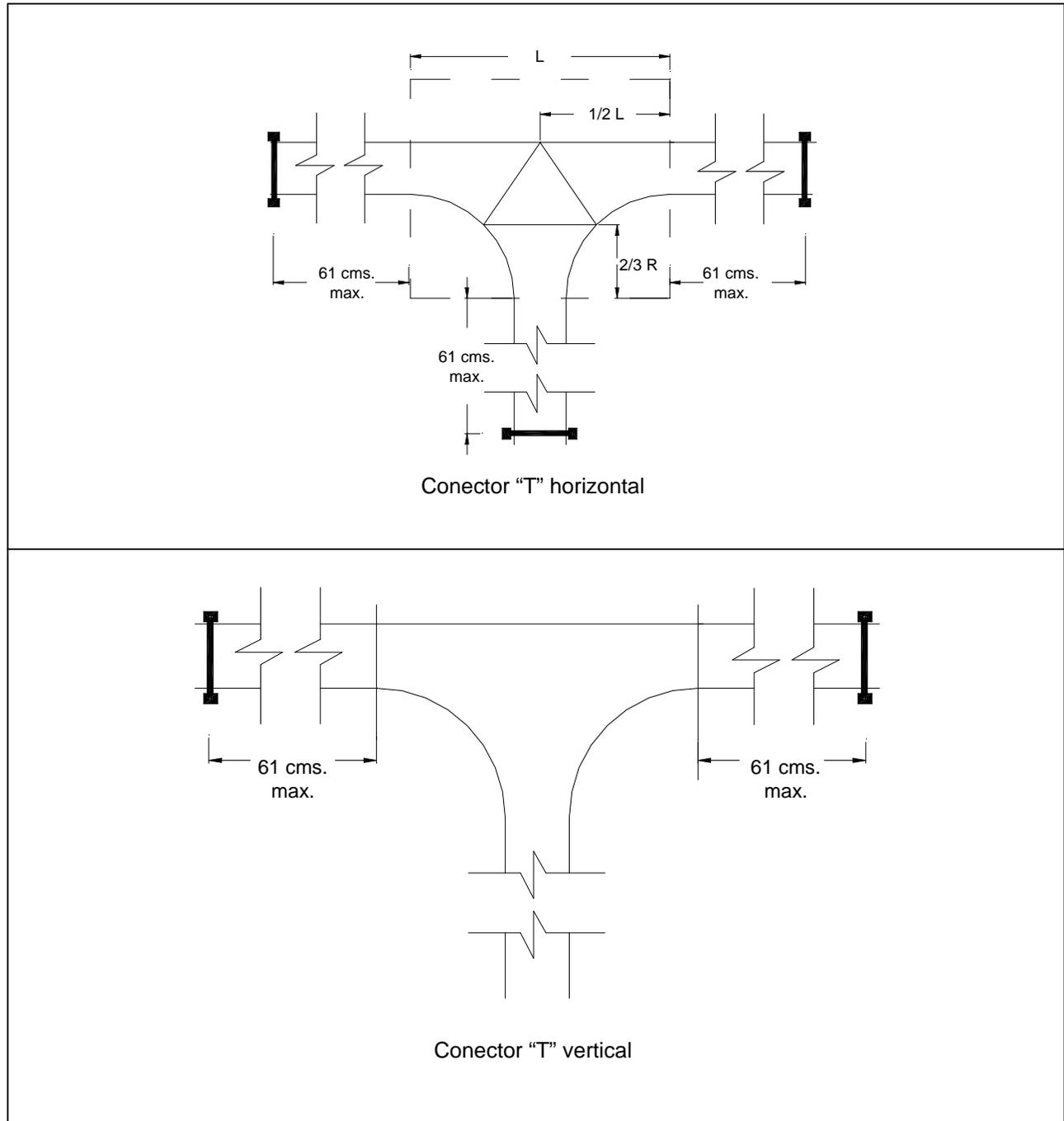


Figura 1.b. Localización de soportes para escalera portacables

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 176 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

ANEXO 3



PEMEX

COMITÉ DE NORMALIZACIÓN
DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

DOCUMENTO NORMATIVO

Fecha: 09-junio-2001

REDES DE CABLEADO
ESTRUCTURADO DE
TELECOMUNICACIONES PARA
EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS
Y ÁREAS INDUSTRIALES
DE PETRÓLEOS MEXICANOS
Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS

No. de Documento
NRF-022-PEMEX-2001

Rev. 0

Página 177 de 185

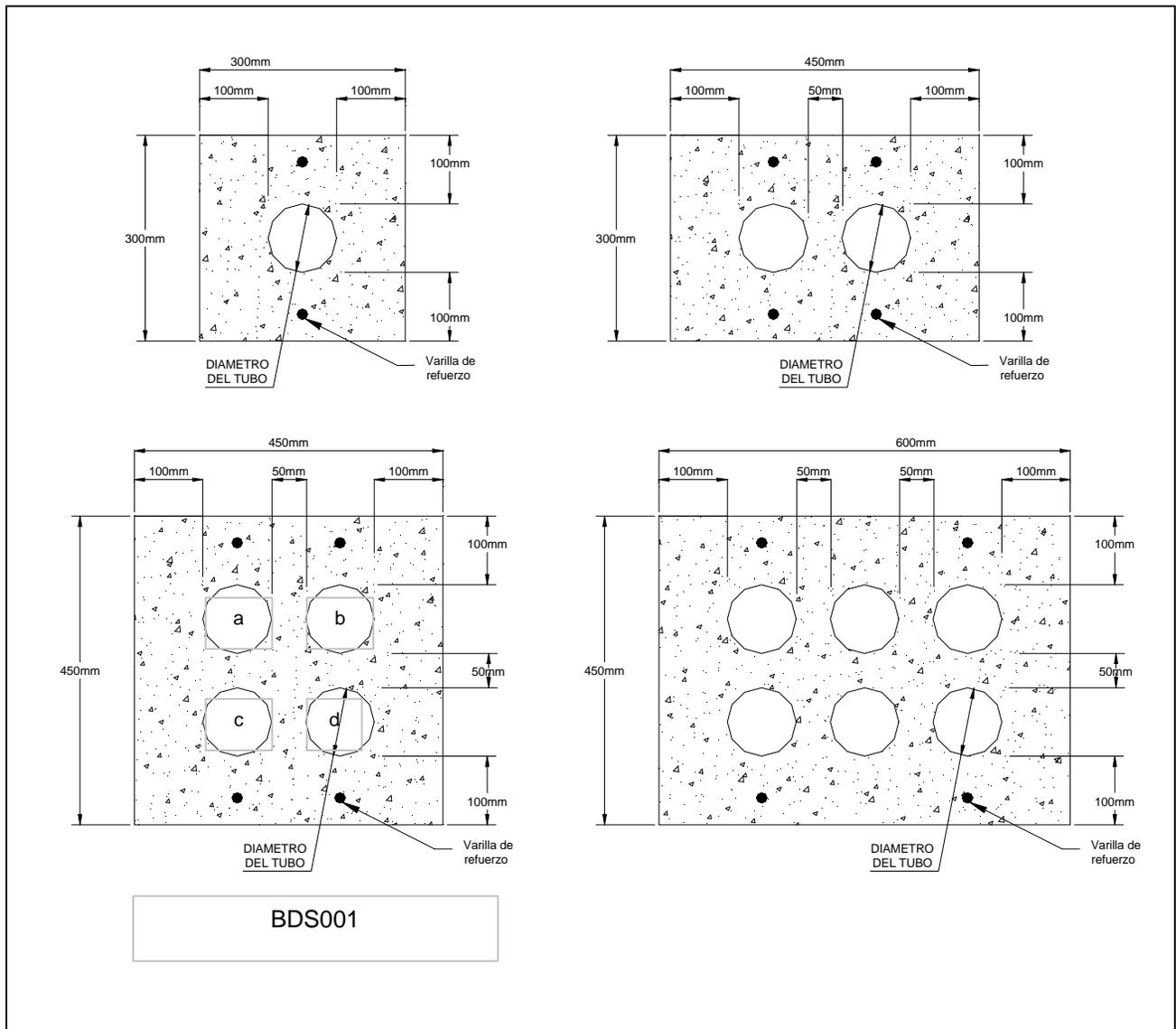


Figura 1. Banco de ductos subterráneos (Corte transversal)

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 178 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

ANEXO 4



PEMEX

**COMITÉ DE NORMALIZACIÓN
DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y
ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

DOCUMENTO NORMATIVO

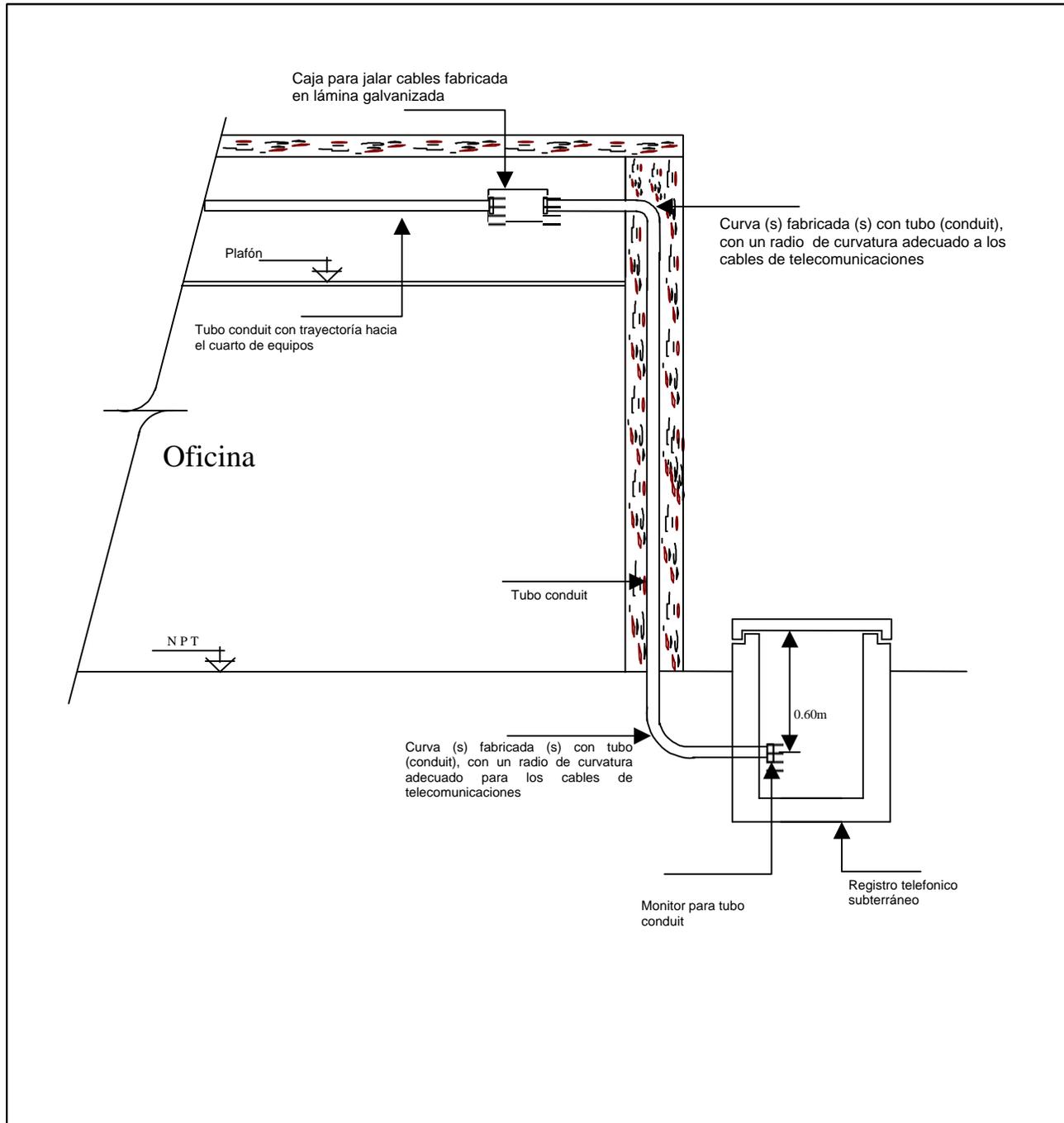
Fecha: 09-junio-2001

**REDES DE CABLEADO
ESTRUCTURADO DE
TELECOMUNICACIONES PARA
EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS
Y ÁREAS INDUSTRIALES
DE PETRÓLEOS MEXICANOS
Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS**

No. de Documento
NRF-022-PEMEX-2001

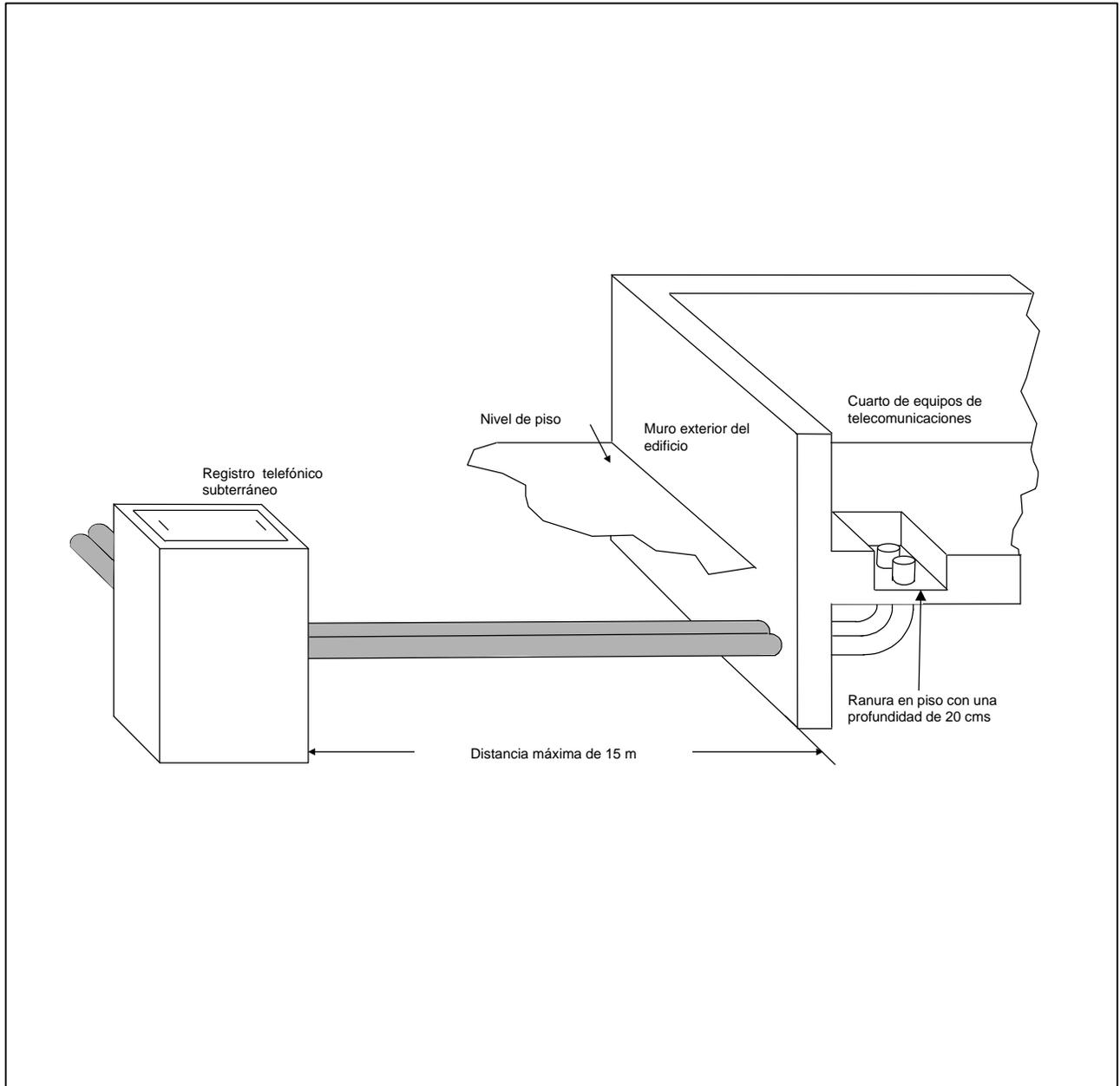
Rev. 0

Página 179 de 185



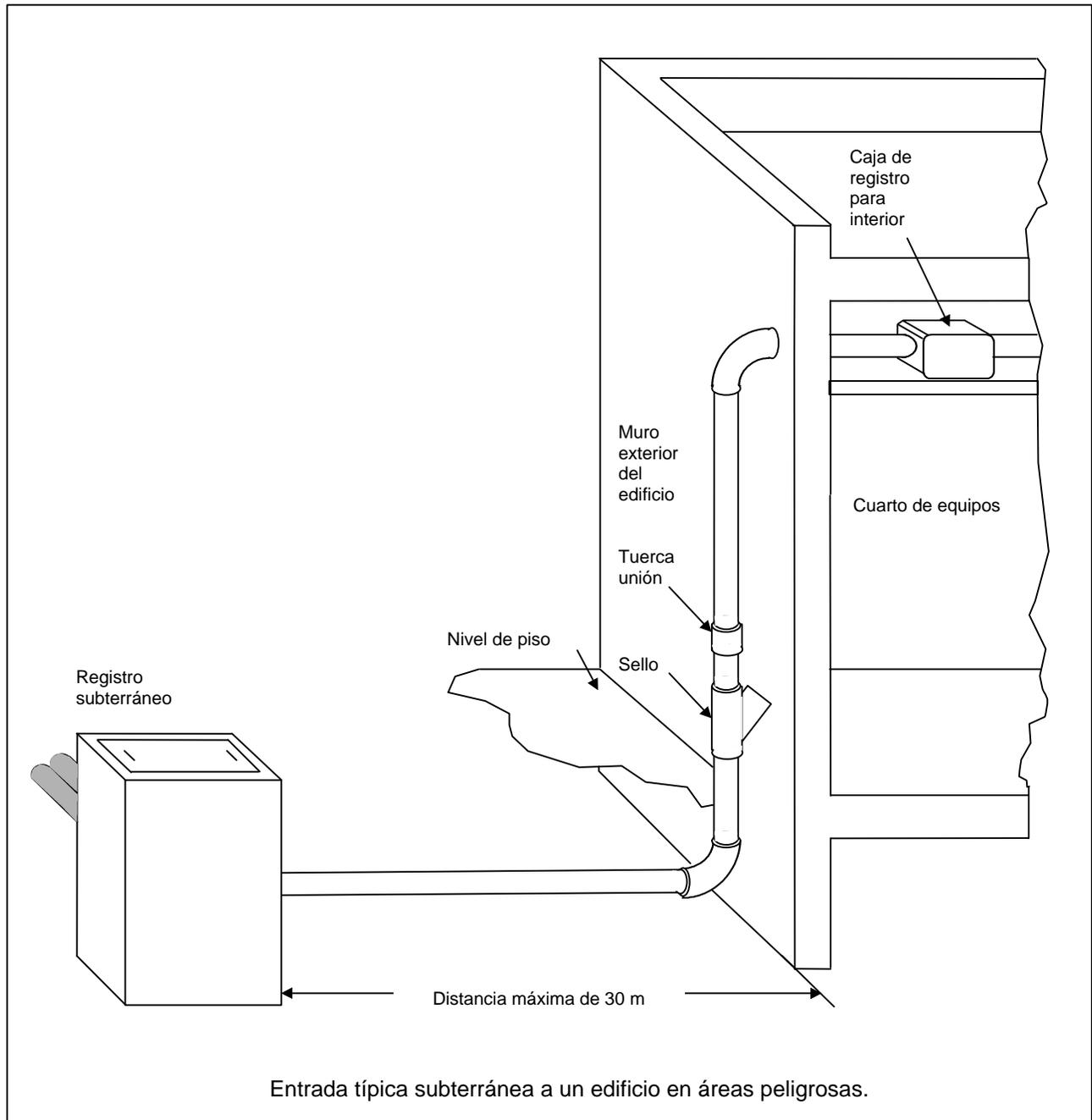
Detalle 1 para acometida a edificio

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 180 de 185



Detalle 2 para acometida a edificio

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 181 de 185



Entrada típica subterránea a un edificio en áreas peligrosas.

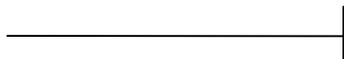
Detalle 3 para acometida a edificio

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
DOCUMENTO NORMATIVO		Página 182 de 185
Fecha: 09-junio-2001		

ANEXO 5

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS DOCUMENTO NORMATIVO Fecha: 09-junio-2001	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 183 de 185

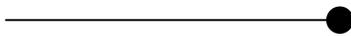
A) Símbolos de canalizaciones



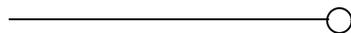
Trayectoria de tubería conduit, con terminación en un extremo (se debe indicar diámetro del tubo)



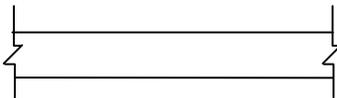
Trayectoria de tubería conduit, con un destino determinado (se debe indicar diámetro del tubo)



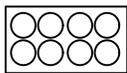
Trayectoria de tubería conduit, con cambio de dirección a 90° hacia abajo (se debe indicar diámetro del tubo)



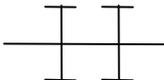
Trayectoria de tubería conduit, con cambio de dirección a 90° hacia arriba (se debe indicar diámetro del tubo)



Banco de ductos subterráneos, vista en planta (se debe indicar dimensiones, altura por ancho del corte transversal)



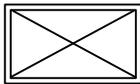
Sección transversal de banco de ductos subterráneos, encofrado (se debe indicar cantidad de tubos y sus respectivos diámetros)



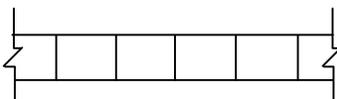
Manga (se debe indicar cantidad de tubos y sus respectivos diámetros)



Manga vista en planta (se debe indicar cantidad de tubos y sus respectivos diámetros)



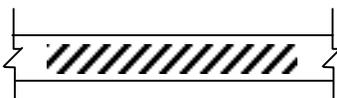
Perforación en piso planta (se debe indicar dimensiones: altura, ancho y profundidad)



Escalera portacables (se debe indicar ancho y peralte)



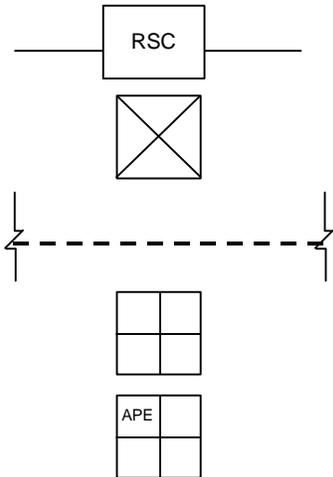
Columna de servicios de telecomunicaciones (se debe indicar dimensiones, largo, ancho y altura)



Canaleta (se debe indicar dimensiones, largo por ancho del corte transversal)

 PEMEX COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 184 de 185
		Fecha: 09-junio-2001

A) Símbolos de canalizaciones (continuación)



Registro subterráneo convencional (se debe indicar dimensiones, altura, ancho y profundidad)

Caja de registro para interior (se debe indicar dimensiones, altura, ancho y profundidad)

Trayectoria de tubería conduit empotrada en piso (se debe indicar diámetro del tubo)

Caja de registro para áreas no peligrosas (se debe indicar dimensiones, altura, ancho y profundidad)

Caja de registro para áreas peligrosas (se debe indicar dimensiones, altura, ancho y profundidad)

B) Símbolos para accesorios de conexión



Salida cuadruple de telecomunicaciones para montaje en pared



Salida doble de telecomunicaciones para montaje en pared



Salida de telecomunicaciones para montaje en pared



Salida doble de telecomunicaciones para montaje en piso



Salida de telecomunicaciones para montaje en piso



Distribuidor de cables



Salida multiusuario de telecomunicaciones

 COMITÉ DE NORMALIZACIÓN DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	REDES DE CABLEADO ESTRUCTURADO DE TELECOMUNICACIONES PARA EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS Y ÁREAS INDUSTRIALES DE PETRÓLEOS MEXICANOS Y ORGANISMOS SUBSIDIARIOS	No. de Documento NRF-022-PEMEX-2001
		Rev. 0
		Página 185 de 185
DOCUMENTO NORMATIVO		
Fecha: 09-junio-2001		

C) Símbolos para alimentación eléctrica y sistemas de tierra



Conexión a tierra(se debe indicar diámetro del conductor)



Centro de carga para alimentación eléctrica de los equipos de telecomunicaciones (se debe indicar tipo de alimentación)

Nota: Las dimensiones solicitadas en la simbología deben indicarse en planos de ingeniería de detalle correspondientes.