

REPUBLICA DE COLOMBIA



Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE REDES TELEFÓNICAS LOCALES

Bogotá D.C.
Enero de 2004



telecom

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	8
1 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE LA CANALIZACION Y ZANJAS PARA EL TENDIDO DE CABLES TELEFONICOS Y DE FIBRA OPTICA	9
1.1 OBJETIVO	9
1.2 DEFINICIÓN	9
1.3 LOCALIZACIÓN	9
1.4 UBICACIÓN	10
1.5 REQUISITOS DE LA UBICACIÓN	10
1.6 SEPARACIONES.....	11
1.7 EXCAVACIONES	11
1.7.1 <i>Obras previas a la ejecución de la excavación</i>	13
1.7.2 <i>Descapote y limpieza</i>	13
1.7.3 <i>Clasificación por las características de los materiales excavados</i>	13
1.7.3.1 Excavación en roca o en piedra colarina.....	13
1.7.3.2 Excavación común.....	14
1.7.4 <i>Corte y demolición en pavimento</i>	14
1.7.4.1 Herramientas.....	15
1.7.4.2 Normas de seguridad	15
1.7.5 <i>Aprobaciones necesarias para canalizaciones</i>	16
1.7.6 <i>Entibado y apuntalamiento de las zanjas</i>	16
1.8 INSTALACIÓN DE DUCTOS EN CANALIZACIONES TELEFÓNICAS	17
1.8.1 <i>Instalación de los ductos de PVC</i>	17
1.8.2 <i>Diámetro del ducto</i>	18
1.8.3 <i>Curvaturas admitidas para tendido ductos PVC</i>	18
1.8.4 <i>Conformación de la red de acometida</i>	19
1.8.4.1 Infraestructura de canalizaciones para acometidas	19
1.8.4.2 Instalaciones de ductos PVC en canalizaciones de acometidas	20
1.8.5 <i>Instalación de ductos de hierro galvanizado</i>	21
1.8.6 <i>Construcción de cerchas</i>	21
1.8.7 <i>Perforaciones dirigidas con georadar</i>	22
1.8.8 <i>Construcción de cárcamos para vías vehiculares</i>	22
1.8.9 <i>Prueba del rodillo</i>	22
1.9 RELLENOS (DIBUJO CT-002 Y CT-003. INCLUYE DESPERDICIOS)	23
1.9.1 <i>Materiales</i>	23
1.9.2 <i>Cinta de señalización</i>	24
1.9.3 <i>Compactación</i>	24
1.10 REPAVIMENTACIÓN	25
1.11 INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA FIBRA ÓPTICA.....	26
1.11.1 <i>Generalidades</i>	26
1.11.2 <i>Presentación de la tubería</i>	26
1.11.3 <i>Colocación de cables enterrados de fibra óptica usando tritubo</i>	27
1.11.3.1 El tritubo.....	27
1.11.3.2 Tendido manual	27



telecom

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

1.11.3.3	Tendidos con maquinaria especializada.....	28
1.11.3.4	Dispositivo de localización.....	29
1.11.4	<i>Procedimiento de instalación.....</i>	<i>29</i>
1.11.4.1	Instalación de la tubería directamente enterrada.....	29
1.11.4.2	Relleno de la zanja.....	30
1.11.5	<i>Instalación de tubería plástica como subducto.....</i>	<i>30</i>
1.11.5.1	Etapas.....	30
1.11.5.2	Instalación de los subductos por medios manuales.....	30
1.11.5.3	Instalación por medios mecánicos.....	31
1.11.6	<i>Otras consideraciones a tener en cuenta en el tendido de tubería plástica.....</i>	<i>32</i>
1.11.6.1	Preparación de las bobinas.....	32
1.11.6.2	Uniones.....	32
1.11.6.3	Llegada a las cámaras.....	32
1.11.6.4	Tapones.....	33
1.12	CINTA DE PREVENCIÓN.....	33
2	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE CAMARAS TELEFONICAS EN EL SITIO.....	34
2.1	OBJETIVO.....	34
2.2	CRITERIOS PARA EL DISEÑO.....	34
2.3	DISTANCIA ENTRE CÁMARAS.....	34
2.4	TIPOS DE CÁMARAS.....	35
2.4.1	<i>Cámara ciega.....</i>	<i>35</i>
2.4.2	<i>Cámara de paso o de acometida: ("F2", "F1" o "2F1").....</i>	<i>35</i>
2.4.3	<i>Cámara rectangular (tipo "A", "B", "C" y "D").....</i>	<i>36</i>
2.4.4	<i>Ventajas por su dimensión.....</i>	<i>36</i>
2.5	FORMA DE LAS CÁMARAS.....	36
2.6	UBICACIÓN.....	37
2.7	ESTRUCTURA DE LAS CÁMARAS.....	38
2.8	ESPECIFICACIONES PARA CONSTRUCCIÓN.....	39
2.8.1	<i>Placa de fondo.....</i>	<i>39</i>
2.8.2	<i>El sumidero.....</i>	<i>39</i>
2.8.3	<i>Ganchos de tiro.....</i>	<i>39</i>
2.8.4	<i>Sistema puesta a tierra.....</i>	<i>40</i>
2.8.5	<i>Paredes.....</i>	<i>40</i>
2.8.5.1	<i>Bloques (Dibujo CT-013).....</i>	<i>41</i>
2.8.5.2	<i>Ubicación de las consolas.....</i>	<i>41</i>
2.8.6	<i>Placa superior.....</i>	<i>41</i>
2.8.6.1	<i>Collarines.....</i>	<i>42</i>
2.8.6.2	<i>Armaduras (Hierros).....</i>	<i>42</i>
2.9	LLEGADA DE LA TUBERÍA PARA EL TENDIDO DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA A LAS CÁMARAS.....	42
2.10	TAPONES.....	42
2.11	GENERALIDADES.....	43
2.12	REFORMA DE CÁMARAS.....	44
3	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE CAMARAS TELEFONICAS PREFABRICADAS TIPOS C Y D.....	46

3.1	OBJETIVO	46
3.2	CONFORMACIÓN DE LA CÁMARA	46
3.3	FABRICACIÓN.....	46
3.4	TRANSPORTE E INSTALACIÓN	47
3.5	FUNCIONAMIENTO ESTRUCTURAL.....	47
3.6	PRUEBAS Y TOLERANCIAS	48
3.6.1	<i>Pruebas del concreto</i>	48
3.6.2	<i>Tolerancias dimensionales</i>	48
3.6.3	<i>Defectos y fisuración</i>	48
3.7	IDENTIFICACIÓN	48
4	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE ACOMETIDAS INTERNAS PARA EDIFICIOS, URBANIZACIONES Y CONDOMINIOS	49
4.1	OBJETIVOS	49
4.2	REGLAMENTACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE ACOMETIDAS INTERNAS	49
4.2.1	<i>Información general</i>	49
4.2.1.1	Prestación del servicio	49
4.2.1.2	Acometidas para inmuebles	50
4.2.1.3	Clasificación de las acometidas	50
4.2.1.3.1	Acometida externa aérea o mural.....	50
4.2.1.3.2	Acometida subterránea.....	51
4.2.1.4	Obligación de los constructores	51
4.2.1.5	Trámite de requisitos de acometidas	51
4.2.1.6	Acometidas externas.....	51
4.2.1.7	Acometidas internas	51
4.2.2	<i>Requisitos que se deben cumplir para la construcción e instalación de la red interna en edificios</i>	52
4.2.2.1	El interesado	52
4.2.2.2	Asistencia técnica	53
4.2.2.3	Notificación por parte del interesado	53
4.2.2.4	Modificaciones de la acometida red interna.....	53
4.2.2.5	Aprobación del proyecto	53
4.2.2.6	Mantenimiento de la red interna	53
4.2.3	<i>Requisitos que se deben cumplir para la construcción e instalación de la acometida externa y red interna en urbanizaciones o condominios.</i>	53
4.2.3.1	El interesado	53
4.2.3.2	Información adicional.....	54
4.2.3.3	Modificaciones del proyecto.....	55
4.2.3.4	Vigencia del proyecto	55
4.2.3.5	Finalidad de la aprobación del proyecto.....	55
4.2.3.6	Iniciación del proyecto	55
4.2.3.7	Visitas periódicas a la obra.....	55
4.2.3.8	Acta de aprobación de la obra	56
4.2.3.9	Recibo de las obras.....	56
4.2.3.10	Cesión de derechos de servidumbre	56
4.2.3.11	Conexión entre la red externa y la red interna	56
4.2.3.12	Mantenimiento de la red interna	56
4.3	PROCEDIMIENTOS PARA ATENDER LA SOLICITUD DE LÍNEAS TELEFÓNICAS EN DONDE SE NECESITE EL USO O LA AMPLIACIÓN DE LA ACOMETIDA EXTERNA EN EDIFICIOS O URBANIZACIONES CON RED INTERNA EXISTENTE.	57



4.3.1	Información general	57
4.3.2	Urbanizaciones de desarrollo normal.....	57
4.3.3	Urbanizaciones desarrolladas con normas mínimas	58
4.3.4	Cesión de derechos de servidumbre.....	58
4.4	ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA RED INTERNA.....	58
4.4.1	Red interna hasta ocho (8) líneas telefónicas	58
4.4.1.1	Red interna incrustada	58
4.4.2	Red interna para más de ocho (8) líneas telefónicas.....	59
4.5	RESPONSABILIDADES DEL CONSTRUCTOR.....	60
4.5.1	En construcciones que requieran hasta ocho (8) líneas	60
4.5.2	En vivienda unifamiliar.....	61
4.6	PERSONAL TÉCNICO AUTORIZADO.....	61
4.6.1	Construcción y mantenimiento de las instalaciones de red interna	61
4.6.2	Asesoría de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.....	61
5	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL TENDIDO DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA	61
5.1	GENERALIDADES.....	61
5.2	PRECAUCIONES	61
5.2.1	En el manejo del cable.....	62
5.2.2	Radio de doblado (enrollado) del cable.....	62
5.3	INSTALACIÓN DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA	62
5.3.1	Pautas generales	62
5.3.1.1	Manejo de las bobinas:.....	62
5.3.1.2	Precauciones:	62
5.3.1.3	Reservas de cable:	63
5.3.1.3.1	En cámaras de paso:.....	63
5.3.1.3.2	En cámaras con empalme:	63
5.3.1.3.3	En cámaras con cambio de dirección:	63
5.3.1.3.4	En sótanos de cable:	63
5.3.1.4	Acondicionamiento de las reservas de cable en cámaras y sótanos:	63
5.3.2	Fijación y protección del cable en las cámaras.....	63
5.3.3	Fijación y protección del cable en los sótanos.....	64
5.4	MARCACIÓN O IDENTIFICACIÓN	64
5.5	REVISIÓN FINAL.....	64
6	ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN.....	64
6.1	GENERALIDADES.....	64
6.2	REPLANTEO Y PERMISOS	64
6.3	CONSTRUCCION Y TENDIDO DE REDES AÉREAS	65
6.3.1	Definiciones	65
6.3.1.1	Ruta Aérea:.....	65
6.3.1.2	Cable de suspensión:	66
6.3.1.3	Rienda:.....	66
6.3.1.4	El vano:	66
6.3.1.5	Flecha:	66
6.3.1.6	Altura de líneas o cables de telecomunicaciones:.....	66



telecom

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

6.3.1.7	Separación, distancia horizontal y vertical (con líneas de energía eléctrica):	66
6.3.1.8	Separación y altura de las riendas:	67
6.3.1.9	Tiro:	67
6.3.1.10	Postes:	67
6.3.2	Postes	67
6.3.2.1	Clasificación según su material constitutivo:	67
6.3.2.1.1	Postes de madera:	67
6.3.2.1.2	Postes de concreto armado:	68
6.3.2.1.3	Postes metálicos telescópicos:	68
6.3.2.2	Clasificación según su uso:	68
6.3.2.2.1	Poste final:	68
6.3.2.2.2	Poste intermedio:	68
6.3.2.2.3	Poste de continuidad:	68
6.3.2.3	Postes de Concreto Armado:	68
6.3.2.4	Postes metálicos telescópicos para el tendido de cables de cobre y de fibra óptica en zonas rurales	69
6.3.2.4.1	Introducción:	69
6.3.2.4.2	Construcción:	69
6.3.2.4.3	Dimensiones:	70
6.3.2.4.4	Sistemas de puesta a tierra:	70
6.3.2.5	Identificación y marca:	71
6.3.2.6	Instalación de postes:	71
6.3.2.7	Excavación de los huecos:	72
6.3.2.8	Señales de protección y peligro:	73
6.3.3	Riendas o Retenidas y Accesorios	73
6.3.4	Cajas de Dispersión, Herrajes y Accesorios	74
6.3.5	Tendido e instalación de Cables Aéreos	76
6.3.5.1	Cables mensajeros o de suspensión:	76
6.3.5.2	Instalación de cables telefónicos aéreos:	76
6.3.6	Sistemas de Puesta a Tierra para Cajas o Mensajeros:	77
6.3.7	Precauciones	77
6.4	TENDIDO DE REDES MURALES	78
6.4.1	Definición	78
6.4.2	Criterios de Instalación	78
6.4.3	Tendido e instalación de cables Murales	79
6.4.4	Fijación del Cable	79
6.4.5	Instalación de Caja de Dispersión Mural	80
6.4.6	Empalmes Murales	80
6.4.7	Ubicación de Cajas Terminales y Empalmes Murales	81
6.5	NOMENCLATURA DE LA RED	81
6.6	TENDIDO DE REDES CANALIZADAS	81
6.6.1	Definición	81
6.6.2	Consideraciones Generales	81
6.6.3	Verificaciones y Trabajos Previos a la Instalación del Cable	83
6.6.4	Tendido de Cables Primarios y de Interconexión	84
6.6.5	Tendido de Cables Secundarios	85
6.6.6	Identificación de los Cables	86
6.6.7	Taponamiento de Ductos	86
6.6.8	Asignación y Numeración de Ductos	86



telecom

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

6.6.9	<i>Secuencia de Instalación</i>	87
6.6.10	<i>Ubicación de Empalmes</i>	88
6.6.11	<i>Tipos de Empalmes</i>	88
6.6.12	<i>Procedimientos para el Tendido del Cable</i>	88
6.6.13	<i>Ordenamiento y Fijación de los Cables</i>	89
6.6.14	<i>Marcación y Plaqueado de Cables</i>	89
6.6.15	<i>Precauciones</i>	90
6.7	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA POR EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGIA (SISTEMA CON MATERIAL TENSO ACTIVO)	90
6.7.1	<i>Valores para la prueba de resistencia de aislamiento</i>	91
6.7.2	<i>Causas que influyen y se deben tener en cuenta para el resultado de la medición</i>	92
6.7.3	<i>Forma de obtener el cálculo</i>	92
7	EMPALMERÍA	93
7.1	GENERALIDADES.....	93
7.2	NORMAS APLICABLES	93
8	GLOSARIO DE TÉRMINOS	94

INTRODUCCIÓN

En el presente manual se describen las normas y especificaciones que se exigen durante la construcción de redes telefónicas locales para Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP, determinándose cada una de las actividades que se deben desarrollar, se establecen las características que deben cumplir los materiales, y se estipulan los parámetros y metodología necesarios para el recibo de las obras.

Con el fin de facilitar la consulta de planos anexos a este manual se han numerado estos planos con una nomenclatura de dos letras y tres números, separados por un guión, respetando siempre el orden y la esencia constructiva de estos planos.

1 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE LA CANALIZACION Y ZANJAS PARA EL TENDIDO DE CABLES TELEFONICOS Y DE FIBRA OPTICA

1.1 Objetivo

Definir los parámetros para la construcción de canalizaciones telefónicas para el tendido de los cables telefónicos y de fibra óptica de acuerdo al diseño y al grado de protección deseable a proveer la red de cables subterráneos brindando así un buen servicio más seguro y confiable a la comunidad.

Los anteriores parámetros dependerá de los accidentes estructurales que existan sobre el terreno y en el subsuelo, los posibles obstáculos que haya por presencia de tuberías de otros servicios públicos, terrenos con influencia sísmica y de las licencias o normas para este tipo de construcciones a nivel local.

1.2 Definición

Se denomina canalización a las instalaciones subterráneas con ductos que permiten el tendido, el retiro, la protección y el mantenimiento de los cables subterráneos para la red telefónica de abonados, enlaces locales o interurbanos y fibra óptica.

Las canalizaciones están conformadas por el conjunto de los ductos y las cámaras que se unen entre sí.

1.3 Localización

Para iniciar la etapa de construcción, se cumplirán los requisitos exigidos en los siguientes aspectos generales:

- Para la localización del eje de los ductos se consultarán las características topográficas de la localidad.
- Bajo ninguna circunstancia las canalizaciones telefónicas no se deben instalar sobre los mismos ejes de tuberías de:
 - Acueducto.
 - Alcantarillado.
 - Otros operadores de telecomunicaciones.
 - Energía.
 - Gas.
 - Semaforización.
 - Cables directamente enterrados de otros servicios.
- El CONTRATISTA deberá investigar de manera previa las exigencias que realizan los entes que emiten las licencias o permisos de excavación a nivel local y las recomendaciones o conceptos que emiten las demás empresas de servicios públicos o las entidades del orden territorial, regional o nacional bien sean públicas o privadas.

- En el caso en que se requiera efectuar canalizaciones en vías destapadas donde no exista zona de andén y calzada definidas, el CONTRATISTA deberá adelantar las averiguaciones pertinentes ante la oficina de planeación o quien haga sus funciones en la localidad, para establecer el tipo de vía o perfil de la calle a intervenir. En caso de no estar disponible informará por escrito al Supervisor.

1.4 Ubicación

La canalización deberá hacerse en forma paralela a las demás redes de servicios públicos existentes tales como: acueducto, alcantarillado, gas, energía y Semaforización y a una distancia libre mínima, en lo posible, de 50 cm, entre el borde de la zanja y la red de servicios existente más próxima; evitando en lo posible los cruces entre las mismas.

Las canalizaciones telefónicas, en lo posible, no podrán construirse en la vecindad de postes, árboles, jardines o materas ubicadas en andenes, además se deberán prever todos los posibles obstáculos y daños ocasionados por cimentaciones, raíces, etc., que interfieran con su alineamiento.

1.5 Requisitos de la ubicación

Se evitarán, en el trazado y ubicación de la canalización, generar o utilizar curvas.

De la misma manera se deben evitar el paso de obstáculos o los cruces costosos, entre los que se encuentran ríos, cerros, autopistas, etc, y la constitución inapropiada del suelo, como fango, arenales, fallas.

Todo obstáculo que pueda dificultar o retrasar las obras se contemplará con la realización de lineamientos y profundidades que neutralicen o minimicen estos inconvenientes, se debe considerar los riesgos por inundación.

El relleno mínimo de la canalización será determinado por las características del suelo, condiciones de relleno, estructura de las calzadas y andenes, de la resistencia propia de la canalización, presencia de otras redes subterráneas, obstáculos y fundamentalmente de la economía de construcción.

Adicionalmente, la profundidad de la excavación también dependerá de las exigencias de las licencias o permisos de excavación que emita el ente competente de cada localidad.

La protección de las estructuras adyacentes se hará con base en la investigación de las condiciones de sus cimientos, muros, etc, para tomar las medidas de seguridad necesarias que eviten, en todo momento, posibles derrumbamientos o desplomes.

La construcción de la red telefónica en sitios correspondientes a zonas de conservación históricas o arquitectónica y zonas céntricas de ciudades capitales debe ser

subterránea y cumplir con las normas de construcción de cada localidad y de ser el caso del Ministerio de Cultura y Turismo.

Las canalizaciones telefónicas se deberán ubicar en las zonas de andenes, solo en casos especiales, el Supervisor autorizará bajadas a calzadas, teniendo en cuenta la autorización previa de la entidad local competente que expide la licencias o permisos de excavación.

Solo se permiten cruces perpendiculares al eje vial de las calzadas vehiculares en las bocacalles, esquinas o intersecciones viales.

No se deben realizar, en lo posible, cortes transversales en zonas de andenes o cruces de vías, se debe propender por realizar cortes homogéneos y paralelos al eje del andén y perpendiculares al eje de la calzada.

1.6 Separaciones

Como norma de diseño y construcción se recomienda adoptar que la separación de la ubicación de la canalización sea teniendo en cuenta los apiques que se realicen, cruzando por debajo de las cañerías de gas o sanitarias, siempre que esto no aumente la excavación de la zanja a una profundidad superior de los 1.80 metros.

Bajo ninguna circunstancia se podrán ejecutar canalizaciones sobrepuestas o paralelas por encima o por debajo a la infraestructura de otros servicios.

Con el fin de evitar los inconvenientes que podrían surgir de la cercanía o para facilitar la conservación de otras instalaciones, se pueden establecer las separaciones mínimas indispensables con las canalizaciones telefónicas.

Con instalaciones de energía eléctrica se podrá mantener separaciones de hasta 10 cm como mínimo en cruces y 30 cm en paralelismos; tomando en cuenta que estas instalaciones podrán tener protección de cemento, sus separaciones podrán ser inferiores, en todos los casos se debe tener en cuenta las normas de otras empresas de servicios públicos.

La mínima distancia a respetar entre el eje vertical de un árbol y el eje de la canalización deberá ser de uno con cincuenta metros (1.5 m).

1.7 Excavaciones

Las canalizaciones deberán cumplir con las especificaciones dadas en los planos CT-001 y CT-002 para red convencional de cobre y CT-006 y CT-008 para fibra óptica y en los cuadros de cantidades de obra y materiales para zanjas y acometidas incluidas las repavimentaciones. Cuadros anexos # 1, 2, 3, 4, 5 para canalizaciones tipo Z1 a Z5 y reposiciones R1 a R5 y anexo # 6 para canalizaciones de acometidas y reposiciones.

Las excavaciones sobre vías en construcción se deben iniciar cuando se haya explanado y rellenado hasta los niveles definitivos de la base, antes de aplicar la capa de rodadura. En los casos donde se requiera la construcción de cárcamos para proteger y garantizar la estabilidad de la ductería existente, lo deberá ejecutar el constructor de la vía a su costo.

Por ningún motivo se permiten longitudes superiores a las del trayecto entre cámaras, sin que haya sido colocada la tubería, tampoco se permite mantener excavaciones abiertas por más de un (1) día para terrenos normales.

El trabajo de excavación consiste en el conjunto de las operaciones de excavar, remover, cargar, transportar y disponer los escombros generados en los sitios debidamente autorizados por la entidad ambiental competente, todos los materiales de los cortes y su ancho dependerán de lo estipulado en el presente manual y en las especificaciones de las licencias o permisos de excavación expedida por cada ente competente en cada localidad. El retiro de escombros se cancelará por el ítem correspondiente con el fin de garantizar la correcta disposición de estos materiales.

El trabajo comprende: la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote) y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de construir canalizaciones.

Los anchos de zanja serán de acuerdo a la canalización adoptada y dependerá de la cantidad de vías por base a instalar.

La pendiente mínima a establecer hacia las cámaras o de cámara superior a cámara inferior en casos de terrenos con pendiente natural, será del 1%, aunque es aconsejable aumentar esta pendiente con el fin de asegurar el escurrimiento necesario.

La pendiente mínima para acceder a sótanos de edificaciones o construcciones, para la construcción de strips o ubicación en su interior de concentradores remotos se deberá hacer con una pendiente mínima del 2%, con la inclinación hacia la cámara telefónica, para minimizar de esta manera y evitar posibles inundaciones en estos sitios. Bajo ninguna circunstancia se podrá hacer en contrapendiente, inclinada hacia el sótano.

Toda excavación deberá permanecer totalmente seca mientras se procede a la instalación de los ductos o cualquier otra obra adicional a realizar. En casos necesarios se deberá considerar el uso de motobombas y el acondicionamiento de pozos de drenaje o sumideros.

Los materiales de desecho o escombros provenientes de la excavación, que deban reemplazarse con arena o base granular, debe considerarse el transporte de éste material de desecho máximo dentro de las veinticuatro horas (24h) siguientes contados a partir de su generación.

Con los casos que se requiera el realizar túneles o cueviadas, por problemas en la consecución de los materiales de acabado, si esta maniobra fuese de gran extensión

donde pueda ponerse en riesgo la integridad del personal, se deberá apuntalar o entibar, evitando desmoronamientos.

Para adelantar trabajos de excavación se prohíbe el uso de retroexcavadoras, se permitirá su utilización solo en casos especiales previamente autorizados por el Supervisor.

1.7.1 Obras previas a la ejecución de la excavación

Para iniciar la ejecución de la excavación, se debe tener en cuenta la limpieza total del terreno que se vaya a excavar. Este se debe adecuar de tal forma que se retiren todos los arbustos, troncos, raíces, matorrales, hojarascas o toda clase de vegetación existente que impidan el correcto inicio de la ejecución de la zanja.

1.7.2 Descapote y limpieza

Se refiere a la limpieza de las áreas que ocuparán las obras del proyecto, las zonas o franjas laterales reservadas para la vía y otras relacionadas con el proyecto que determine el Supervisor.

El trabajo consiste en la limpieza del terreno y el desmonte necesario, de las áreas cubiertas de rastrojo, bosque, pasto y cultivos; la remoción de tocones y raíces, la demolición o retiro de estructuras existentes encima del nivel del terreno y que obstaculicen la ejecución de las obras.

Cuando el terreno esté cubierto por zona verde, grama o capa vegetal, deberá descapotarse teniendo especial cuidado en el retiro de la capa para poder reutilizarla en el momento de efectuar la reposición de la zona afectada.

El material se almacenará en forma tal, que siempre estén en contacto con la superficie de grama o dos superficies de suelo, y se mantendrá permanentemente húmedo y protegido de los rayos solares.

1.7.3 Clasificación por las características de los materiales excavados

Se refiere a los mismos trabajos descritos anteriormente pero establece la siguiente clasificación, de acuerdo con las características de los materiales excavados:

1.7.3.1 Excavación en roca o en piedra colarina

Comprende toda la excavación de roca en sitios de origen ígneo, metamórfico o sedimentario, bloques de los mismos materiales de volúmenes mayor de un (1) metro cúbico, y conglomerados que estuvieren tan firmemente cementados para presentar todas las características de roca

sólida. Estas excavaciones se deberán adelantar mediante la utilización de compresores con martillos neumáticos, en casos excepcionales el Supervisor autorizará el uso de explosivos, siempre y cuando el CONTRATISTA cuente con los permisos pertinentes de la autoridad militar competente y posea con el personal debidamente calificado para el desarrollo de estas actividades.

La adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de los explosivos, se hará atendiendo las instrucciones y normas del fabricante, y la reglamentación que existe al respecto por parte del Gobierno Nacional, Departamental, Municipal y las Fuerzas Armadas de Colombia.

1.7.3.2 Excavación común

Comprende toda la excavación de materiales no cubiertos por el aparte anterior, excavación en roca.

1.7.4 Corte y demolición en pavimento

La carpeta del pavimento existente, ya sea flexible o rígido, se cortará de acuerdo con los límites especificados para la excavación y solo podrá exceder dichos límites especificados para la excavación por autorización expresa del Supervisor cuando existan razones técnicas o normativas para ello.

Antes de realizar la rotura del pavimento o andén se deberá realizar el corte a lado y lado del trazado, con el fin de evitar daños a la losa o estructura adyacente. En el único caso que no se requiere el uso de cortadora en suelos duros, será en los sitios donde existan acabados con adoquines o losetas, los cuales deberán ser retirados antes del inicio de las labores y no deberán ser rotos o afectados.

La cortadora deberá ser apta para el tipo de superficie a intervenir.

Adicionalmente el corte y rotura se deberá efectuar en un horario apto para adelantar este tipo de obras. Esta prohibido la realización de este tipo de actividades de manera nocturna en zonas o sectores residenciales, para estos casos se deberá contar con la autorización emitida de manera anticipada por parte del Supervisor.

El corte cumplirá además, los siguientes requisitos:

- La superficie del corte quedará vertical
- El corte se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- Se utilizará equipo especial de corte y rotura (martillos neumáticos, cortadoras eléctricas, sierras mecánicas, etc.) aprobados por el Supervisor.

Advertencia:

Las huellas del equipo mecánico utilizado en las labores de excavación, las deberá corregir el CONTRATISTA; De igual forma, restituirá el buen estado inicial del pavimento deteriorado por deficiencia o descuido en la ejecución de esta actividad, por su cuenta y riesgo. El CONTRATISTA deberá entregar las labores ejecutadas a satisfacción del Supervisor aunque esté por fuera de los límites del corte especificado, en caso que el CONTRATISTA haya cometido errores en el momento de efectuar los cortes.

1.7.4.1 Herramientas

Para ejecutar la rotura de pavimentos, tanto de calzadas como andenes, se utilizará equipos manuales o mecánicos que se requieran tales como: cortadoras con los discos aptos para cada tipo de suelo, compresores neumáticos con sus respectivas mangueras, martillos mecánicos, porros picas, palas, barras, cuñas, cargadores y martillos hidráulicos.

Ningún trabajo de canalización telefónicas en las vías públicas podrá ejecutarse sin que se hayan obtenido los permisos correspondientes emitidos por las entidades competentes.

1.7.4.2 Normas de seguridad

El personal del CONTRATISTA deberá contar con los elementos de protección personal adecuados para cada tipo de labor ejecutada y se deberán instalar las barricadas, los parales o colombinas, las cintas de señalización, las señales corporativas, preventivas, reglamentarias e informativas exigidas por Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP en el Manual de Impacto Urbano, de acuerdo al tipo de intervención, las cuales se podrán retirar únicamente cuando la obra esté completamente terminada y se haya removido todos los escombros. Estas señales deben ir instaladas a lo largo de la excavación y en las intersecciones de las vías. En las horas de la noche se implementarán señales luminosas.

Al efectuarse la excavaciones se evitará depositar material sobrante en los andenes o calzadas, para que no perjudiquen el tráfico vehicular o peatonal, o en sitios donde pueda obstruir: drenajes y desagües o poner en peligro las edificaciones paralelas a la canalización.

El material proveniente de las excavaciones debe ser retirado simultáneamente con el avance de las obras, dejando en la obra solamente el material necesario y seleccionado por el Supervisor para ser empleado en los rellenos.

Si se causaren daños en la infraestructura de acueducto, alcantarillado, energía, semaforización, gas, operadores de telecomunicaciones y de otros servicios públicos; el CONTRATISTA procederá a informar a la entidad respectiva y bajo ninguna circunstancia se permite ejecutar su reparación, salvo que lo autorice la empresa afectada, éstas reconstrucciones deberán cumplir con las normas establecidas por esas empresas propietarias de la infraestructura afectada y el CONTRATISTA se obliga a informar al Supervisor todas las acciones emprendidas y los arreglos realizados con cada empresa.

Se debe instalar pontones en las entradas a garajes por cuyo frente pase la canalización, o programar la construcción de la canalización de tal forma que pueda dejar la estructura del mismo suelo si es necesario. Los pontones deberán cumplir con las especificaciones contenidas en el Manual de Impacto Urbano de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

En algunos casos para evitar derrumbes en lugares donde el suelo no es firme o exista presencia de filtraciones de agua o lugares cercanos a edificios, se podrán hacer zanjas con formación en talud o se apuntarán o entibarán en los dos lados de las zanjas. Estas zanjas no podrán permanecer abiertas por más de 24 horas, y representan peligro para el personal del CONTRATISTA, transeúntes o tránsito vehicular.

1.7.5 Aprobaciones necesarias para canalizaciones

El CONTRATISTA debe solicitar al Supervisor, la aprobación de cada una de las siguientes labores previas a la ejecución:

- Localización o replanteo para dar inicio a las labores de excavación, de acuerdo con los detalles indicados en los planos.
- Excavación y subsuelo, nivelación del piso.
- Canalizaciones listas para rellenar, reponer o repavimentar.
- Materiales de rellenos y compactación antes de repavimentación.

1.7.6 Entibado y apuntalamiento de las zanjas

Se empleará entibado, con madera de primera calidad y lo suficientemente resistentes para el trabajo a que serán sometidas, cuando las excavaciones presenten, por cualquier circunstancia, algunas de las siguientes condiciones:

- La profundidad de la zanja sea igual o mayor a dos (2) metros.
- Cuando haya la posibilidad de que se presenten derrumbamientos o deslizamientos por causas de la lluvia o inestabilidad del terreno. El incumplimiento de esta norma, hace al CONTRATISTA responsable

directo de cualquier obra adicional que por tal motivo tenga que ejecutarse.

- El entibado debe garantizar la seguridad del persona del CONTRATISTA que trabajan al interior de las zanjas, al igual que la estabilidad de las estructuras adyacentes.
- Se entibarán las paredes en ambos lados de la zanja y en la longitud que sea necesaria de acuerdo con la naturaleza del terreno.

1.8 Instalación de ductos en canalizaciones telefónicas

1.8.1 Instalación de los ductos de PVC

Para cualquier tipo de terreno se utilizará ductos de PVC. Estos son de uso telefónico, de alta resistencia mecánica, PVC liso y corrugado que cumpla con la norma NTC 3363 y 1630. La tubería de 3 y 4 pulgadas de diámetro será tipo TDP (corrugado) y la de 2 pulgadas de diámetro será de tipo DB.

El fondo de la zanja debe estar liso, libre de piedras, con un pequeño desnivel hacia cualquiera de sus extremos; su objeto es evitar que el agua se deposite dentro de la tubería, obstruyéndola y atacando la cubierta de los cables.

La base de la zanja estará perfectamente apisonada y uniforme, cubierta por una capa de arena de río o arena lavada de peña, de cinco (5) centímetros de espesor. Esto se hará en todos los terrenos, la cual será controlada por el Supervisor mediante la reglilla horizontal (separador).

Se deberán instalar soportes o estacas verticales cada tres (3) metros a lado y lado de la tubería para garantizar un perfecto alineamiento (Dibujo CT-001, CT-002 Y CT-003).

Inmediatamente después de tender cada fila de ductos se rellenará la zanja con arena, hasta formar una capa de 2.5 cm. sobre la rasante de cada fila de ductos, para evitar el contacto directo entre ellos. Para garantizar tanto su espesor como su regularidad se debe utilizar temporalmente una reglilla horizontal (separador) la cual es necesario retirar antes de aplicar la siguiente capa de ductos (Dibujo CT-002 Y CT-003).

El ducto telefónico se cortará a la longitud deseada con una segueta, asegurando que el corte esté a escuadra, usando una caja guía, se deberá proceder a retirar las rebabas y las marcas de la segueta usando una lima o papel de lija.

Se deben limpiar bien con un trapo humedecido en limpiador removedor, las superficies que se van a unir, esta observación aplica para los ductos y accesorios de las tuberías tipo DB.

Se aplicará soldadura líquida, al exterior del extremo del espigo del tubo en un largo igual al de la campana, de igual forma se aplicará la soldadura líquida en el interior de la campana. No se deben usar brochas de nylon o fibras sintéticas. Para tuberías y accesorios ductos DB.

Se encajará el espigo del tubo con la campana asegurándose de una total penetración y se dará un cuarto (1/4) de vuelta para distribuir mejor la soldadura. Es necesario mantener firmemente la unión por 30 segundos.

En caso de tubería con unión mecánica, tuberías tipo TDP, se lubricará apropiadamente el anillo de caucho y se encajará el espigo dentro de la campana.

Los prismas o pantallas de acceso de las ducterías al interior de las cámaras, se deberá realizar teniendo presente que la rasante de las bocas de los ductos debe hacerse diez (10) cm antes de la superficie vertical de las paredes internas de las cámaras dándole la forma trapezoidal mostrada en los planos de cámaras incluidos.

Se podrá aprovechar la flexibilidad del tubo de PVC, donde la topografía o naturaleza del terreno requiera hacer cambios de nivel o de dirección en la canalización o haciendo deflexiones que permitan las especificaciones de la tubería y el coeficiente de fricción.

1.8.2 Diámetro del ducto

Los diámetros de los ductos están fijados por la capacidad máxima en pares del cable utilizado por Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP como por ejemplo, máximo de 2.400 pares. Para ello se calcula el libre paso, como sección ocupada por el cable, no mayor al 80% de la sección del ducto.

Para el caso de instalarse más de un cable por ducto, esta sección útil disminuirá de tal forma que no se presenten entre cruzamientos en el interior del ducto, el tendido de estos cables debe hacerse cumpliendo con todas las técnicas para el tendido de cables canalizados.

1.8.3 Curvaturas admitidas para tendido ductos PVC

El nuevo sistema de ductos plásticos flexibles de paredes corrugadas son los utilizados por Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

Este sistema además de anular el uso de curvas prefabricadas o cámaras de paso, generalmente de alto costo, tiene la ventaja de todos los ductos de PVC de disminuir el coeficiente de rozamiento entre el ducto y el cable por tener su pared interna lisa, posibilita la unión entre ductos, permite su corte simple y es flexible, pudiendo ser curvada en un radio de 10 m a 20 m sin que se deforme, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. El mayor inconveniente se presenta al aumentar la factibilidad de vulnerabilidad.

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

En el caso de tramos con curvas, la longitud máxima entre cámara deberá ser menor al adoptado para un tramo recto horizontal. El grado de disminución dependerá del radio de la curvatura y del ángulo de cambio de dirección de la ruta.

En canalizaciones de PVC reforzado en lecho de arena que tengan en su recorrido entre cámaras una o más curvaturas, horizontales o verticales positivas se pueden utilizar radios de curvatura de hasta 80 m. No deben construir canalizaciones principales con radios de curvatura menores de 10 m.

La flexibilidad de los ductos individuales de PVC en general permite doblarlos en frío hasta un radio mínimo de 10 m. Evitando dobles curvaturas, es decir, formando una "S" en un plano, o combinación de dos curvas en dos planos distintos, cuando el radio fuese menor a 15 m.

Para canalizaciones de acometida se deberá construir con curvas ya fabricadas con arcos de 90°, 60°, 45° o 30°, utilizando las requeridas en cada caso.

Se debe mantener el criterio del trazado en línea recta a fin de disminuir la cantidad de cámaras y curvaturas a utilizar.

Para un caso particular de las calles curvas y muchos obstáculos en andenes, podemos llevar la canalización a la calzada ubicada paralela y próxima al borde de los andenes.

En cuanto se deba elegir el tipo de construcción a emplear, se debe destacar la posibilidad de efectuar trazados curvos ya sea por razones urbanísticas o para salvar obstáculos de tal forma que la fuerza de tracción de trabajo debe ser la máxima permisible a la que se debe someter un cable, sin que este se dañe, en caso de que la canalización quede con una curva de más de 60° y un diámetro inferior a 10 m este cable estaría sujeto a esfuerzos peligrosos, pudiéndose presentar daños debido a la deformación del cable por alargamiento excesivo del conductor y el desplazamiento de la cubierta, por los jalones bruscos frecuentes o por la presión interna del ducto en secciones curvas.

Es importante aclarar que en las zonas urbanas no se permite construir canalizaciones con curvas forzadas con el fin de evitar construir una cámara o que en esta zona tenga baja densidad telefónica, este procedimiento se permiten siempre y cuando la necesidad lo justifique y lo debe aprobar previamente a su ejecución el Supervisor.

1.8.4 Conformación de la red de acometida

La red de acometida está constituida por la infraestructura de canalizaciones y la red de cables.

1.8.4.1 Infraestructura de canalizaciones para acometidas



Esta conformada por los ductos, cámaras o cajas de acometida (o de empalmes) necesarias para comunicar la caja de distribución interna o general de un edificio con la red telefónica aérea o canalizada existente de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

Los ductos no deben cruzar zonas privadas. La caja de distribución general y las cajas de acometida deben estar ubicadas en zonas de fácil acceso. Las cajas de distribución general deben estar ubicadas en cuartos alejados o independientes de los cuartos de basuras; no deben tener humedad, poseer suficiente iluminación y deben tener sistema de energía eléctrica.

1.8.4.2 Instalaciones de ductos PVC en canalizaciones de acometidas

La construcción de las canalizaciones de acometidas se instala con ductos de menor diámetro y su construcción es más simple, por su menor importancia económica ya que esta alberga cables de menor número de pares o menor tamaño. La cantidad de ductos también será reducida de 1 ó 2 vías.

Se debe utilizar siempre y cuando el trazado lo permita, las mismas zanjas de la canalización principal desviándola con una curva de 90°, este procedimiento se denominará devolución o acometida paralela.

La instalación de ductos de PVC para acometidas telefónicas debe ser lo más corta posible entre las cámaras y postes, muros, armarios y deben ser de fácil ubicación.

Los trazados de las canalizaciones para acometida deben ser siempre paralelos a las líneas de edificación y con cruces perpendiculares a la calzada, normal a la canalización principal. Con eso se evitan roturas de pavimento en mayor longitud y en una forma diagonal.

La subida a poste se debe construir con sólo una curva vertical para ello debemos llegar al pie del poste en forma tangencial.

Las subidas a poste, en todos los casos se deberá ubicar en la cara posterior o interior del poste, hacia el lado del paramento de las edificaciones. La subida a poste debe ser visible desde las vías vehiculares.

Las acometidas a los armarios, al igual que a postes, muros y edificios, se construirán partiendo de las paredes transversales de las cámaras y sobre los ductos principales, evitando las salidas en las paredes laterales que obstaculicen los espacios reservados a empalmes o curvaturas de cables.

Las subidas a fachada o muro se ubicarán y construirán en el límite de los paramentos o división entre dos lotes, evitando los permisos rehusados y de manera que no malogren la estética y preste facilidades para la instalación y mantenimiento del cable mural, dependiendo de la capacidad del cable y de

la distancia de la cámara principal se deben construir cámaras de tipo "F1" o "2F1" con el fin de albergar los empalmes en el interior de las cámaras. No se permite bajo ninguna circunstancia la instalación de empalmes en las fachadas o muros.

Para las acometidas de los edificios de debe verificar si hay tramos de canalización preparados para tal fin o si no de lo contrario el propietario del edificio se debe interconectar a la canalización principal de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

Para canalizaciones de acometida se fija una longitud máxima de 30 m en tramos con dos curvas horizontales y 100 m en caso de una curva. Terminando siempre con una cámara tipo "F1" o "2F1".

No se permite bajo ninguna circunstancia la ejecución de acometidas en lateral serie o ducto de subida y bajada sin la construcción de una cámara telefónica tipo "F1" o "2F1" antes de la acometida.

1.8.5 Instalación de ductos de hierro galvanizado

El CONTRATISTA deberá contar con los permisos pertinentes para la realización de cruces especiales, expedidas por el ente competente.

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de tubería galvanizada para la construcción de los cruces especiales a través de puentes, alcantarillas de cajón (Box-Culverts), ríos, cañerías abiertas, pontones etc.

El trabajo incluye la preparación o excavación del terreno base de la obra, la construcción de un solado de material granular y de rellenos a lo largo de la tubería o la construcción de machones en los extremos con sus respectivas uniones.

Estas ducterías se deberán adosar a las estructuras de la infraestructura a cruzar.

1.8.6 Construcción de cerchas

Con formato: Numeración y viñetas

Este trabajo consiste en el suministro, instalación y construcción de cerchas de sección cuadrada o rectangular en perfiles o ángulos metálicos con sus respectivas celosías o contravientos. Los ductos se alojarán en su interior, los cuales podrán ser de PVC, para lo cual se deberán recubrir por medio de una lamina galvanizada calibre 18 o 22. Estas son obras que se requieren para el paso de canales artificiales o naturales.

El trabajo incluye la preparación o excavación del terreno base de la obra, la construcción de los solados de material granular y la construcción de machones, bases y cimientos en los extremos y apoyos de la estructura.

El CONTRATISTA deberá realizar el diseño y gestionar los permisos ante la entidad privada o pública pertinente para efectuar su construcción.

1.8.7 Perforaciones dirigidas con georadar

Con formato: Numeración y viñetas

Estas perforaciones se realizarán en los sitios donde por restricción o por especificación de la licencia o permiso de excavación se deban ejecutar, estas se realizarán con la ayuda de Georadar. Se deberá incluir el ducto instalado, el cual podrá ser PVC o de polipropileno de alta desidad. Estas son perforaciones con topes neumáticos o perforaciones dirigidas, requiere y es obligatorio el uso de georadar. El CONTRATISTA debe tener presentado que el precio incluye todas las gestiones para la recopilación de información de esquinas de la tubería de acueducto y consecución de planos de otros servicios, con el fin de no tener contratiempos durante la ejecución.

En ningún caso Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP asumirá los costos por daños ocasionados a otras infraestructuras durante la realización de esta actividad.

1.8.8 Construcción de cárcamos para vías vehiculares

Con formato: Numeración y viñetas

En calzada o donde no se puede cumplir con las profundidades de excavación dadas por el presente manual y donde por razones técnicas y de seguridad no sea posible otro tipo estructura se debe construir un cárcamo de protección para ductos. La determinación de esta construcción será aprobada y determinada por el Supervisor del contrato. Esta estructura esta conformada por una placa de concreto de 3000 psi, de 10 centímetros de espesor y armadura en hierro de 1/2" cada 15 cm en ambos sentidos, con muros tipo machón (doble-trabado) en ladrillo tolete recocido de 40 cm de altura y 60 cm de ancho, con una prelosa en concreto simple de base de 4 cm de espesor sobre el cual están contruidos los muros.

En caso que el CONTRATISTA desee implementar un cárcamo prefabricado deberá consultarlo de manera anticipada con el Supervisor.

1.8.9 Prueba del rodillo

Con formato: Numeración y viñetas

A fin de verificar que los ductos instalados satisfagan la uniformidad cilíndrica sin que hayan sufrido abolladuras y ovalaciones en su sección, sobre todo en ductos PVC livianos con pared de 1.5 mm de espesor, una vez finalizado el relleno de la excavación hasta el nivel de la rasante o andén, se deberá proceder a realizar la prueba del rodillo, con el fin de determinar el correcto estado de la ductería.

En el momento de recibir una canalización, se debe probar un 100% de los ductos instalados entre cámaras consecutivas, las verificaciones más comunes son las de libre paso y prueba de hermeticidad.

Las pruebas de libre paso conllevan el beneficio de detectar imperfecciones internas como pegamento en exceso que con protuberancia filosa pueda cortar las cubiertas de los cables u otro elemento extraño que dificulte o perjudique el procedimiento de instalar los cables subterráneos. Así mismo permite arrastrar fuera del ducto cascotes o residuos internos, además, por el pasaje de cepillos cilíndricos de cerda, acero o plástico rígido, asegura su limpieza y pulido interior.

El método de libre paso consiste en pasar, mediante cuerdas, cables acerados o guayas atadas en sus dos extremos, un cilindro de madera o hierro, el cual se denomina elemento verificador o mandril, de 25 cm de longitud y diámetro igual al 94% del diámetro interno del ducto a probar o de los dos cables máximos a instalar en ese ducto. También se puede emplear como elemento verificador un metro de cables de máxima capacidad. Esta operación se efectuará en ambos sentidos de la canalización.

El pasaje de la cuerda para la tracción del mandril se realiza mediante uso de un émbolo impulsado a presión a través del tramo de canalización. La presión requerida será de 6 kg/cm². Una vez pasado el mandril y no haber encontrado problema alguno, se aprovecha un extremo de cuerda del mismo para arrastrar una sogu guía, que quedara instalado en el interior del ducto para el futuro tendido de cables.

El CONTRATISTA efectuará la prueba en presencia del Supervisor. Esta se hará manualmente y con ayuda de una manila o sonda instalada en los extremos del rodillo. Las medidas del rodillo y la forma de ejecutarla dependen del diámetro de la tubería y de la curvatura dada a esta así:

Tabla No. 1

{PRIVATE}DUCTOS DE PVC TIPO	DUCTOS DE PVC DIAMETRO	DIAMETRO DEL RODILLO (mm)	LONGITUD DEL RODILLO (cm)
DB	4"	107	25
TDP	4"	94	25
TDP	3"	71	25

1.9 Rellenos (Dibujo CT-002 y CT-003. Incluye desperdicios)

1.9.1 Materiales

El material de relleno, debe cumplir con las siguientes exigencias:

- Será aprobado o rechazado por el Supervisor de la obra.
- Se efectuará con arena hasta llegar a 10 cm sobre el nivel superior de los ductos teniendo cuidado de no dislocarlos o desplazarlos. Sobre ellos

- se aplicará una primera capa de quince (15) cm de espesor de recebo de buena calidad, tipo B-600.
- El relleno restante se hará por capas sucesivas, bien compactadas de no más de quince (15) cm de espesor, el material de relleno será igualmente recebo de buena calidad, tipo B 600. La capa de recebo total será de 45 cm en andén y de 60 cm en calzada.
 - Para la compactación se usarán pisones neumáticos, plataformas vibratoras o cualquier otro equipo previamente aprobado por el Supervisor. Bajo ninguna circunstancia se permite el uso de pisones manuales.
 - Si por circunstancias especiales la tubería no alcanza la profundidad mínima fijada, en cruces de calzadas vehiculares, se deberá proteger esta infraestructura con la construcción de una cárcamo.
 - Se deberán cumplir con las especificaciones técnicas contenidas en las licencias o permisos de excavación emitidas por los entes municipales, departamentales y distritales de cada la localidad. En los casos donde las especificaciones de las licencias o permisos sean superiores a lo estipulado en el presente manual se deberán utilizar los materiales de relleno contenidos en estos permisos.

1.9.2 Cinta de señalización

Todas las canalizaciones o acometidas construidas deberán tener una cinta preventiva hecha de polietileno en color naranja a lo largo del trazado de los ductos, resistente a la acción de la humedad y de hidrocarburos y sus derivados y apta para ser enterrada en todo tipo de terrenos.

La cinta de prevención deberá ser suministrada por el CONTRATISTA y su valor deberá ser tenido en cuenta dentro de la actividad de los materiales de relleno.

La cinta debe tener un ancho de 140 mm y 0.2 mm de espesor.

Debe tener inscripciones en color negro uniformemente espaciadas cada metro que digan: Impresa en plástico con tinta negra, tipografía Verdana para los textos y el logotipo de telecom en negro, con rayas transversales color negro, inclinadas a 45°, de acuerdo al gráfico, en esta irá consignada de forma intercalada la siguiente información, con ancho aproximado de 0.25m el logotipo de telecom, franjas negras con ancho 0.10m y con ancho aproximado de 0.25m el nombre Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP y el número del contrato, franjas negras, sigue logotipo telecom, Plano CT-119.

1.9.3 Compactación

Los materiales de compactación se aplicarán en capas de quince (15) en quince (15) centímetros de espesor, medido después de la compactación. El material se mojará, si esto fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad adecuado y se compactará a un mínimo del 95% de la densidad máxima, determinada según la especificación T-180 de la AASHO, Método D (PROCTOR MODIFICADO).

1.10 Repavimentación

Las obras de repavimentación en andenes y calzadas deberán cumplir con las especificaciones dadas en los planos CT-002 Y CT-003 y en las Tablas adjuntas a este documento.

El Supervisor solo recibirá las repavimentaciones que tengan el visto bueno de la dependencia Municipal, Departamental o Nacional a la cual correspondan.

La reparación de pavimentos debe ser de la mejor calidad y soportar el tráfico sin que se produzcan roturas ni hundimientos posteriores.

El Supervisor podrá ordenar los ensayos necesarios para determinar espesores, compactaciones o resistencias, cuando lo estime necesario. El costo de estos ensayos, será por cuenta del CONTRATISTA.

Para la reparación de pavimentos en andenes en concreto se usará la proporción mínima de 1:2:4.

Para la reparación de pavimentos en calzada concreto se usará la proporción exigida por las administraciones locales respectivas, para Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP la proporción mínima debe ser de 1:2:4.

El vaciado se hará sin interrupciones entre las juntas de dilatación. La superficie de la placa debe quedar al mismo nivel de la rasante existente.

A cada placa en calzada o andén, se volverá a dejar las dilataciones que tenía con respecto a la placa adyacente, usando una tablilla con el objeto de conservar la estética del pavimento. Una vez fraguado el concreto, se retirarán las tablillas y los espacios se rellenarán con brea asfáltica en caliente o con otro tipo de material sellante.

Los andenes construidos con elementos tales como baldosa, tableta, ladrillo etc. después de reparados, deben quedar en las mismas condiciones en que se les encontró.

En caso de requerirse afectar con la excavación acabados diferentes al concreto, como baldosas, adoquines, ladrillo, etc, los materiales para el resane deberán estar disponibles en la obra antes de iniciar los trabajos de corte.

Si un pavimento existente estaba adoquinado, se reconstruirá utilizando elementos iguales a los del pavimento original, con idéntica forma y dimensiones. En general, estos elementos provendrán del pavimento existente y deberán reponerse los que hayan resultado averiados en el proceso de corte de las zanjas, correspondiendo al CONTRATISTA, por su cuenta y riesgo, la reposición de los adoquines dañados.

Los elementos deberán tener las mismas características de acabado de los existentes.

Los materiales como concretos y asfaltos deberán ser suministrados, en lo posible, exclusivamente por plantas. El Supervisor deberá aprobar la realización de mezclas en sitio solo en casos especiales y con la debida anticipación, para estos casos se exige la realización de pruebas de laboratorio, las cuales deberán ser asumidas por el CONTRATISTA.

1.11 Instalación de tubería para fibra óptica

1.11.1 Generalidades

Los pequeños diámetros exteriores de los cables de fibra óptica han impulsado la utilización de tuberías plásticas de muy poco diámetro interior para su tendido. Se pueden instalar varios tubos de menor diámetro dentro de los tubos existentes, multiplicando de esta forma su capacidad de colocación de cables o enterrar directamente ductos de diámetros pequeños que alberguen los cables de fibra óptica.

1.11.2 Presentación de la tubería

Los tubos pueden ser suministrados en alguna de las siguientes formas, dependiendo de lo acordado entre usuario y proveedor, teniendo en cuenta la utilización de todos los accesorios que requieren los ductos para la instalación de cables de fibra óptica, tanto para uniones como su taponamiento final:

- a) En varios tubos unidos entre sí (generalmente 2 o 3). En este caso los tubos pueden ser unidos de alguna de las siguientes formas:
 - Por una membrana flexible que permite su instalación directamente en el terreno o su adecuación para instalarlos como subductos de una tubería de mayor diámetro.
 - Por una membrana rígida, que permite su instalación en forma paralela directamente en el terreno.
 - Las paredes de los ductos directamente unidas entre sí. En este caso, generalmente se suministran de forma que puedan instalarse directamente bajo tierra o como subducto.

- b) Varios tubos individuales (generalmente 2 o 3) enrollados paralelamente en la misma bobina, sin amarrar.

- c) En ducto individual, enrollado sin uniones ni interrupciones. Los tubos pueden ser suministrados en carretes (los cuales pueden ser de madera o metálicos reutilizables) ó en rollos zunchados (para emplear en carretes metálicos reutilizables, que puedan permitir el manejo de los rollos).
- d) Se debe asegurar firmemente el cable al inicio de la zanja mediante un apoyo que permita desplazar el carrete.

1.11.3 Colocación de cables enterrados de fibra óptica usando tritubo

Los cables de fibra óptica enterrados serán tendidos en el interior de uno de los conductos de un tritubo horizontal que será enterrado previamente. Esto con el fin de utilizar cables de fibra óptica totalmente dieléctricos. Los tritubos se tenderán preferiblemente en zonas laterales de vías férreas o de carreteras.

1.11.3.1 El tritubo

El tritubo consiste de tres (3) ductos de sección circular unidos longitudinalmente, el diámetro exterior de cada una no será inferior a 1 ¼" y el espesor de sus paredes, no inferior a tres (3) mm.

El tritubo debe ser de polietileno de alta densidad (PEHD), que garantice una buena protección contra roedores, ambientes hostiles (salinos, ácidos, con hidrocarburos, aceites, disolventes, etc.); debe garantizar una completa hermeticidad en toda su longitud especialmente en sus uniones; debe presentar muy buena resistencia a la compresión, tracción y abrasión. Se debe suministrar en tramos de 400 m., aproximadamente.

Para el tendido del tritubo se utilizarán diferentes tipos de maquinaria especializada dependiendo de la clase de terreno (suave, medio o rocoso). Sin embargo, es posible que sea necesario efectuar algunos tramos en forma manual, en aquellos lugares donde la operación de tales máquinas sea imposible.

1.11.3.2 Tendido manual

Para tritubos que se vayan a instalar por calzadas y bermas, las zanjas (Dibujo CT-006), se construirán teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

Tabla No. 2

{PRIVATE}MATERI AL	ESPEJOR	ANCHO
Capa de recebo (*)	0.60 m	0.4 m
Capa de arena	0.15 m	0.4 m

La rotura y la repavimentación se harán de acuerdo con el tipo de pavimento especificado. (Ver Tabla anexa # 7 Tendido manual de Fibra obra para uso con tritubo).

(*) Para calzadas y bermas asfalto el espesor es de 0.70 m

Para tritubos que se vayan a instalar por andenes, zonas verdes, zonas laterales de carretera, zonas laterales de vía férrea, predios rurales, etc., las zanjas (Dibujo CT-006), se construirán teniendo en cuenta las siguientes especificaciones:

Tabla No. 3

{PRIVATE}MATERIAL	ESPESOR	ANCHO
Capa de recebo (**) (andenes pavimentados)	0.55 m	0.4 m
Capa de arena	0.15 m	0.4 m

La rotura y repavimentación se harán de acuerdo con el tipo de pavimento especificado. (Ver Tabla anexa # 7 Cable enterrado de Fibra óptica -tendido manual- para uso con tritubo).

(**) La cantidad de recebo indicada será reemplazada por el material proveniente de la excavación en los andenes destapados, zonas verdes, zonas laterales de carretera, zonas laterales de vía férrea y predios rurales, y el asentamiento que se dé a la obra debe ser el mismo que tenía el terreno originalmente.

Únicamente se cotizará recebo para los andenes que tengan algún tipo de pavimento.

1.11.3.3 Tendidos con maquinaria especializada

Se debe indicar y especificar en forma detallada y completa, la maquinaria a ser utilizada incluyendo catálogos técnicos.

Se deben indicar los rendimientos esperados por día para diferentes tipos de terreno (suave, medio, rocoso).

Al utilizar la maquinaria especializada se debe garantizar que el tritubo quede a una profundidad no inferior a la estipulada para calzadas y/o andenes en el ítem anterior. (Ver Tabla anexa # 8 Cable enterrado de Fibra obra (Con maquinaria) para uso con tritubo).

1.11.3.4 Dispositivo de localización

Tanto en los tendidos manuales como con maquinaria especializada se debe disponer de un dispositivo metálico que permita fácilmente la localización del cable después de tendido.

1.11.4 Procedimiento de instalación

Se tienen dos métodos para la instalación de los ductos:

- a) Como subductos de tubería existente de mayor diámetro, multiplicando así su capacidad de colocación de cables.
- b) Ductos directamente enterrados, en proyectos nuevos. Esta solución se ha acometido en zonas rurales y en zonas urbanas, donde no hay tubería de mayor diámetro disponible para subductar.

Se debe hacer la prueba a los subductos.

1.11.4.1 Instalación de la tubería directamente enterrada

- La apertura de la zanja se debe hacer siguiendo los procedimientos comunes para todas las canalizaciones.
- La zanja debe tener una pendiente que garantice escurrimiento en la tubería.
- En el fondo de la misma se debe tender una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor, para proteger el tubo contra daños.
- Se debe tender el tubo fuera y paralelamente a la zanja y no dentro de la misma, pues, puede dañarse la preparación del fondo que se haya hecho. Cuando se haya terminado de tender el tramo, debe instalarse dentro de la zanja, de tal manera que los tubos queden lo más rectos posible.
- El índice de rozamiento en el interior del tubo aumenta grandemente con las curvas. Por consiguiente, debe tratarse de que, en tramos rectos, los tubos queden lo más derechos posible en las zanjas.
- En caso de requerirse curvas, éstas deben cumplir con el radio mínimo de curvatura aceptado por el cable.

Para el tendido de la tubería, dependiendo de la longitud de la canalización, se pueden presentar dos casos:

- a) Canalización de menos de 100 m de longitud
 - Se debe ubicar el carrete al comienzo de la canalización.
 - Se deben cortar los amarres de la tubería.
 - Se debe halar el extremo de la tubería a lo largo de la zanja, en la longitud requerida para el tendido.

Durante esta operación se debe estar vigilando el carrete de tubería y guiando la salida del tubo.

b) Canalización de más de 100 m de longitud.

- Se debe ubicar el carrete al comienzo de la canalización.
- Se deben cortar los amarres de la tubería.
- Se debe instalar, en la zanja, alrededor de 10 m de tubo y se debe tapar ese tramo.
- Se debe mover el portacarrete a lo largo de la zanja, de manera que el tubo quede tendido paralelo a la misma, hasta que se termine el carrete o el trayecto de canalización programado.

1.11.4.2 Relleno de la zanja

Después de tendida la tubería, se debe recubrir mediante una capa de aproximadamente 15 cm de arena y a continuación proseguir con el relleno de la zanja. En caso de que haya varias hileras de ductos se debe dejar, como mínimo, una capa de 10 cm de arena entre hileras.

1.11.5 Instalación de tubería plástica como subducto

1.11.5.1 Etapas

En el montaje de tubería plástica como subducto se realizan las mismas actividades generales establecidas para el tendido de cables canalizados; seleccionado el ducto servidor de tal forma que sirva de protección del cable de fibra óptica, preferiblemente que sea de las filas inferiores y cumpliendo con las siguientes actividades:

1. Limpieza de cámaras y canalizaciones.
2. Pesca de canalizaciones.
3. Reparación de canalizaciones.
4. Montaje de la tubería.
5. Taponamiento de ductos y subductos

Después de cumplidas las tres primeras etapas, siguiendo los procedimientos adecuados, se debe proceder a la instalación de la tubería.

Los subductos se pueden instalar manualmente o por medios mecánicos.

1.11.5.2 Instalación de los subductos por medios manuales

- Se debe instalar la tubería empujando los tubos desde la cámara hasta la siguiente, acondicionando los tubos en el

- extremo con sus accesorios respectivos de tracción, eslabones giratorios y otros que se necesiten.
- Adicionalmente los tubos deben lubricarse en el proceso de instalación con el objeto de poder minimizar el coeficiente de fricción.
 - En la cámara de entrada de la tubería se deben utilizar todos los implementos como curvas, boquillas, guías, poleas, etc. empleados en el tendido de cables.
 - El retorcimiento de los subductos incrementa grandemente la tensión requerida para instalar el cable, por lo que los subductos deben quedar lo más rectos posible en la canalización. Como consecuencia, en el caso de que la tubería se suministre en forma de tubos individuales, es aconsejable que los tubos posean guías longitudinales externas, pues, los ductos se enganchan entre sí en el momento del tendido, consiguiendo de esa manera disminuir el retorcimiento dentro del ducto.
 - En el caso de que la tubería se suministre en forma de tubos individuales se deben instalar los tramos uno a uno.
 - En el caso de que la tubería se suministre en forma de tubos múltiples unidos por una membrana, el procedimiento y las herramientas son los mismos que para la tubería enrollada en tubos individuales.
 - Se debe recibir y guiar el tubo que sale por la parte superior del carrete, para que penetre en la cámara describiendo un arco amplio de tal forma que se conserve el radio de curvatura permitido. Simultáneamente esta persona también debe observar que la cubierta del tubo no presente deterioros.
 - Con el fin de realizar una perfecta coordinación durante el tendido del tubo es importante que antes de iniciar el trabajo exista pleno acuerdo sobre las señales correspondientes a las órdenes que se impartan. Se recomienda usar el sistema del radio portátil.

1.11.5.3 Instalación por medios mecánicos

La preparación de la tubería para la instalación por medios mecánicos es la establecida para la instalación manual.

En la instalación de los subductos por medios mecánicos se deben emplear los mismos elementos adicionales que se usan en la instalación de cables, como: Argollas o mallas de tracción, eslabones giratorios, curvas, boquillas, guías, poleas, etc.

Para instalar subductos por medios mecánicos deben emplearse equipos con control de la tensión y la velocidad de halado, para evitar daños a la tubería,

pues, por su fragilidad, en caso de atrancarse durante el proceso de instalación, podría estrangularse, lo cual obligaría a cambiarla o a cortarla en el sitio de la falla y repararla con una unión.

Durante la instalación del subducto deben evitarse la excesiva tensión y deformación del tubo. Los subductos pueden estirarse tanto que disminuya su diámetro interior.

En algunos casos los subductos a menudo se estiran ligeramente durante su instalación. Por consiguiente, debe permitírseles recogerse de nuevo antes de proceder a cortarlos.

1.11.6 Otras consideraciones a tener en cuenta en el tendido de tubería plástica

1.11.6.1 Preparación de las bobinas

Si la tubería se suministra en rollos, se debe disponer el rollo en un carrete desarmable. Nunca se debe instalar sin antes pasarlo a un carrete, pues, por su tamaño y peso los rollos son difíciles de manejar y pueden causar accidentes.

El carrete debe estar en un portacarretes, de tamaño tal que permita su giro libremente.

1.11.6.2 Uniones

Si se requieren uniones, éstas deben garantizar la continuidad del tubo sin rebordes ni ningún otro obstáculo interior que pueda deteriorar los cables o impedir su colocación.

En el caso de instalación de tubería plástica como subducto, las uniones deben ser de forma y dimensiones tales que no impidan la colocación de la cantidad de tubos prevista en forma simultánea en el ducto de mayor diámetro. Su procedimiento de instalación debe ser el recomendado por el fabricante. En todos los casos, incluyendo el de tubos con presentación múltiple, separados por una membrana flexible, se deben instalar las uniones desplazadas entre sí como mínimo 20 cm, para evitar que el aumento de diámetro del conjunto impida su colocación en el ducto mayor.

1.11.6.3 Llegada a las cámaras

En la llegada a las cámaras se deben dejar sobresalir 30 cm de tubo por fuera del borde de la cámara. Debe tenerse cuidado de pulir las rebabas interiores y exteriores del tubo.

En caso de que se requiera para el tendido posterior del cable, se pueden dejar las puntas de los tubos traslapadas.

1.11.6.4 Tapones

Siempre que se realice el tendido de tubería se deben taponar herméticamente sus extremos, para evitar la entrada de agua y suciedad a su interior que puedan impedir la instalación del cable.

En el caso de tubería instalada como subducto también se debe emplear un tapón organizador de subductos en la llegada a las cámaras, el cual los sujeta firmemente para impedir su deslizamiento y no permite la entrada de agua y suciedad al interior del ducto.

En todos los casos el procedimiento de instalación de los tapones debe ser el recomendado por el fabricante.

1.12 Cinta de prevención

Tanto en los tendidos de ductos para fibra óptica manuales como con maquinaria se deberá instalar una cinta preventiva hecha de polietileno en color naranja a lo largo del trazado de los ductos, resistente a la acción de la humedad y de hidrocarburos y sus derivados y apta para ser enterrada en todo tipo de terrenos.

La cinta de prevención deberá ser suministrada por el CONTRATISTA y su valor deberá ser tenido en cuenta dentro de la actividad de los materiales de relleno.

La cinta debe tener un ancho de 140 mm y 0.2 mm de espesor.

Debe tener inscripciones en color negro uniformemente espaciadas cada metro que digan: Impresa en plástico con tinta negra, tipografía Verdana para los textos y el logotipo de telecom en negro, con rayas transversales color negro, inclinadas a 45°, de acuerdo al gráfico, en esta irá consignada de forma intercalada la siguiente información, con ancho aproximado de 0.25m el logotipo de telecom, franjas negras con ancho 0.10m y con ancho aproximado de 0.25m el nombre Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP y el número del contrato, franjas negras, sigue logotipo telecom, Plano CT-119.

2 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE CAMARAS TELEFONICAS EN EL SITIO

2.1 Objetivo

Todas las cámaras se construirán de manera que provean el espacio adecuado y suficiente para la ubicación de cables y empalmes, máximos en número y tamaño a utilizar, así como para los equipos a ser instalados en su interior (regeneradores de PCM, amplificadores ópticos, etc). Así mismo, deben estar acordes con la cantidad y la base de los ductos a utilizar y la dirección de las rutas a servir.

2.2 Criterios para el diseño

Una vez definida la cantidad de ductos, su formación y los tipos de cámaras a utilizar, se debe adoptar en detalle sus recorridos (replanteo). Salvo contraindicación de normas urbanísticas fijadas por las administraciones municipales se optará preferiblemente por recorridos en andén; ya que éstos resultan más económicos por su menor costo en rotura y reposición de pavimento, se evita el tener que construir cámaras resistentes a los altos esfuerzos producidos por el tránsito vehicular, y permite accesos más cómodos y protegidos para el personal y equipos a utilizar. Por el contrario se evitarán las construcciones en calzada, especialmente en vías de alto tránsito vehicular, ya que esto significa mayor costo de mantenimiento y mayores posibilidades de inundaciones.

Con el fin de no comprometer modificaciones o ampliaciones futuras de canalizaciones o bifurcaciones en puntos críticos de la red de cables, se recomienda que la ubicación de las cámaras estén en las esquinas o en sitios intermedios dependiendo de la demanda telefónica presente y futura.

2.3 Distancia entre cámaras

La distancia entre cámaras está determinada de la siguiente forma:

- La ruta trazada para la instalación de ductos
- La ubicación programada para las cámaras según las bifurcaciones y subida de cables requeridas para las acometidas.
- Tipo y diámetro de los cables a ser instalados.
- Condiciones topográficas del terreno, por ejemplo: su pendiente.
- Longitud de las calles y carreras en el casco urbano.

El trazado de los ductos y la distancia entre cámaras, tanto horizontal como vertical, está determinado por los obstáculos existentes o proyectados a disponer en ese recorrido. Los posibles obstáculos subterráneos pueden ser: cañerías de servicios u

otro (agua, cloacas, desagües, gas, energía eléctrica, operadores telefónicos, etc.) También los obstáculos exteriores pueden ser (árboles, alumbrado, semáforos, etc.)

2.4 Tipos de cámaras

Se pueden considerar tres tipos según su implementación operativa:

2.4.1 Cámara ciega

Estas cámaras sirven de complemento para los empalmes de cables enterrados, las cuales se utilizan como auxiliares para 1 ó 2 ductos y en lugares de suelos no pavimentados o con revestimientos de reparación muy baratos. Para su implementación deberá asegurarse que las necesidades de acceso a ellas sean poco frecuentes, estas deben estar señalizadas con un mojón muy cercano a ella.

2.4.2 Cámara de paso o de acometida: ("F2", "F1" o "2F1")

Son cámaras de pequeñas dimensiones y disponen de tapas desmontables que cubren toda la superficie. Se construirán para 2 ó 3 ductos máximo de 2", 3" Y 4" de diámetro; estas cámaras permiten tender los cables y alojar empalmes (solo cámaras tipo "F1" y "2F1") de poca capacidad, de tal forma que se puedan construir los empalmes y las pruebas fuera de ella, llevando los cables a nivel del suelo o con el operador sentado dentro de ella una vez retirada la tapa de la cámara.

Está prohibido el construir este tipo de cámaras en zonas de parqueo o paso vehicular y al frente de accesos a viviendas o edificaciones; en caso de requerirse deben ser autorizadas con la debida anticipación por parte del Supervisor.

Los bordillos de las cámaras tipos "F" deberán ser de 20 cm de ancho por 20 cm de espesor.

Adicional se debe implementar un refuerzo de 45° con hierro de 3/8 en los vértices del marco de la tapa.

Nota:

- La cámara F2 se diseñará a criterio del diseñador, preferiblemente para sitios donde el espacio no permita construir cámara "F1" directa.
- Todas las tapas de las cámaras tipo "2F1", "F1" y "F2" no llevarán asas, pero se marcarán con una plaqueta de acero inoxidable calibre 22, empotrada dentro el concreto antes del fraguado y remachada en sus cuatro esquinas con ganchos o remaches del mismo material embebidos dentro del concreto antes del fraguado común a longitud no inferior a una pulgada y calibre 1/8", donde se escribirá en alto relieve el Logo-

símbolo de telecom y en letra Verdana No. 22, se escribirá el número de contrato. Esta plaqueta tendrá 10 cm de largo por 7 cm de ancho. La plaqueta se instalará en una de las esquinas de cada tapa con una separación no inferior y lateral de 5 cm del marco metálico. Ver Plano CT-120.

Dimensiones	:	7 cm por 10 cm.
Material	:	Aluminio en Frío
Calibre	:	18
Logo-símbolo de telecom	:	en alto relieve.
Tipo de Grabado de la Información	:	en alto Relieve
Tipo de Ajuste	:	Asegurado con remaches

2.4.3 Cámara rectangular (tipo "A", "B", "C" y "D")

Son cámaras convencionales de mayor magnitud, con el fin de albergar cables, empalmes y ductos de mayor capacidad, tapa y marco redondo, de cielo abierto que permiten operar al personal de pie dentro de ella. En general, su acceso es superior aun cuando existen casos de estar ubicadas debajo de calzadas con alto tránsito vehicular.

Cuando este tipo de cámaras se construyan en calzada asfalto la profundidad de la excavación debe ser de 2.03 metros, una vez terminada la cámara y fundida la losa de techo permita aplicar la capa de asfalto en espesor mínimo de 3 cm, quedando a nivel de la rasante solamente la tapa de la cámara.

2.4.4 Ventajas por su dimensión

- Superficie de paredes laterales suficiente según la cantidad de cables a acomodar y sus capacidades en pares, la cantidad, longitud, ancho y posición de los empalmes previstos. El número de cables y empalmes que una cámara puede contener al número de ductos de mayor formación que llega a la misma.
- Curvatura admisible para los cables, dado por sus grados de rigidez.
- Espacio necesario para una cómoda operación de los empalmadores (en posición sentado y frente a su maquina de empalmar)
- Fácil acceso para el personal y equipamientos, sin posibilidad de pisar los cables en su ingreso a la cámara.

2.5 Forma de las cámaras

La forma de las cámaras dependen de las direcciones y sentidos de las rutas subterráneas, y según la ubicación dada para ellas. Colocando las mismas en las intersecciones de las rutas, definidas de la siguiente forma rectangular:

De acuerdo al tamaño y a las salidas de la cámara esta se dividen:
 Tipo : "A", "B", "C", "D" de acuerdo a su tamaño convencional.
 Clase : L, J, T, Z, X de acuerdo a las direcciones.
 Clase especial: : 2TA, 2XA y "D/2".

Tabla No. 4

{PRI VATE }Tip o	Clase	No. Vías	Dimensiones Internas		
			Largo	Ancho	Alto
A	L,Z,J,T,X	12-24	2,96	1,26	1,80
B	L,Z,J,T,X	6 -12	2,54	1,26	1,80
C	L,Z,J,T,X	2-6	2,12	1,26	1,60
D	L,Z,J,T,X	2-4	1,90	1,06	1,60
G	Armario	4	0,81	0,55	0,90
F1	Acometida	Opcional	0,69	0,56	0,90
2F1	Acometida	Opcional	1,50	0,56	0,90
F2	Acometida	Opcional	0,41	0,36	0,90
2TA	(Especial)	24-36	2,96	2,10	1,80
2XA	(Especial)	24-36	2,96	2,10	1,80

2.6 Ubicación

La ubicación de las cámaras se construirán de tal manera que:

Se contemplen los puntos de empalme de acuerdo con las distancias máximas entre cámaras, ya sean para tramos rectos o con curvas.

Las cámaras deben permitir la ramificación de rutas laterales o bifurcaciones, subidas a postes, armarios, muros o acometidas a edificios y conjuntos residenciales.

Las cámaras deben permitir la facilidad de efectuar el tendido y retiro de cables.

La cámara se debe construir en un sitio que reduzca al mínimo el peligro y obstáculo para circulación vial y peatonal.

Se debe evitar la construcción de cámaras frente a entradas de los garajes y viviendas.

No se permite la construcción de cámaras que afecten los cimientos o instalaciones subterráneas de las edificaciones existentes adyacentes a la cámara que se construirá.

En ciertos casos cuando no se puedan construir cámaras normalizadas, se construirán cámaras especiales de acuerdo a su necesidad y condiciones particulares.

Las cámaras se deben construir en los sitios señalados y de conformidad con las instrucciones que se hicieron en el replanteo. En la construcción de todo tipo de cámaras se debe tener en cuenta los Análisis de Precios Unitarios con base en los planos adjuntos. Las cantidades indicadas en estos incluyen los correspondientes desperdicios.

Bajo ninguna circunstancia se permite el repisado de tuberías de gas al interior de una cámara telefónica, cuando se presenten este caso y se imposibilite la reubicación de la cámara telefónica, el CONTRATISTA deberá hacer la solicitud pertinente a la empresa de gas natural de la localidad y deberá cancelar a esta empresa de servicios públicos los gastos de reubicación de esta infraestructura.

Las cámaras se construirán mediante bloques prefabricados, concreto simple y concreto reforzado o cámaras prefabricadas de acuerdo a las especificaciones homologadas por Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

Las cámaras se localizarán en lugares que reúnan condiciones de seguridad para el tráfico de vehículos y personal de empalmadores. Se evitará su ubicación en cercanías a bombas de gasolina o lugares donde se detecten emanaciones de gases tóxicos.

Si al adelantar una excavación para construir una cámara se encontraran tuberías matrices de acueducto, alcantarillado, gas, etc., que llegaren a quedar dentro de ella obstaculizando el funcionamiento, se deberá desplazar en lo posible la excavación hacia otro sitio apropiado, donde las tuberías no causen molestia en el interior de la cámara. En caso de que sea obligatorio construir la cámara en el sitio con obstáculos, estas tuberías se protegerán con concreto 1:2:4 y se deberá informar a la respectiva empresa de servicios públicos para que autorice esta maniobra.

Cuando se adelante una excavación cerca a una rejilla de aguas lluvias, se tomarán precauciones cubriéndola previamente con una lámina, para no obstruir el alcantarillado.

2.7 Estructura de las cámaras

Las estructuras de las cámaras deben soportar los distintos esfuerzos que se ejercen sobre las mismas. Estos esfuerzos son transmitidos por el suelo, en sentido vertical u horizontal, sobre la losa del techo, paredes y piso de cámaras.

Podemos distinguir dichos esfuerzos como producto de cargas estáticas y dinámicas. Las cargas estáticas están constituidas por el peso propio de losa de la cámara, sus paredes, el piso, marco y tapa: las del suelo y pavimento sobre ella; de los cables, empalmes, consolas y peldaños, equipos instalados en su interior, y la presión lateral de la tierra y la correspondiente a los edificios vecinos sobre las paredes de las cámaras.

Las cargas dinámicas provienen del tráfico vehicular y peatonal, y las resultantes de la tracción impuesta en la operación de instalación o retiro de los cables.

2.8 Especificaciones para construcción

Al construir una cámara se deben cumplir las siguientes especificaciones:

2.8.1 Placa de fondo

La placa del piso será de concreto simple en la proporción 1:2:4 con triturado de 1/2" (Tabla anexa # 10 Análisis Complementario de Concretos y Morteros). La superficie del piso tendrá una pendiente del 5% hacia el sumidero ubicado en el centro, de tal forma que el agua se acumule en el sumidero, cuyas dimensiones son: 40 cm x 40 cm x 20 cm.

El suelo de la excavación deberá nivelarse y compactarse, para suelos no firmes se hará en concreto armado.

Para suelos demasiado fangosos o arenosos, se debe proveer de una plataforma de apoyo, ya que suprime el efecto de las fuerzas verticales ascendentes que produce el agua sobre el piso de la cámara (como cuerpo vacío sumergido en ella). Esta plataforma será mayor a la superficie de la cámara, la que, además de proveer una base sólida que cuida su estructura, posibilita un anclaje que cuida su estabilidad.

El uso de cementos de fraguado rápido se decidirá para terrenos no firmes o húmedos que hagan peligrar su construcción.

2.8.2 El sumidero

El sumidero estará ubicado directamente debajo del acceso a cámara, cuyos ejes deberán coincidir.

Esta ubicación tiene por objeto facilitar la extracción de agua mediante bombas de succión. Se deben construir sumideros únicamente en zonas secas en que el nivel freático este por debajo del piso de la cámara y que no suba tampoco a ese nivel en ninguna época del año. Cuando exista el peligro que por ellos puedan entrar filtraciones de agua de otros servicios, no se deben construir dichos sumideros, se deben aprovechar el desnivel del piso con el fin de facilitar su extracción de agua depositada en este sitio.

2.8.3 Ganchos de tiro

Los ganchos de tiro para la tracción de los cables en su instalación o retiro, deben estar ubicados frente al centro de los ductos, en el ángulo formado entre la pared y la placa de fondo, con inclinación de 45° y el ojo del gancho en posición vertical.

2.8.4 Sistema puesta a tierra

Antes de la construcción del piso de la cámara se instalarán las varillas o el sistema de puesta a tierra, previo conocimiento de la resistividad del suelo, y su construcción de la configuración de los electrodos en el lugar (Dibujo CT-046).

2.8.5 Paredes

El espesor de la pared de la cámara depende del tipo de bloque normalizado por Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP (Dibujo CT- 013), el cual se levanta entre hierros (varillas de 3/8" de refuerzo).

Cuando la base de concreto ha fraguado suficientemente, alrededor de 24 horas, se pueden comenzar la construcción de las paredes.

El mortero para la pega de los bloques se hará con una mezcla de cemento y arena en la proporción 1:2 (Tabla anexa # 10 Análisis Complementario de Concretos y Morteros). Los muros se construirán relleno los bloques huecos con concreto 1:2:3 de 3.000 psi, (Tabla anexa # 10 Análisis Complementario de Concretos y Morteros) y varillas de 3/8" de refuerzo, ubicadas entre bloque y bloque.

Cuando se esté construyendo la cámara, se deberán levantar las paredes por hiladas, cuidando siempre que cada bloque quede relleno hasta la mitad de su altura en la parte interior con concreto. Lo anterior con el fin de garantizar que la estructura sea más monolítica.

Cuando existan filtraciones por las juntas horizontales y verticales en el interior de las paredes, se debe revocar o pulir estas juntas en fino (Mortero para revoques y/o morteros para impermeabilizaciones).

NOTA: Estos tipos de morteros son considerados como especiales y se consideran como obras accesorias cuando las paredes interiores estén sometidas a influencia de aguas freáticas o infiltraciones prisioneras esporádicas de acuerdo a las siguientes especificaciones:

A) Mortero para revoques

El mortero preparado para la ejecución de revoques deberá presentar la plasticidad y consistencia necesaria para adherirse a las paredes y a las juntas de los bloques, en tal forma, que al endurecerse produzca un conjunto monolítico.

Se recomienda que las dosificaciones a utilizar para los diferentes ambientes y áreas que se pretenden revocar, pueden ser una mezcla de 1:6 (una parte de cemento por seis partes de arena).

B) Mortero para Impermeabilizaciones

Cuando las paredes de las cámaras, por razón de ubicación, se localicen en zonas planas, húmedas y muy permeables o en donde estén sometidas a la influencia de aguas freáticas o infiltraciones prisioneras esporádicas, se deben impermeabilizar las paredes interiores utilizando morteros especiales adicionados con un impermeabilizante químico en las cantidades y formas que estipule la casa fabricante, como tratamiento mínimo (Ejemplo, con una capa impermeable a base de polímeros modificados y cemento, tipo SIKA TOP 144 o similar, o impermeabilizantes con base cementosa, tipo THOROSEAL o similar).

Todos los costos, directos más indirectos, que estas actividades exijan, se deben tener en cuenta como análisis unitarios adicionales y se deben liquidar de acuerdo al metro cuadrado (m²) de impermeabilización de obras accesorias de los contratos.

2.8.5.1 Bloques (Dibujo CT-013)

Los bloques para los muros se fabricarán en concreto de 3.000 psi en la proporción 1:2:3 (Tabla anexa # 10 Análisis Complementario de Concretos y Morteros), con formaletas especiales. La mezcla debe ser muy seca. Después de 24 horas de fraguado, el bloque se someterá a un proceso de curado durante quince (15) días, ya sea por riego de agua o por inmersión en una piscina con agua.

2.8.5.2 Ubicación de las consolas

La ubicación y la separación entre consolas (Dibujo CT-015) indicadas en los planos de cámaras rectangulares son a manera de ejemplo, dicha distancia debe ser ajustada en el terreno de acuerdo con el tamaño del empalme que se utilice, de tal forma que las mangas descansen directamente sobre los peldaños (Dibujo CT-016).

2.8.6 Placa superior

La placa superior será de concreto reforzado, de 0.20 m de espesor, usando la proporción 1:2:3, (Tabla anexa # 10 Análisis Complementario de Concretos y Morteros). El refuerzo negativo de la placa superior estará constituido por varillas de 3/8", espaciadas 42 centímetros. La armadura principal estará constituida por varillas de 1/2" espaciadas 10 centímetros y la armadura secundaria estará constituida por varillas de 1/2" espaciadas 15 centímetros. El triturado empleado debe ser de 1/4".

Para proceder a la fundida de la placa superior, se debe contar con la aprobación de las armaduras por parte del Supervisor.

En los casos especiales en que el Supervisor autorice el empleo de acelerantes para la fundida de la placa superior, también determinará los plazos para el descimbrado de cámaras.

2.8.6.1 Collarines

En el caso de preparar la placa superior como parte del pavimento, se debe dejar un espesor para el pavimento de asfalto, si lo hubiese, como capa de rodadura a aplicar posteriormente. En estos casos se debe ubicar la cámara evitando las juntas de dilatación en la calzada.

El marco del collarín (o caja) de cámara debe estar sostenido sobre un anillo de ladrillo. Este anillo debe tener una altura suficiente para poner la tapa al ras con el nivel del terreno. En los lugares en que existan carreteras y en las que no haya ninguna probabilidad de que se haga descender el nivel, la altura del anillo de ladrillos debe ser por lo menos de 20 cm. En andenes, la altura será de un mínimo de 10 cm. En el caso de losa a nivel de pavimento, el marco de cámara estará comprendido en la misma losa.

2.8.6.2 Armaduras (Hierros)

Se empleará una armadura vertical de 3/8" de diámetro instalada desde la base, entre bloques y con longitud suficiente para una parrilla en la placa superior, sin emplear traslapo (refuerzo negativo). En la placa superior hay además dos armaduras: la principal constituida por varilla de 1/2" formando cuadrículas de 10 x 10 centímetros y la secundaria constituida por varillas de 1/2" formando cuadrículas de 15 x 15 centímetros. La placa superior se hará monolíticamente con el pavimento, evitando juntas de dilatación.

2.9 Llegada de la tubería para el tendido del cable de fibra óptica a las cámaras

La llegada de la tubería para el tendido del cable de fibra óptica a las cámaras rectangulares (A, B, C, D) se debe dejar sobresalir 30 cm de tubo por fuera del borde de la cámara. Debe tenerse cuidado de pulir las rebabas interiores y exteriores del tubo. En caso de que se requiera para el tendido posterior del cable, se pueden dejar las puntas de los tubos traslapadas.

2.10 Tapones

Siempre que se realice el tendido de tubería se deben taponar herméticamente sus extremos, para evitar la entrada de agua y suciedad a su interior que puedan impedir

la instalación del cable. Estos tapones podrán ser los suministrados por los fabricantes y podrán ser plásticos.

En el caso de tubería instalada como subducto también se debe implementar un tapón organizador de subductos en la llegada a las cámaras, el cual los sujeta firmemente para impedir su deslizamiento y no permite la entrada de agua y suciedad al interior del ducto.

En todos los casos el procedimiento de instalación de los tapones debe ser el recomendado por el fabricante.

Los tapones deben ser de caucho para la entrega, el Supervisor podrá autorizar el suministro e instalación de otro tipo de tapones de acuerdo a las exigencias. El Supervisor podrá autorizar la instalación de tapones termocontráctiles o expansibles.

2.11 Generalidades

El vaciado del concreto se debe realizar en forma continua hasta su terminación.

El desencofrado de la placa de techo se hará después de 28 días de fundida.

Las placas y muros de las cámaras deben resistir al tráfico de vehículos pesados.

Todas las cámaras estarán provistas de los siguientes herrajes galvanizados en su interior: consolas y peldaños para soporte de los empalmes de cables (Dibujos CT-015 y CT-016). La cámara próxima a la central telefónica llevará dos (2) consolas y ocho (8) peldaños adicionales.

El punto medio de la consola se ubicará en un nivel a 75 centímetros por encima del piso de la cámara.

En los lugares donde por razones obligatorias sea necesario descentrar la tapa de una cámara, la caja de drenaje también debe quedar descentrada, localizándola en el eje perpendicular de la tapa. Esto con el fin de dar facilidad a la caída vertical de la poma de una motobomba o válvula de pie.

Una vez levantados los muros de una cámara previo fraguado y antes de encofrar las formaletas para fundir la placa del techo, las luces de la excavación resultantes entre paredes y tierra de costados, deberán rellenarse con material de recebo libre de piedras, compactándose con pisones de madera, de extremidad rectangular con revestimiento de platina metálica en sus costados.

El techo de las cámaras deberá quedar sin protuberancias y asperezas de concreto. Esto se consigue con formaletas sin luces entre las uniones.

Se procurará que la apariencia superficial de la losa de las cámaras, quede en las mismas condiciones que el acabado de la rasante.

Cuando el acabado de la calzada o el andén sea distinto al concreto, las placas de las cámaras deben presentar un acabado igual a la calzada o andén en que fueron construidas. Para lo anterior las placas deberán quedar debajo de la rasante del pavimento a una profundidad igual a las que se indican a continuación, dejando el aro base de la tapa al mismo nivel de la rasante.

- Calzada asfalto y asfalto concreto: 3 centímetros
- Calzadas adoquinadas y empedradas: 7 centímetros (Se deberán cortar los adoquines y piedras a un espesor de 5 centímetros y luego pegarlos con 2 centímetros de mortero 1:3).
- Andenes baldosa y tableta: 4 centímetros (2 de mortero 1:3)
- Andenes ladrillo: 5 centímetros (Se deberán cortar los ladrillos a un espesor de 3 centímetros y luego pegarlos con 2 centímetros de mortero 1:3).
- Andenes granito: 1 centímetro

Posteriormente se hará el acabado de la placa en el mismo material existente.

El aro marco (boca de la cámara) deberá quedar exacto con la rasante del pavimento (concreto, asfalto, etc.), o sea sin tropiezos y la fundida se hará en una sola etapa para evitar juntas de dilatación en la placa superior.

La entrada a las cámaras, conformada por el espesor de la losa de concreto, deberá ser lisa; libre de rugosidades, asperezas o aristas. Esto con el fin de no causar maltrato al personal que ingrese o salga de ellas y deterioro a la cubierta de los cables al tenderlos. Los cuellos de los accesos de las cámaras deberán ser redondeados, bajo ninguna circunstancia se permite que este borde sea a escuadra o en punta.

El aro tapa con su emparrillado en el centro, se rellenará con concreto en la proporción 1:2:2 (Tabla anexa # 10 Análisis Complementario de Concretos y Morteros), con triturado de 1/4". Las varillas del emparrillado serán completas y de 3/8" de diámetro. Este conjunto conforma, en definitiva, la tapa de la cámara solicitada en el Dibujo CT-014.

El procedimiento de curado es idéntico al indicado para los bloques.

El concreto que se funda en el aro de la tapa removible, deberá quedar a ras con la superficie metálica, o sea sin arco o protuberancia.

El centro de las cámaras se localizará en lo posible en el punto de intersección de los ejes de la ductería.

Los ductos libres se obturarán mediante tapones de caucho, con el fin de evitar que el agua penetre al interior de ellos.

2.12 Reforma de cámaras



Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

La demolición de cámaras existentes, que tienen cables y empalmes en servicio, para convertirlas a otro tipo, es una actividad muy frecuente en la construcción de canalizaciones telefónicas; como tal, requiere de especial atención dado el elevado costo de reparación de cables y empalmes y los perjuicios ocasionados a la Empresa y usuarios del servicio telefónico, en caso de daño.

Por lo tanto, antes de proceder a la demolición de las cámaras, se deben proteger los cables y empalmes mediante un tablado tipo formaleta, construido por debajo de la bóveda para que soporte los escombros resultantes de la demolición de la misma. Esta formaleta debe contar con la aprobación del Supervisor.

La omisión de este requisito responsabiliza directamente al CONTRATISTA, de los daños que puedan presentarse y el costo de reparación le será cobrado por la Empresa.

Una vez terminada la demolición de la cámara e iniciada la construcción de la nueva, se debe evitar el contacto con los cables y empalmes para no ocasionar desplazamientos que puedan deteriorarlos.

En caso de daño, se debe avisar inmediatamente al Supervisor para que este autorice la reparación.

3 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE CAMARAS TELEFONICAS PREFABRICADAS TIPOS C y D

3.1 Objetivo

Todas las cámaras se construirán de manera que provean el espacio adecuado y suficiente para la ubicación de cables y empalmes, máximos en número y tamaño a utilizar, así como para los equipos a ser instalados en su interior (regeneradores de PCM, amplificadores ópticos, etc.). Así mismo, deben estar acordes con la cantidad y formación de ductos a utilizar y la dirección de las rutas a servir.

3.2 Conformación de la cámara

Las cámaras se prefabrican en dos partes independientes, la caja y la tapa, las cuales son transportadas separadamente al sitio de la obra, donde la tapa es instalada simplemente sobre la caja. Ambos elementos son de concreto reforzado y se emplea concreto con una resistencia de 210 kg/cm² a los 28 días, y mallas electrosoldadas de acero complementadas con varillas con una resistencia mínima a la tensión de 4.200 kg/cm².

3.3 Fabricación

Las cámaras son fabricadas en planta usando el sistemas de formaletas más conveniente para el constructor, pero de tal manera que se garanticen las dimensiones especificadas en los planos. Deberá asegurarse la armadura de modo tal que ella no se desplace al vaciar el concreto y que su posición sea también la especificada en los planos.

Se tomarán medidas para evitar que la armadura se impregne de grasa, de los productos desmoldantes ó de otras sustancias que puedan afectar su adherencia con el concreto.

El constructor retirará las formaletas cuando lo considere conveniente según su sistema, y podrá emplear curado al vapor ó el sistema de curado que considere apropiado según su programa de trabajo y sus condiciones de almacenamiento; igualmente podrá agregar acelerantes de fraguado siempre que estos no ataquen químicamente el acero de refuerzo.

De cualquier manera el constructor deberá demostrar que con su proceso se obtiene un concreto que tenga una resistencia mínima de 210 kg/cm² a los 28 días y una resistencia mínima de 175 kg/cm² para transportarla ó instalarla. Para el efecto se realizarán pruebas de cilindros de concreto que tendrán las mismas y no mejores condiciones de curado que las cámaras. Se podrán usar cilindros estándar de 15x30 cm ó cilindros pequeños de 10x20 cm

Las paredes interiores deberán ser completamente lisas y sin filos ó rugosidades que puedan afectar los cables.

3.4 Transporte e instalación

En los planos se proponen sitios para los ganchos de izaje tanto de las cajas como de las tapas. El constructor podrá disponer otros adicionales si sus sistemas de izaje o instalación así lo exigen.

Los elementos deberán manejarse de tal modo que no sufran impactos en las diversas etapas del proceso. Las cámaras serán inspeccionadas detalladamente antes de su instalación para verificar que se encuentren libres de fisuras, hormigueros o hierros expuestos.

Las cámaras serán instaladas sobre un suelo natural nivelado como convenga según las condiciones de la vía y sobre el cual se debe aplicar una capa de arena de 10 cm de espesor a la que se deja el espacio para el filtro de fondo. Este filtro, compuesto por arena y piedra, solamente pretende proporcionar flujo al agua que se introduzca a la cámara y de todos modos impedir que existan presiones que puedan tratar de levantar la cámara.

La capa de arena puede dejar de aplicarse ó puede reemplazarse por un concreto pobre de 5 cm a juicio del Supervisor según las condiciones del suelo.

3.5 Funcionamiento estructural

La tapa debe ajustar y apoyarse apropiadamente sobre la cámara. La tapa ha sido diseñada para que tenga un apoyo continuo en todos los bordes y sobre ella podrán transitar vehículos pesados, de tal modo que la tapa no puede tener alabeo que impliquen que el apoyo no sea uniforme.

A la vez, las paredes han sido diseñadas de tal modo que la pestaña que tiene la tapa les proporcione a ellas apoyo superior. Debe tenerse sumo cuidado en que así sea, porque las paredes no están capacitadas para trabajar en voladizo, sin apoyo en la parte superior.

La estructura puede afectarse por impactos laterales que transmitan los vehículos, por desigualdades del terreno en el plano superior. Deberá compactarse muy bien el terreno contra las paredes de la cámara, se puede usar el mismo suelo natural compactado en capas no mayores de 30 cm., y deberá asegurarse que la tapa de la cámara no quede más alta que el terreno adyacente.

Bajo ninguna circunstancia se deberán perforar o romper las paredes laterales de la cámara prefabricada, lo anterior teniendo en cuenta que la estructura es monolítica y pierde sus características de resistencia cuando se ingresan los ductos por las paredes y no por los orificios marcados para tal fin.

En caso de romperse las paredes de una cámara prefabricada el CONTRATISTA procederá a su reemplazo, teniendo en cuenta las fallas de estabilidad que puede presentar la estructura.

3.6 Pruebas y tolerancias

3.6.1 Pruebas del concreto

Se tomarán tres (3) cilindros por cada día de producción a menos que se detecten variaciones en los materiales durante el día que hagan recomendable la toma de muestras adicionales. Se ensayarán dos de las muestras tomadas y se dejará la tercera como eventual testigo en caso de dudas.

La resistencia mínima de aceptación del concreto será el 90% de la resistencia especificada en los planos.

3.6.2 Tolerancias dimensionales

- a) En longitudes $\pm 3\text{mm}$
- b) En diferencia de alturas $\pm 1\text{mm}$
- c) En espesor de paredes y fondo $+2\text{mm}^*$
- d) En espesor de tapa $+4\text{mm}^*$

*Se refiere a que se trata de un límite inferior.

3.6.3 Defectos y fisuración

No se aceptarán elementos con vacíos u hormigueros; en caso de que se presenten defectos de este tipo, deberá retirarse todo el material de la zona y reparar con un mortero de reparación que contenga resina epóxica, aprobado previamente por el Supervisor.

No pueden instalarse cámaras con fisuras; solamente se permiten fisuras inferiores a 0.6 mm si son inyectadas con resina epóxica a presión, antes de que las cámaras sean instaladas en su sitio.

3.7 Identificación

En las cámaras se colocará una plaqueta metálica adherida a una de sus paredes en la cual se indique el nombre del fabricante y la fecha de fabricación.

4 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE ACOMETIDAS INTERNAS PARA EDIFICIOS, URBANIZACIONES Y CONDOMINIOS

4.1 Objetivos

Ofrecer a los usuarios del servicio telefónico local y a los constructores y urbanizadores los parámetros necesarios para ejecutar obras de acometidas internas e instalación de líneas telefónicas (redes y abonados) que garanticen a Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP la prestación de un servicio telefónico eficiente y eficaz. En este orden de ideas se busca:

- Establecer la planificación de la instalaciones telefónicas para los edificios, residencias, urbanizaciones y condominios, con las orientaciones básicas de diseño y construcción.
- Establecer los requisitos mínimos que deberán satisfacer las instalaciones telefónicas en edificios, residencias, urbanizaciones y condominios.
- Indicar las pruebas a las cuales deberán ser sometidas las instalaciones telefónicas internas.
- Establecer normas generales de mantenimiento para las instalaciones telefónicas en edificios.

4.2 Reglamentación para la construcción e instalación de acometidas internas

4.2.1 Información general

En general, el constructor deberá contar con las licencias o permisos de excavación emitidas por la entidad local competente para realizar intervenciones en el espacio público.

El constructor deberá implementar la señalización acorde a la magnitud de la obra a ejecutar, siendo exclusivamente su responsabilidad posibles daños o accidente en caso de no observar las recomendaciones contempladas en el Manual de Impacto Urbano de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

4.2.1.1 Prestación del servicio

Para la prestación del servicio telefónico, Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP requiere que cualquier edificio, residencia, urbanización o condominio que solicite la prestación del servicio cuente con una red interna.

Cualquier edificio cuya destinación sea residencial, comercial, industrial u oficial, con nomenclatura independiente, que requieran más de cinco (5) líneas telefónicas, tramitará la solicitud de red de acometida.

Cuando se trate de centros comerciales o profesionales donde existan locales con nomenclatura independiente, podrán disponer de una red de acometida a solicitud del interesado, siempre y cuando haya un área común de acceso fácil, para operación y mantenimiento por parte de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

La red interna la deben construir los interesados de acuerdo con las especificaciones de esta norma. Estos requerimientos se conocen con el nombre de "Requisitos para Acometidas" y se deben cumplir como paso previo a la atención de solicitudes para la instalación del servicio de telecomunicaciones.

4.2.1.2 Acometidas para inmuebles

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP exigirá que los propietarios o constructores de inmuebles, que requieran la instalación del servicio telefónico, efectúen por su cuenta la acometida y la instalación interna con la capacidad adecuada y de acuerdo con las especificaciones contenidas en el presente manual.

Los constructores de edificios y urbanizaciones deben prever las necesidades futuras de servicio telefónico y dotarlos de una acometida con la capacidad adecuada, de acuerdo con las exigencias por parte de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

4.2.1.3 Clasificación de las acometidas

4.2.1.3.1 Acometida externa aérea o mural

Son las que se requieren cuando el número de líneas sea inferior o igual a siete (7), Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP podrá permitir acometida aérea o mural hasta por ocho (8) líneas telefónicas dependiendo del caso.

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP se reserva el derecho de exigir acometida subterránea en los casos en que normalmente se exige acometida aérea o mural, dependiendo de la ubicación del predio, tipo

de construcción y características del sector, sin tener en cuenta el número de líneas.

En predios donde actualmente exista servicio telefónico de otro operador con acometida aérea o mural, no superando las ocho (8) líneas y se soliciten nuevas líneas a Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP, se debe lograr un acuerdo con el Administrador o Representante Legal del predio, para dar una solución estética a la forma de llegar con dichas líneas a la construcción. Dependiendo de este arreglo se pueden tener las siguientes modalidades de acometidas:

- Sistema Adosado: En él, las instalaciones son visibles ya que van tendidas directamente sobre las paredes o placas.
- Sistema empotrado: En él, los cables van ocultos, mediante un sistema de tubos o ductos construidos en el interior de las paredes y suelos.

4.2.1.3.2 Acometida subterránea

Las acometidas subterráneas se construirán cuando se requiera de la instalación de ocho (8) o más líneas telefónicas y estará construida por una infraestructura de canalizaciones y red de cables.

4.2.1.4 Obligación de los constructores

Los constructores deben cumplir y tener en consideración la presente norma, con el fin de dotar a todas y cada una de las viviendas o zonas comerciales contempladas dentro de los edificios, urbanizaciones y/o condominios, de la posibilidad de servicios telefónicos.

4.2.1.5 Trámite de requisitos de acometidas

Este trámite se realizará en las dependencias de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP de cada localidad.

4.2.1.6 Acometidas externas

Estas acometidas serán por cuenta del el suscriptor o el usuario siempre y cuando no estén contempladas en los proyectos de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

4.2.1.7 Acometidas internas

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

Será construida por el interesado conforme a las disposiciones y recomendaciones impartidas por parte de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

Cuando la canalización y la instalación de la Red Interna sean recibidas a satisfacción por Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP, se procede al tendido de la red de cables, hasta el bloque interior (strip) de la caja de distribución general.

4.2.2 Requisitos que se deben cumplir para la construcción e instalación de la red interna en edificios

4.2.2.1 El interesado

El cliente debe presentar ante Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP de cada localidad antes del inicio de cualquier construcción de la Red Interna, la siguiente documentación:

- Solicitud debidamente diligenciada. Si en la localidad existe formulario para este tipo de solicitud, el interesado debe diligenciarlo ante Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP y cumplir con todos los requisitos exigidos para el trámite de esta solicitud.
- Los pares solicitados deben ser múltiplo de 10. Según criterios de dimensionamiento de las redes, Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP podrá modificar la cantidad de pares solicitados después de analizar las necesidades telefónicas de la edificación.
- Tres (3) copias a una escala mínima 1:200 y tamaño Din A1 (594 mm x 841 mm) o medio magnético (Arcinfo o Autocad) del plano de localización del predio, con la nomenclatura oficial de sus vías adyacentes, placa del inmueble, número de apartamentos y en caso de existir locales en el proyecto, especificar la destinación que se les dará y planta de distribución de la red telefónica, (strip y esquema de distribución de líneas internas).

Estos planos deben contener la siguiente información:

- Ubicación de la caja de distribución (strip).
- Esquema de corte vertical del inmueble, describiendo en él el diámetro de la tubería, el material de la tubería, capacidad de los cables, tipo y tamaño de las cajas y salidas telefónicas.
- Especificar en los planos las características principales de los elementos, utilizando las convenciones de telefonía de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP (Tabla Anexo # 16 Simbología).

- Cantidad de líneas solicitadas.

4.2.2.2 Asistencia técnica

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP por intermedio del personal de desarrollo de red analizará y revisará el proyecto para proceder con las observaciones a que haya lugar. Una vez aprobado se devuelve un (1) plano al interesado debidamente sellado. Los dos restantes reposarán en Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

4.2.2.3 Notificación por parte del interesado

El interesado notificará a Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP la fecha de iniciación de la obra. Con el fin de efectuar un seguimiento técnico de los trabajos, el personal de desarrollo de red de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP, a solicitud del usuario o suscriptor, efectuará visitas periódicas a la obra dejando constancia de las observaciones del caso.

4.2.2.4 Modificaciones de la acometida red interna

No se admiten modificaciones a los proyectos sin previo visto bueno de la dependencia de desarrollo de red. Cuando se requiera de esta modificación se debe solicitar a Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP esta nueva reforma y aprobación.

4.2.2.5 Aprobación del proyecto

La aprobación de este proyecto tiene una validez de seis (6) meses contados a partir de la fecha de aprobación, pasado este tiempo se requiere la actualización de la correspondiente solicitud.

4.2.2.6 Mantenimiento de la red interna

El mantenimiento de la red interna de inmuebles estará a cargo de los suscriptores o usuarios, la responsabilidad ante Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP será directamente por parte de la administración del inmueble. En los casos donde se considere procedente Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP podrá realizar estas labores.

4.2.3 Requisitos que se deben cumplir para la construcción e instalación de la acometida externa y red interna en urbanizaciones o condominios.

4.2.3.1 El interesado

Debe presentar ante las oficinas de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP del departamento, antes del inicio de cualquier construcción de la red de acometida externa y red interna, con la siguiente documentación:

Solicitud debidamente diligenciada. Si en la localidad existe formulario para este tipo de solicitud, el interesado debe diligenciarlo ante Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP y cumplir con todos los requisitos exigidos para el trámite de esta solicitud. Los pares solicitados deben ser múltiplo de 10. Según criterios de dimensionamiento de las redes, Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP podrá modificar la cantidad de pares solicitados después de analizar las necesidades telefónicas de la urbanización o condominio.

Un segundo original del proyecto general a desarrollar de acuerdo a las especificaciones aprobadas por el Planeación Distrital o Municipal de acuerdo a la localidad donde se encuentre la urbanización o condominio.

Dicho plano debe contemplar además la siguiente información:

- Vías Aledañas.
- Las especificaciones señaladas en el cuadro de convenciones.
- Número total de líneas.
- Número total de líneas por bloque o agrupación.
- Número de líneas en zonas comerciales, comunales, portería, etc.
- Localización de strips telefónicos y acceso a los mismos.
- Las obras civiles (Cámaras y Canalizaciones).

En las urbanizaciones formadas por bloques multifamiliares, cada bloque debe cumplir los requisitos para la construcción de la red interna en edificios.

4.2.3.2 Información adicional

Adicional a la información solicitada en el punto anterior, se debe anexar la siguiente información:

- Tres (3) juegos completos de planos (escala 1:1000) y formato Din A1, del proyecto de la red telefónica interna, de los cuales se devolverá uno (1) debidamente aprobado y sellado y los dos restantes reposarán en el área de desarrollo de red local para su respectivo control.
- En el caso de urbanizaciones cerradas, el constructor debe presentar el diseño de las redes internas telefónicas de cada uno de los bloques de apartamentos. Las obras civiles (cámaras, canalización) de acometida externa desde la entrada de los bloques de apartamentos hasta la entrada del edificio. Las obras civiles exteriores hasta la

cámara telefónica ó canalización más cercana de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

Este Manual contiene toda la información necesaria y detallada para la construcción de la obra civil de las canalizaciones, acometidas y cámaras.

El constructor debe presentar planos de la red eléctrica, acueducto y alcantarillado, gas, vías y loteo, indicando los desniveles existentes en la urbanización.

Los planos de corte de vías deben indicar la ubicación de calzadas, andenes, zonas verdes y localización de los servicios públicos.

4.2.3.3 Modificaciones del proyecto

No se admiten modificaciones a los proyectos sin previo visto bueno del área de desarrollo de red. Cuando se requiera de esta modificación se debe solicitar a Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP esta nueva reforma y aprobación.

4.2.3.4 Vigencia del proyecto

La aprobación del proyecto tiene una validez de seis (6) meses, contados a partir de la fecha de expedición. Pasado este tiempo se requiere la actualización de la correspondiente solicitud.

4.2.3.5 Finalidad de la aprobación del proyecto

La aprobación del proyecto tiene como finalidad la de permitir al constructor ejecutar bajo su costo y responsabilidad las obras civiles (canalización, cámaras, posterías y la red interna).

4.2.3.6 Iniciación del proyecto

El urbanizador notificará con la debida anticipación la fecha de iniciación de la obra. Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP enviará el personal de desarrollo de red quien elaborará el Acta de Iniciación de las Obras, firmada conjuntamente con los interesados.

4.2.3.7 Visitas periódicas a la obra

A solicitud del interesado Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP realizará visitas periódicas durante la ejecución de las obras, y suministrará las observaciones del caso, las cuales serán de forzoso cumplimiento.

4.2.3.8 Acta de aprobación de la obra

Al finalizar las obras se procede a elaborar el acta de aprobación de la obra ejecutada, una vez se hayan realizado las correspondientes pruebas de aceptación.

4.2.3.9 Recibo de las obras

Una vez sean recibidas las obras civiles (canalización, cámaras y postería) a satisfacción por Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP, se procederá al tendido de la red de cables.

4.2.3.10 Cesión de derechos de servidumbre

Los urbanizadores deben ceder a Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP, los derechos de servidumbre por ellos adquiridos, cuando las canalizaciones de las redes telefónicas pasen sobre propiedades perteneciente a distintos dueños.

4.2.3.11 Conexión entre la red externa y la red interna

Esta conexión consiste en las obras que normalmente son ejecutadas por Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP y comprenden.

- Tendido y conexión de la acometida o líneas telefónicas entre la red de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP y el strip telefónico de la urbanización o condominio.
- Conexión, prueba y puesta en servicio de las líneas telefónicas.

4.2.3.12 Mantenimiento de la red interna

El mantenimiento de la red interna de las urbanizaciones o condominios estará a cargo de los suscriptores o usuarios, la responsabilidad ante Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP será directamente por parte de la administración de la urbanización o condominio. En los casos donde Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP lo determine podrá realizar el mantenimiento correctivo en la acometida interna.

4.3 Procedimientos para atender la solicitud de líneas telefónicas en donde se necesite el uso o la ampliación de la acometida externa en edificios o urbanizaciones con red interna existente.

4.3.1 Información general

Para atender las solicitudes de usuarios en edificios o urbanizaciones donde se requiera usar o ampliar la acometida externa subterránea es necesario adelantar por parte de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP lo enunciado a continuación:

El constructor debe dejar previsto, en el diseño, la infraestructura necesaria para atender las solicitudes futuras de acuerdo con los resultados del estudio de la demanda.

La solicitud de permiso para el uso o ampliación de la acometida subterránea existente debe ser presentada por escrito por la administración o representante legal del predio.

Se debe presentar un diseño técnico en donde este incluida la forma de interceptar la tubería existente, en el caso de ampliación de la acometida existente. Si se requiere construir una nueva acometida se debe acordar con la Administración y/o representante legal del predio lo pertinente.

La administración en coordinación con Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP deben definir si es posible utilizar la caja de distribución general o strip telefónico existente, en caso de no poderse usar, se debe instalar una nueva caja junto a la existente, indicando la forma técnica como se comunicarán entre si las dos (2) cajas de distribución.

La nueva caja de distribución general o strip telefónico se debe identificar de acuerdo a las especificaciones realizadas por Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP (disponiendo de un tarjetero o fichero en la caja de distribución que contenga la información técnica para los apartamentos o locales comerciales, con el fin de facilitar las labores de mantenimiento.)

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP puede recomendar y entregar al cliente la distribución de la red interna, ya que el interesado deberá ejecutar por su cuenta el alambrado de dicha red.

4.3.2 Urbanizaciones de desarrollo normal

Los urbanizadores están en la obligación de construir por su cuenta, las canalizaciones telefónicas cumpliendo con las normas técnicamente establecidas por Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP, y las autoridades competentes para las urbanizaciones de desarrollo normal.

4.3.3 Urbanizaciones desarrolladas con normas mínimas

Los propietarios de urbanizaciones desarrolladas con normas mínimas, deben construir las canalizaciones necesarias, cumpliendo con lo dispuesto en el presente manual.

4.3.4 Cesión de derechos de servidumbre

Los urbanizadores deben ceder a Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP, los derechos de servidumbre por ellos adquirido, cuando las canalizaciones de las redes telefónicas pasen sobre propiedades pertenecientes a distinto dueño.

4.4 Especificaciones para la construcción de la red interna

4.4.1 Red interna hasta ocho (8) líneas telefónicas

4.4.1.1 Red interna incrustada

En construcciones nuevas para viviendas, oficinas o locales cuyas paredes estén construidas con materiales duros como ladrillo cocido, la Empresa exige instalación interna incrustada. Para estos trabajos y para los que voluntariamente deseen incrustar las instalaciones, se deben ejecutar con base en los siguientes requisitos:

Toda Red Interna incrustada debe ejecutarse con ductos de conducción para uso telefónico, con un diámetro de media pulgada (1/2") a una pulgada (1") según sea el caso. Se entiende que el diámetro será proporcional al número de conductores (Tabla Anexa # 17 Cantidad de Cables y Líneas Internas por Ducto).

Los conductores en el ducto no deben de ocupar más del sesenta por ciento (60%) de su capacidad.

La acometida interna para el servicio telefónico, debe quedar completamente independiente de las acometidas de energía, timbres, alarmas, citofonía, circuitos de T.V, servicios de televisión por cable, internet, etc.

Cuando se requieran curvas, deben ser amplias para facilitar el tendido de los cables, por lo tanto, el radio debe ser de seis (6) cm., o más. Solo se permite el uso de dos curvas de 90°, utilizando accesorios prefabricados.

Cuando se precise más de dos (2) curvas o cuando la distancia a cubrir sea mayor de 10 metros, se requiere la instalación de cajas metálicas de paso de 5x10x5 cm.

El ducto de uso telefónico para las instalaciones interiores, se inicia en la caja de conexión, ubicada a una altura mínima de tres (3) metros y máxima de 3.5 metros, en la fachada de la residencia.

Las dimensiones de la caja metálica de conexión instalada en la fachada, serán las siguientes:

- De una (1) a dos (2) líneas: 5x10x5 cm.
- De tres (3) a ocho (8) líneas: 15x20x10 cm.

En la última caja de conexión, se instalará una regleta de material aislante de 10 pares:

Dentro de la caja se instalarán argollas de paso, para los puentes entre el bloque y la red interna.

Al lado de cada par de la regleta y sobre la tapa posterior de la caja, se fijarán placas, indicando el sitio de destino de cada una de las líneas (oficina, local comercial, etc.).

Construida la instalación de acuerdo a los puntos anteriores, el interesado debe informar por escrito a Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP con el fin de solicitar la correspondiente revisión y aprobación respectiva.

4.4.2 Red interna para más de ocho (8) líneas telefónicas

La tubería que se emplee en la distribución interior debe ser individual para cada línea telefónica, pero si hay varias líneas destinadas hacia un mismo local (departamento y oficina, etc.) puede agruparse en una sola tubería, siempre y cuando se cumplan las especificaciones anotadas en el Tabla Anexa # 17 Cantidad de Cables y Líneas Internas por Ducto.

La tubería de red interna tendida desde la caja de distribución general, debe disponerse por la parte superior de la caja cuando vaya dirigida a un piso superior, por la parte inferior cuando su destino sea el piso inferior y horizontalmente cuando su destino sea el mismo piso.

Sin embargo, hay que buscarle la forma física que se acondicione mejor para el alambrado (Dibujos CT-080, CT-081 Y CT-082).

Deben instalarse correctamente las distintas tuberías de la acometida interior, tanto a las cajas de distribución general como a las de distribución por piso para que no obstaculice el tendido de cables.

La tubería que se utilice en la acometida interior debe tener un diámetro mínimo de 1" y las curvas que se requieran deben ser prefabricadas (PVC, etc.) y cada una de radio mínimo de 6 cm.

Cuando se necesite cubrir un tramo superior a 20 metros o se haga necesario usar más de dos (2) curvas, se instalarán cajas de paso metálicas o de madera, en los lugares más accesibles y necesarios.

Las cajas de Distribución parcial que se instalan en cada piso de la edificación, deben estar empotradas en el muro, a una altura de (1) metro sobre el nivel del piso.

Las cajas de paso se utilizan en cada piso de la edificación, para facilitar el tendido de líneas o cables telefónicos individuales.

Se recomiendan cajas, con las siguientes dimensiones:

Tabla No. 5 - Dimensiones en centímetros

{PRIVATE}No . de Pares	Ancho	Alto	Profundidad
5 a 10	20	20	10
11 a 20	30	30	10
21 a 50	40	40	10
51 a 70	60	60	10

Si la demanda excede de 70 pares por piso, Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP suministrará las especificaciones técnicas.

Las líneas interiores del edificio deben quedar ordenadas e identificadas por apartamentos, oficinas, locales comerciales etc., mediante regleta en la caja de distribución general (Dibujos CT-081 Y CT- 082).

4.5 Responsabilidades del constructor

4.5.1 En construcciones que requieran hasta ocho (8) líneas

El constructor debe instalar el alambre AWG # 20 o # 22 desde la caja de conexión en la fachada, hasta cada una de las tomas telefónicas en los diferentes pisos. Esto constituye la red interna.

Las líneas internas provenientes de las tomas telefónicas deben quedar conectadas e identificadas en el bloque de plástico relleno, ubicado en la caja de conexión localizada en la fachada.

4.5.2 En vivienda unifamiliar

El alambre AWG #20 o #22, tendido entre la caja de conexión en la fachada y la toma telefónica, constituye la red interna y deberá ser instalada por el propietario.

Su mantenimiento es responsabilidad del suscriptor o usuario de la vivienda (Dibujo CT-072).

El constructor hará la red interna desde la toma telefónica hasta dejar conectado el cable AWG #20 o # 22 en el bloque monopolar de plástico ubicado en la fachada de la vivienda.

4.6 Personal técnico autorizado

4.6.1 Construcción y mantenimiento de las instalaciones de red interna

La construcción y el mantenimiento de las instalaciones o red interna son de exclusiva responsabilidad del propietario, suscriptor o usuario del servicio, salvo en los casos donde Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP, lo considere procedente.

4.6.2 Asesoría de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP podrá prestar colaboración en el mantenimiento de la Red Interna cuando el suscriptor, propietario, o usuario así lo soliciten. Cuando se presenten deficiencias en el servicio, la Empresa efectuará la revisión de las instalaciones o redes internas a fin de establecer si hay deterioro en ellas y de ser este el caso, hacer las recomendaciones que considere oportunas para su reparación o adecuación por parte de personal técnico y a costa del suscriptor o usuario, este personal técnico debe ser autorizado por Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

5 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL TENDIDO DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA

5.1 GENERALIDADES

La fibra óptica es un medio de gran capacidad de transmisión de señales, con calidades y características que pueden degradarse cuando se somete a excesiva tensión de halado, doblados forzados y fuerzas de compresión. El número de empalmes en una ruta de cable de fibra óptica debe ser minimizado para disminuir las pérdidas de transmisión.

5.2 PRECAUCIONES

En el montaje de cables de fibra óptica se deben tener en cuenta las siguientes precauciones:

5.2.1 En el manejo del cable

Debe tenerse especial cuidado para evitar daños del cable durante su manejo e instalación. El cable de fibra óptica es sensible a tensiones de halado, doblado y fuerzas de compresión excesivas. Cualquier daño puede alterar sus características hasta llegar al caso de que la sección del cable deba ser reemplazada. Deben consultarse las especificaciones dadas por el fabricante.

5.2.2 Radio de doblado (enrollado) del cable

Las especificaciones del cable indican dos radios de doblado: "Durante la Instalación" (cable bajo tensión) y "Cable ya Instalado" (el mínimo radio de doblado del cable durante su vida útil instalado). En el evento de que no se tengan esas especificaciones, pueden utilizarse las siguientes fórmulas generales:

Radio del cable durante la instalación = 15 x diámetro del cable.

Ese es el mínimo radio que deben tener las poleas o curvas utilizadas durante la instalación del cable. Por seguridad se puede utilizar un radio mínimo de 20 veces el diámetro del cable.

Radio de trabajo del cable = 10 x diámetro del cable.

5.3 INSTALACIÓN DE CABLES DE FIBRA ÓPTICA

Los cables de fibra óptica pueden ser instalados, en canalizaciones, en forma aérea, en interiores o submarinos. En todos los casos la instalación puede ser manual o mecanizada.

5.3.1 Pautas generales

5.3.1.1 Manejo de las bobinas:

Las bobinas deben manipularse técnicamente y con mucho cuidado. Antes de iniciar el tendido del cable se debe hacer la inspección de las bobinas, en busca de defectos, tales como astillas y roturas, que puedan causar daño a los operarios o al cable durante su desenrollado. El carrete debe estar en un porta carretes, de tamaño tal que permita su giro libremente.

5.3.1.2 Precauciones:

Deben cumplirse todas las precauciones y recomendaciones de seguridad aplicables.

5.3.1.3 Reservas de cable:

5.3.1.3.1 En cámaras de paso:

En cámaras de paso solamente se debe dejar la reserva que corresponda al tendido normal del cable por sus paredes (Dibujo CT-009).

5.3.1.3.2 En cámaras con empalme:

En las cámaras de empalme se debe dejar una reserva de 10 m o más de cable por cada una de las puntas a empalmar (Dibujo CT-009).

5.3.1.3.3 En cámaras con cambio de dirección:

En las cámaras donde cambie la dirección de la ruta de tendido se debe dejar una reserva de 10 m o más de cable (Dibujo CT-011).

5.3.1.3.4 En sótanos de cable:

En los sótanos de cable se debe dejar una reserva de 20 m o más de cable; En caso de que haya un empalme en el sótano, se debe dejar esa reserva por cada una de las puntas a empalmar (Dibujo CT-011).

5.3.1.4 Acondicionamiento de las reservas de cable en cámaras y sótanos:

Las reservas se deben dejar en forma de anillos, de diámetro mayor al diámetro mínimo de curvatura del cable, los anillos se deben fijar a los muros de las cámaras o sótano, según sea el caso, de manera que el cable no quede sujeto a esfuerzos mecánicos permanentes, para ello se puede emplear uno de los siguientes métodos:

- Soportar el rollo en sus partes superior e inferior, mediante canaletas de longitud aproximada de 1 m en los sótanos y 0,60 m en las cámaras, esas canaletas deben estar tendidas sobre soportes adecuados.
- Instalar en la pared un soporte plástico que permita la formación de ochos (8) con los cables, hasta completar la longitud de reserva.

5.3.2 Fijación y protección del cable en las cámaras

En las cámaras el cable de fibra óptica debe tenderse por la parte superior de los muros. Como consecuencia, debe salir del ducto en dirección vertical, hasta el vértice

superior de la cámara y continuar el tendido en dirección horizontal, buscando la continuación de la canalización. Durante todo ese recorrido el cable debe estar protegido mediante un tubo (coraza) plástico flexible, rajado a lo largo. El tubo debe instalarse 0,30 m dentro del ducto de la canalización que contiene el cable. La sujeción del tubo plástico flexible a la pared se debe hacer mediante grapas plásticas, las cuales se deben fijar por medio de chazos y tornillos. Nunca se deben fijar las grapas plásticas con puntillas, pues, un fallo en el golpe del martillo puede ocasionar daño al cable.

5.3.3 Fijación y protección del cable en los sótanos

En los sótanos, como en las cámaras, el cable de fibra óptica debe tenderse por la parte superior de los muros, al salir de la canalización los cables deben dirigirse en dirección vertical, hasta llegar al vértice de la pared, protegidos por un tubo plástico flexible, el cual debe quedar, como mínimo, 30 cm dentro del ducto, al llegar a ese sitio se debe continuar con el tendido horizontal, en el cual el cable debe instalarse en una canaleta o escalerilla. Este último herraje se debe fijar al muro, utilizando los soportes adecuados.

5.4 MARCACIÓN O IDENTIFICACIÓN

La marcación se debe hacer con el fin de identificar el cable, la marcación se debe hacer en todas las cámaras de paso y de empalme y puede llevarse a cabo mediante cintas, bandas o placas de material resistente a las condiciones ambientales. La marcación debe contener la información que Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP considere conveniente.

5.5 REVISIÓN FINAL

Posterior a la fijación del cable de fibra en las cámaras y a la señalización o marcación de éste, se debe supervisar de punta a punta todo el tramo de cable instalado, con el fin de confirmar el buen estado de su instalación.

6 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN

6.1 GENERALIDADES

Las presentes especificaciones y guías tienen por objeto el de ilustrar al CONTRATISTA sobre los procedimientos que deben seguirse en la construcción de la red externa, y fijar los requisitos técnicos mínimos que deben cumplir los elementos y materiales empleados.

6.2 REPLANTEO Y PERMISOS

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

El CONTRATISTA, conjuntamente con el Supervisor recorrerán el terreno para adecuar el proyecto, verificando costados para la postería, ubicando cámaras, alineando y estacando postería, etc.

En caso de duda en la interpretación del proyecto, debe consultarse con la parte de Ingeniería de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP responsable de la ejecución del proyecto, la Gerencia de Planeamiento y Gestión de la Vicepresidencia de Telefonía Local, responsable de la implantación de esta norma.

El proyecto debe ejecutarse de acuerdo con los planos, sin embargo, debido a cambios que pueden haber ocurrido en la localidad o ciudad por el tiempo transcurrido desde la fecha de planeación hasta la iniciación de las obras, el Supervisor podrá efectuar reformas menores del proyecto durante el replanteo.

Si durante el replanteo se viera la necesidad de introducir reformas substanciales al proyecto, éstas deberán ser sometidas a revisión y aprobación por parte del área de Ingeniería de la Gerencia de Planeación y Gestión perteneciente a la Vicepresidencia de Telefonía Local con la correspondiente justificación, esta estudiará el caso y dará la solución más conveniente a la mayor brevedad posible.

Como resultado de replanteo se obtendrán los planos definitivos de obra, si fuese necesario, se corregirán los planos originales del proyecto.

El CONTRATISTA gestionará oportunamente los permisos respectivos para ejecutar la obra, ante las autoridades locales competentes anexando los planos correspondientes. No se iniciará la obra sin antes haber obtenido todos los permisos que sean necesarios.

6.3 CONSTRUCCION Y TENDIDO DE REDES AÉREAS

Para la construcción de redes aéreas no se permite que estas vayan por los separadores de la vías principales o vías arterias.

6.3.1 Definiciones

6.3.1.1 Ruta Aérea:

Se entiende por ruta aérea, las instalaciones de alambres conductores (desnudos o forrados), cables (multipares, coaxiales o de fibra óptica), cajas de dispersión, etc., soportados sobre postes, incluyendo además la instalación del cable de suspensión, riendas (vientos) sistema de puesta a tierra, herrajes de montaje de los mismos y otros accesorios.

6.3.1.2 Cable de suspensión:

El cable de suspensión (denominado también alambre mensajero o de suspensión) sirve de sostén al cable telefónico común (seco o liso), el cual se sujeta mediante alambres devanados o se suspenden con chapetas de acero inoxidable. El cable autoportado figura 8 tiene incorporado el mensajero al cable.

6.3.1.3 Rienda:

Denominadas también riostas, anclas o retenidas y vientos. Son las instalaciones que normalmente van instaladas desde el poste a un punto de anclaje fijado al suelo, y que tiene la función de soportar los esfuerzos que sobre los postes se ejercen por el peso de alambres y cables, así como por la presión del viento. La instalación de riendas comprende la instalación de un trozo de cable de suspensión y de sus herrajes de sujeción al poste, del ancla y la varilla de anclaje, y de los elementos de sujeción (los mismos que para la sujeción al poste) del cable de suspensión a la varilla de anclaje.

6.3.1.4 El vano:

Es la distancia horizontal medida entre dos postes consecutivos.

6.3.1.5 Flecha:

Es la distancia vertical medida entre el punto más bajo de la curva (catenaria) que describe el alambre o cable y la recta imaginaria que une los apoyos del mismo.

6.3.1.6 Altura de líneas o cables de telecomunicaciones:

Distancia vertical medida entre el punto más bajo de la curva (catenaria) que describe el alambre o cable y la superficie del terreno.

6.3.1.7 Separación, distancia horizontal y vertical (con líneas de energía eléctrica):

Estas están definidas en la siguiente tabla:

Tabla No. 6



telecom

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

{PRIVATE}DIST ANCIAS	ALTA TENSIÓN Máx ,3Kv	BAJA TENSIÓN Máx 6,6Kv	CRUCE DE CALLES	ACERA	FERROCARRIL
Alta tensión	1,5 m				
Baja tensión		0,6 m	0,6 m		
Marca precaución			4,5 m	4,0 m	7,5 m

6.3.1.8 Separación y altura de las riendas:

Se denomina separación (s) y altura (h) de riendas, la relación $R = s / h$, conjuntamente con otros datos, son empleados en los cálculos para determinar el tamaño del alambre de suspensión de la riosta en cada caso particular.

6.3.1.9 Tiro:

Las curvas o cambios de dirección de una ruta de tendido de cable aéreo se pueden expresar, ya sea por ángulo interior inscrito o por su equivalente ángulo exterior de desviación de la alineación recta. Para medir estos ángulos directamente en el terreno es necesario la utilización de un teodolito.

6.3.1.10 Postes:

Es el elemento más crítico por ser el soporte de la red de cables, líneas y equipos de telecomunicaciones. Para la construcción de la red aérea se debe seleccionar con sumo cuidado el tipo de poste, su ubicación y el método para su instalación.

6.3.2 Postes

6.3.2.1 Clasificación según su material constitutivo:

6.3.2.1.1 Postes de madera:

Los postes de madera presentan varias ventajas técnicas. Resisten la corrosión, incluso en climas tropicales; tienen una rigidez adecuada, y facilitan el montaje de cables, líneas y equipos, ya que los elementos de sujeción y de soporte pueden enroscarse directamente al poste. La calidad de la madera se evalúa por su dureza, tiempo de vida útil, resistencia de los esfuerzos, necesidad de los tratamientos adicionales, etc., este tipo de posteria solo puede ser utilizada previa autorización del Supervisor y en lugares donde no existan accesos carretables hasta el sitio de la obra.

6.3.2.1.2 Postes de concreto armado:

Estos postes deben estar fabricados con concreto armado pretensado, centrifugado o vibrado. Se proveen en diferentes longitudes y podrán ser de constitución compacta o tubular y de sección circular u octogonal. Cada una de estas variantes compromete a la resistencia del poste y al uso en dimensiones y formas de los accesorios de sujeción y/o herramientas para escalarlos. La sección circular resulta preferible, ya que su resistencia es igual en todos sus sentidos. Además resulta más fácil el montaje de elementos de sujeción y líneas de acometida.

6.3.2.1.3 Postes metálicos telescópicos:

Se utilizan en el tendido de cables de cobre y de fibra óptica y aptos para ser utilizados en el territorio nacional. Los postes deben ser tubulares, en secciones, presentando la facilidad de poderse instalar fácilmente en el caso de cables de cobre y para fibra óptica que se puedan armar en el sitio de instalación para lograr la altura deseada.

6.3.2.2 Clasificación según su uso:**6.3.2.2.1 Poste final:**

Son postes que se ubican al comienzo y al final de una ruta o cuando el ángulo interior de la curva es menor de 120° (a este tipo de poste generalmente se le instala una rienda o se instala un poste reforzado).

6.3.2.2.2 Poste intermedio:

Son aquellos ubicados en línea recta entre los postes de inicio y fin de ruta o entre éstos y el poste de continuidad.

6.3.2.2.3 Poste de continuidad:

Son aquellos ubicados en curvas con ángulos interiores entre 120° y 175° como máximo. A estos postes se les instala riendas en un solo lado.

6.3.2.3 Postes de Concreto Armado:

No se aceptarán postes que presenten roturas, rajaduras o los hierros al descubierto, los postes serán de concreto armado (vibrados, centrifugados, pretensados), los postes de concreto deben cumplir con la norma NTC. 1329, última revisión.

6.3.2.4 Postes metálicos telescópicos para el tendido de cables de cobre y de fibra óptica en zonas rurales

6.3.2.4.1 Introducción:

La presente especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben satisfacer los postes metálicos telescópicos de acero galvanizado para tendido de cables de cobre y de fibra óptica, todos los elementos solicitados serán de primera calidad, sin uso, de buen acabado y aptos para ser utilizados en el territorio nacional. Los postes deben ser tubulares, en secciones, presentando la facilidad de poderse instalar fácilmente en el caso de cables de cobre y para fibra óptica que se puedan armar en el sitio de instalación para lograr la altura deseada. Los postes deben cumplir la condición que el esfuerzo horizontal normal a la rotura no sea inferior a 310 Kg. para cables de cobre (poste de 8 y 9 m) y de 700 Kg. (postes de 18 y 20 m) para cables de fibra óptica.

6.3.2.4.2 Construcción:

La norma del acero utilizado en la construcción de los postes será ASTM A-53. S.355K2G4 (E.36.4) o su equivalente nacional. El acero debe ser galvanizado por inmersión en caliente según la norma ASTM A-123, ASTM A-500, SIDOR TPS-30, API-5L Grados A y B, API-5LX, Grados X42 a X65. El esfuerzo en la cumbre para postes de (8 y 9m) E.C = 124 KGS. Corresponde a una carga de rotura de C.R = 310 Kg. A partir de 6 metros medidos desde la base, se incorporarán peldaños que permitan el acceso para labores de instalación y/o mantenimiento. La fijación de los peldaños debe poderse efectuar antes o después de ensamblar el poste. En cuanto al proceso de fabricación del poste, se cumplirán los siguientes parámetros:

- Norma del proceso de galvanización: ASTM A-123.
- Peso del zinc: No inferior a 600 gr/m²
- Espesor del zinc: No inferior a 80 micrones
- Calibre de la lámina de acero utilizada en la construcción del poste: No inferior a 3 mm.
- Pureza del zinc: No inferior al 98%.

Los postes de 8 y 10 m deben tener un manguito protector de acero formado por un cilindro de 60 cm de longitud y un espesor mínimo de 3.0 mm en la base. El cual debe sobresalir 30 cm de la superficie del terreno, como protección contra la oxidación, en el interior se puede aplicar una pintura bituminosa negra y en la parte exterior hasta el manguito protector. El resto del poste debe llevar una capa de pintura antioxidante espesor mínimo 37.5 mm previo desengrase y limpieza manual o mecánica de la superficie. Se aplicará finalmente una pintura

de acabado de esmalte (Aluminio industrial). La unión de las diferentes secciones tubulares, se hará por el procedimiento del empotramiento en caliente. Antes de galvanizar las secciones de los postes, deben soldarse longitudinalmente y no tendrán soldaduras transversales.

6.3.2.4.3 Dimensiones:

Para cables de cobre los postes deberán tener una altura total mínima de ocho (8) y diez (10) metros. Para cables de fibra óptica los postes deberán tener una altura total mínima de dieciocho (18) y veinte (20) metros.

El CONTRATISTA deberá tener presente, los siguientes datos para cada poste:

Geométricos:

- Altura de cada pieza o sección en metros.
- Diámetro de cada pieza o sección en milímetros.
- Peso total de cada sección de poste galvanizado.
- Peso total del poste, armado con sus secciones galvanizadas.

Mecánicos:

- Esfuerzo horizontal nominal (No inferior a 310Kg-f), para postes de 8 y 10 metros.
- Esfuerzo horizontal nominal (No inferior a 700Kg-f), para postes de 18 y 20 metros).
- Distancia del tope al punto de aplicación del esfuerzo en metros.
- Deformación máxima en metros.
- Carga de ruptura cuando se aplique a 0.30 metros del extremo superior, con el poste empotrado.
- Elasticidad, cuando se hace aplicación lenta de una carga igual al 60% de la carga de ruptura, debe indicarse la deflexión permanente, la cual una vez retirada la carga, no deberá exceder el 5%.
- La recuperación elástica de los postes deberá probarse mediante la aplicación lenta de una carga inicial igual al 60% de la carga de ruptura, aplicada en el extremo superior a 1/12 de la longitud total del poste. Se observa la deflexión total, y luego, se retirará la carga lentamente, La deflexión permanente deberá observarse después de que se haya retirado la carga de prueba y se deberá corregir para tomar en cuenta cualquier movimiento del apoyo de la base.

6.3.2.4.4 Sistemas de puesta a tierra:

Los postes estarán provistos de un sistema de puesta a tierra que garantice una resistencia ohmica inferior a 10 ohmios, el cual debe conectarse a la base del cuerpo metálico del poste y se conformará básicamente por los siguientes elementos:

- Varilla copperweld, diámetro 5/8 de pulgada por 6 pies de longitud. Espesor del cobre 1 milímetro radial, aplicado por medio de baño electrolítico, y enterrada a 0,30 metros bajo el nivel del piso.
- Cable desnudo de cobre número 6 AWG.
- Soldadura exotérmica GTC-161 G (Oxido de cobre y aluminio). La unión deberá recubrirse con una solución epóxica, para evitar que penetre la humedad.
- El hueco donde se entierre la varilla deberá rellenarse con una mezcla de 50 kilogramos de carbón coke o vegetal triturado, con baja resistividad y agua.
- Para la conexión de la tierra al poste, este deberá llevar soldada una tuerca que alojará el tornillo del conector de puesta a tierra.

6.3.2.5 Identificación y marca:

A la altura de cuatro (4) metros con una tolerancia de ± 5 centímetros, partiendo de la base del poste, se debe marcar en alto relieve o con pintura indeleble, el mes y año de fabricación del poste y la sigla telecom.

6.3.2.6 Instalación de postes:

Previamente a la instalación de postes, el CONTRATISTA deberá efectuar el replanteo en el terreno, midiendo y marcando la ubicación exacta de cada poste, y su anclaje si es el caso, de acuerdo a las indicaciones de los planos de diseño. El marcado de la ubicación de los poste debe ser realizado con una estaca en el suelo o con pintura permanente. Se debe constatar que la ubicación del poste sea definitiva a fin de evitar reubicaciones futuras. En caso que sea necesario modificar la ubicación indicada en el plano, se debe asegurar la conservación del alineamiento de la ruta y evitar que la nueva ubicación interfiera con tráfico peatonal y vehicular, o con instalaciones de otros servicios, tampoco se ubicarán en puntos donde perjudiquen a los vecinos, tales como: frente a puertas, ventanas o entradas a garajes.

Los postes se deberán instalar preferiblemente en los linderos o límites de los predios.

Por razones de seguridad del personal que trabaja en la red telefónica, los postes deben conservar una distancia prudencial a las redes de energía y para garantizar que no se produzca inducción de voltaje o ruidos en la red

telefónica, en situaciones normales, los postes se localizarán en los andenes opuestos, y a la orilla de estos.

Los postes deben instalarse bien aplomados, se verificará la verticalidad de cada poste en dos planos localizados a 90° uno del otro, por medio de la plomada.

Se buscará obtener, en lo posible, una perfecta alineación de la postería, se usará un brazo de extensión de hierro galvanizado, sí debido a las condiciones del terreno es imposible conservar dicha alineación.

Se instalarán riendas en los postes de comienzo y final de ruta. Cuando las líneas cambien de dirección formando un ángulo menor a 135°, sobre un solo poste, se implementarán dos riendas ubicando cada una de ellas en la prolongación de las secciones de la ruta. Si a juicio del Supervisor es necesario para la seguridad de la postería reforzar una rienda existente colocando otra similar o una o más riendas laterales.

Se deberán proteger todas las riendas instaladas con un tubo galvanizado de diámetro 2" en zonas urbanas o centros poblados con una población superior a 500.000 habitantes.

6.3.2.7 Excavación de los huecos:

Una vez terminada la ubicación de los postes se procederá a la excavación de los huecos (hoyos), para lo cual se tomará como centro la marcación efectuada en el replanteo. Para la excavación de los huecos se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La excavación se realizará evitando causar daños a la infraestructura de otros servicios públicos (agua, alcantarillado, electricidad, alumbrado, gas, semaforización, otros operadores de telecomunicaciones, etc.).
- No se dejará para el día siguiente ningún poste simplemente instalado en el hueco. El mismo día se programarán las obras para realizar los huecos e instalar los postes.
- Cualquier hueco pendiente para el día siguiente debe quedar señalizado con cuatro parales y triple cinta en forma de corral encerrando perimetralmente el hueco, con el fin de evitar accidentes.
- El desmonte proveniente de la excavación debe ubicarse al lado donde signifique menor obstáculo al tránsito peatonal o de vehículos.
- El diámetro y la profundidad de las excavaciones de los huecos depende de las dimensiones del poste y tipo de terreno.
- Los hoyos para postes deben tener un diámetro adecuado como para permitir que estos entren en ellos libremente y pueda apisonarse el material de relleno a cualquier profundidad, las paredes de los

mismos deben ser verticales y su profundidad de hincada esta dada por la fórmula $P = (0.1 \times L) + 0.6$ m, donde L = Longitud del poste.

- Los postes se apisonarán con material proveniente de la misma excavación. En caso de que este material no sea adecuado el CONTRATISTA deberá suministrar 0.1 m³ de recebo (Dibujo CT-107).
- En los terrenos poco firmes se aumentará la profundidad de empotramiento del poste, en 20 cm; si el terreno es muy deleznable, se reforzará la base del poste con concreto simple en la proporción 1:4:8, rodeando su base con 20 cm de espesor de concreto.

6.3.2.8 Señales de protección y peligro:

Los postes deberán llevar una señal de prevención consistente en anillos a partir de 1 metro de altura del nivel del piso, pintadas cuatro (4) franjas de 0.20 metros de ancho cada una, en colores negro y naranja reflectivo, alternadas en la siguiente forma: un primer anillo en color naranja, en sentido ascendente, otro de color negro y así sucesivamente hasta completar cuatro (4) anillos. El tipo de pintura será de base óleo apropiada para la intemperie (Dibujo CT-107).

6.3.3 Riendas o Retenidas y Accesorios

Se implementarán riendas en los postes de comienzo y final de ruta, cuando las líneas cambien de dirección formando un ángulo menor a 135°, sobre un solo poste, se ubicarán dos riendas ubicando cada una de ellas en la prolongación de las secciones de la ruta; si a juicio del CONTRATISTA y previo visto bueno del Supervisor es necesario para la seguridad de la postería reforzar una rienda existente instalando otra similar o una o más riendas laterales, deberán hacerlo; los hoyos para las riendas tendrán una profundidad de 1.50 metros.

El cable y los herrajes de las riendas siempre tendrán el doble de la capacidad de trabajo que el del cable y herrajes de los respectivos mensajeros, para efectos de la instalación de las riendas se usará:

- Los hoyos para las riendas tendrán una profundidad de 1.50 metros.
- Como ancla o base, un bloque de concreto reforzado de 0.40 x 0.40 x 0.20 metros (Dibujo CT-111).
- Una varilla o barra de anclaje galvanizada de 1.80 metros por 5/8" y una arandela cuadrada galvanizada de 4" x 4" x 1/4" con hueco de 11/16" de diámetro (Dibujo CT-103).
- Una grapa de tres tornillos o una mordaza galvanizada (Dibujo CT-101 y CT-102).
- Un tensor en U galvanizado (Dibujo CT-098).
- Diez (10) metros de cable de acero de 7 hilos, 3/8" de diámetro.
- Rienda Vertical o Guitarra (en el caso que se proyecte este tipo de retenida).

Se admite al CONTRATISTA ofrecer herrajes de su patente, los cuales deben presentar en forma discriminada para su aprobación al Supervisor.

NOTA: Con el fin de dar protección al paso de peatones y seguridad, es necesario equipar los cables de retención con aisladores de tracción evitando el contacto de cables mensajeros con los cables de energía comercial. Cuando la retenida quede localizada en andenes se debe emplear una protección que sea visible evitando que las personas tropiecen con el cable.

6.3.4 Cajas de Dispersión, Herrajes y Accesorios

En todos los postes en que se ha proyectado caja de dispersión se instalará:

- Un (1) juego de cinco (5) peldaños
- cuatro (4) soportes de dispersión
- cuatro (4) argollas guías (dos a cada lado de la caja).

Todos los accesorios o herrajes anteriores, serán fijados a los postes por medio de cinta de acero inoxidable de 1/2" para los peldaños y de 3/8" para los demás herrajes, usando la máquina tenso cortadora especial para este propósito y una hebilla o cierre del mismo material y dimensión por cada amarre, serán necesarias (Dibujo CT-094):

- ocho (8) vueltas de cinta de 1/2" (7.5 m).
- ocho (8) hebillas de 1/2"
- cuatro (4) vueltas de cinta de 3/8" (3.3 m)
- cuatro (4) hebillas de 3/8".

Para el uso de la máquina tenso cortadora se observarán las instrucciones del fabricante.

Para instalación de las cajas en muro se requiere:

- Dos (2) pernos de 1/4" x 8 cm de acero de bajo contenido de carbono y galvanizado en caliente.
- Cuatro (4) argollas de suspensión roscadas.
- Cuatro (4) chazos de plásticos o plomo.

Los peldaños se ubicarán en el poste como se indica a continuación:

- El eje del peldaño quedará localizada en un plano paralelo al eje de la calle.
- El primer peldaño inferior se ubicará a 3.20 metros por encima del suelo y paralelo al andén. (Derecho).
- El segundo peldaño inferior se ubicará en un nivel 0.50 metros por encima del primer peldaño igualmente paralelo al andén. (Izquierdo).
- El tercer peldaño se ubicará a 0.50 metros por encima del segundo y paralelo al andén. (Derecho).
- El cuarto y quinto peldaño se instalarán juntos al mismo nivel, 0.50 metros por encima del tercero, simétricamente paralelos al andén.

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

Cuando la profundidad de empotramiento del poste sea de 1.60 metros, el primer peldaño inferior se ubicará a 3.00 metros por encima del suelo (Dibujo CT-107).

Los soportes de dispersión se ubicarán en un nivel horizontal a 0.20 metros por debajo de la cúspide del poste (Dibujo CT-107).

Los soportes de dispersión se ubicarán simétricamente: dos en un plano paralelo a la calle y dos en un plano perpendicular a la misma.

Cada peldaño debe soportar una carga de prueba equivalente al peso de 120 kilogramos, aplicada verticalmente durante 60 minutos, sin que el peldaño muestre signos de desplazamiento alguno respecto de sus puntos de fijación.

Cada soporte de dispersión debe soportar una carga de prueba equivalente al peso de 75 kilogramos, aplicada horizontalmente durante 60 minutos, sin que la argolla muestre signos de desplazamiento alguno respecto de su punto de fijación.

El cable de subida a poste está constituida por la cola de la caja de dispersión, con una longitud de acuerdo con los esquemas de empalmes.

El cable de subida a muro está constituido por la cola de la caja de dispersión, con una longitud de acuerdo con los esquemas de empalmes.

El cable de subida a poste se fijará a éste y protegerá por medio de una tubería de hierro galvanizado de 2" de diámetro por 4 metros de longitud. Por cada dos (2) tubos de 6 metros, se obtienen tres (3) subidas de 4 metros, siendo necesario para la tercera subida que los tubos tengan un extremo roscado y el uso de una unión adicional de dos pulgadas, el tubo de subida a poste se ubicará en un punto, dentro del andén, localizado en un plano vertical que pasa por el eje del poste y que es paralelo al eje de la calle, y del lado que mira a la central, esta tubería se empotrará 30 centímetros dentro del andén o suelo, fijará por medio de tres (3) vueltas de cinta de acero inoxidable de 9.5 mm. (3/8") de ancho, cada una con su hebilla o cierre, la primera vuelta inferior estará ubicada a 0.50 metros del piso y las dos restantes espaciadas 1.50 metros entre sí (de la primera y a la segunda).

El cable de subida a muro se fijará a éste y protegerá por medio de un tubo de hierro galvanizado de 2" de diámetro por 3 metros de longitud, este tubo debe quedar bien aplomado y se empotrará 20 centímetros dentro del andén o suelo, se fijará por medio de tres (3) grapas de 2" de hierro galvanizado y 6 pernos de anclaje de 8 cm x 1/4"; la primera grapa inferior estará ubicada a 0.50 metros del piso y las dos restantes a 1.00 metro entre sí (de la primera y a la segunda).

Tanto los tubos de subida a poste como los de muro, deben perforarse a lo largo cada 50 cm. las perforaciones tendrán un diámetro de 1/4" (Dibujo CT-107).

6.3.5 Tendido e instalación de Cables Aéreos

6.3.5.1 Cables mensajeros o de suspensión:

Este cable será tendido y templado entre poste y poste, y se sujetará a estos de las siguientes formas (Dibujo CT-104):

- En postes finales mediante un (1) tensor en U sujeto a una abrazadera circular sin salida colocada en la cabeza del poste.
- En postes intermedios mediante un (1) borne o suspensor sujeto a una abrazadera circular una salida instalada en la cabeza del poste.
- En postes para continuidad del mensajero (postes en los cuales se interrumpe el mensajero) mediante dos (2) tensores en U (uno a cada lado del poste) sujetos a una abrazadera circular sin salida colocada en la cabeza del poste.
- Cruces entre mensajero (Cruce americano): En rutas de cables devanados o enchapetados con una o dos derivaciones, el cable de suspensión correspondiente al cable lateral se debe prolongar hasta un poste final, ubicado en sentido contrario al que sigue el mencionado cable, donde se debe hacer la retención final; Para cables autoportados, el cable de suspensión lateral se debe prolongar hasta el poste final, uniéndolo a un trozo adicional de cable de suspensión o mensajero mediante una grapa de suspensión, perro o amarre, el mismo que debe ser empleado para unir los cables de suspensión del cable autoportado principal. En casos de cables laterales no pesados o de baja capacidad (10 a 50 pares) se puede prescindir de la retención final en el poste final, para lo cual será necesario que la sección de cable lateral entre la derivación y el poste intermedio sea colocado con tensión reducida (tramo flojo), y se le implemente retención final. No se permite ubicar los empalmes de cables en lugar próximo al punto de derivación, sino que se debe realizar con una distancia de separación al poste de 45 cm (lado de la central). Esto con el fin de evitar trabajar a los empalmadores sobre el cruce, tarea peligrosa e incómoda, aun cuando con este método se deba emplear mayor longitud de cables.

En todos los casos, se utilizará cable mensajero de 1/4" de diámetro y 1 1/2 toneladas de tensión de trabajo (3 toneladas de tensión de ruptura), para contrarrestar efectos de influencias eléctricas externas, los cables mensajeros deberán conectarse a tierra de acuerdo con lo descrito en el sistema de protección a tierra.

6.3.5.2 Instalación de cables telefónicos aéreos:

Cable telefónico en postería se sujetará al mensajero mediante el uso de chapetas o por medio de un alambre de aluminio semiduro de 1,6 mm de

diámetro, mediante el empleo de máquina devanadora, al tender los cables aéreos se debe proteger las puntas contra la humedad, mientras se efectúa el empalme correspondiente.

Los cables telefónicos irán por los costados opuestos a las líneas de energía, cuando se utilizan postes de uso compartido para la instalación de líneas o cables de telecomunicaciones y líneas de transporte o distribución de energía eléctrica estas deben cumplir con las normas mínimas de separación, cuando lo anterior no sea posible o se tengan aproximaciones o cruces con las líneas de energía, la distancia entre estas y los cables telefónicos será de 0.60 m. además, estos últimos deben quedar por debajo.

6.3.6 Sistemas de Puesta a Tierra para Cajas o Mensajeros:

Las cajas con protección deberán estar provistas con descargadores a gas para descargas eléctricas de alta tensión; cada hilo deberá estar provisto de un descargador; los descargadores deben presentar una respuesta a las sobre tensiones del orden de nano segundos, para garantizar una oportuna y verdadera protección a los equipos de conmutación.

A un metro de cada poste en que se ha proyectado caja protegida o protección para mensajero, se instalará un sistema de tierra o pararrayos. Se hará un hoyo de 0.60 m. de diámetro por 2.30 m. de profundidad, en cuyo centro se pondrá una varilla de copperweld de 5/8" x 6 pies para la toma de tierra, se mezclará 50 kg. de carbón coke ó vegetal triturado con tierra de baja resistencia (tierra de jardín rica en humus) y agua, esta mezcla se vaciará en el interior del hoyo rodeando la varilla; a continuación se tapaná el hoyo, rellenándolo y apisonando la tierra, se conectará el borne para tierra de la caja protegida y/o el mensajero con la varilla de copperweld, por medio de un cable de cobre No. 6 AWG, la conexión a la varilla se hará mediante soldadura de reacción exotérmica con aleación de óxido de cobre y óxido de aluminio, la conexión al mensajero, se hará mediante una mordaza bimetálica (hierro/bronce) ó un conector bimetálico prensahilos, el cable de conexión No. 6 AWG se instalará dentro de un tubo de PVC de 6 metros de longitud y 1/2" de diámetro, tipo rígido pesado, Norma NTC 382 y resistente a los rayos ultravioleta, (bajo ninguna circunstancia este tubo podrá ser metálico), El tubo se fijará al poste mediante tres (3) vueltas (3 m) de cinta de acero de 3/8" y tres hebillas o cierres de 3/8", se usará una chapeta de fijación para el cable de cobre, entre su salida del tubo y la entrada a la caja. En el caso que con este diseño básico no se obtenga una resistencia menor a 10 ohmios, se debe diseñar una nueva tierra, con base en los análisis de precios unitarios.

Siempre que se tiendan cables se deberá hacer uso del trayler portacarretes.

6.3.7 Precauciones

- Examinar que la tensión de los cables y de los mensajeros sea la adecuada para que no estén flojos. En caso que el mensajero presente corrosión, averías en

los herrajes o deterioro por corrientes eléctricas, se debe reponer, y corregir sus herrajes y su localización si es necesario. Si los cables suspensores están cerca a las líneas de energía o al alcance de personas extrañas, se desplazan en lo posible a donde den mayor seguridad a los cables.

- Revisar la posición de las chapetas o el alambre para el caso de los cables que no tienen mensajero incorporado.
- Previa autorización de la entidad ambiental competente, se deben podar o cortar los árboles que presenten peligro para los cables, ya que estos no deben tener contacto con ningún objeto extraño.
- Revisar el cable especialmente en los empalmes. Si el cable es plástico o plomado con chaqueta de PVC, en el sitio del empalme es aconsejable darle continuidad a la protección cubriendo la manga con cinta vulcanizada y esta a su vez en cinta plástica.
- Revisar cuidadosamente el cable durante todo su trayecto, cuidando que no se halle deteriorado, especialmente en los empalmes.
- Verificar que los tornillos de pared, las grapas y clavos, a cable mensajero y chapetas según el caso, se encuentren bien instalados y en buen estado.
- Examinar el estado de los tensores del cable mensajero.
- Cuidar que el cable no quede rozando las aristas de los muros o los bordes de los techos.
- Debe tenerse cuidado en los sitios donde el cable pasa cerca de avisos luminosos o acometidas eléctricas. La inducción debida a un alto voltaje, como es un campo, atraviesan los sistemas de aislamiento, por lo tanto debe utilizarse sistema de puesta a tierra.

6.4 TENDIDO DE REDES MURALES

6.4.1 Definición

Se entiende por red mural al de cable instalado, grapado o enchapetado sobre las paredes exteriores de las edificaciones dentro de los límites de una manzana. Vinculando las cajas terminales de manera que su distribución logre la mayor cercanía a los domicilios de abonados y usuarios.

6.4.2 Criterios de Instalación

El grapado de los cables es complementado en su trayecto de distribución en la manzana por vanos aéreos en saltos entre paredes o postes de manzana, adosados a paredes con el fin de elevar las instalaciones manteniéndolas horizontales.

Siempre que se tiendan cables se deberá hacer uso del trayler portacarretes.

No se permite el cruce de vías de fachada a fachada entre manzanas, para estos casos se deberá subterranizar el cable multipar.

Antes del tendido de cables murales se debe suscribir una cata de vecindad que cuente con el aval de cada uno de los propietarios de los inmuebles donde se van a dosar los cables. Este trámite es responsabilidad del CONTRATISTA.

Cuando fuese imposible efectuar la distribución de los cables murales, debido a permisos de servidumbre de paso no autorizadas o por edificaciones no adecuadas al grapado del cable, se deberá recurrir a una distribución mediante rutas de cables aéreos sobre las calles laterales; Otra posibilidad, fuera de instalación del cable mural es la de efectuar una serie de canalizaciones auxiliares con pequeñas cámaras de paso.

6.4.3 Tendido e instalación de cables Murales

Se procede a marcar en la fachada de la pared, con una cuerda y tiza en polvo u ocre, el recorrido y los puntos de fijación del cable. Estos últimos cada 0.50 m.

Se realizan las perforaciones y se colocan los chazos de plomo o plásticos en los puntos de fijación del cable. En pared de adobe se fijarán con mortero.

El tendido de cable mural se procede de igual forma que los cables aéreos. Teniendo en cuenta que los cables murales por lo general son de baja capacidad (y por lo tanto de reducido peso), el tendido se podrá realizar en forma manual sobre todo en fachadas de escasos vanos.

El cable se debe instalar tratando de no dañar y afectar la estética de las fachadas, si por estos trabajos se produjeran daños en las paredes, éstas deberán ser resanadas, quedando en el mismo estado que se encontraban antes de iniciar los trabajos.

Con los cables tendidos en muros se tendrá especial cuidado de no dejarlos expuestos a la acción del público (ventanas, terrazas, etc.)

6.4.4 Fijación del Cable

La fijación del cable seco se realizará mediante grapas cuando el cable esté ubicado en forma vertical, horizontal o debajo de un alero, las grapas se implementarán cada 0.33 m en recorridos horizontales y 0.50 m en recorridos verticales.

La fijación del cable en esquinas y lugares de curvaturas se realizará con grapas instaladas a no más de 20 cm a cada lado de la esquina o punto de curvatura, en estos casos el cable se protegerá contra rozamientos mediante un pedazo de cubierta de cable amarrado con alambre galvanizado o mediante tres capas de cinta aislante.

Los radios de curvatura no serán menor a 6 veces el diámetro exterior del cable ó 20 cm para cables menores a 50 pares, no se permite la instalación de cables mayores de esta capacidad.

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

En lugares de posibles contactos con letreros o cruces con cables eléctricos se emplearán protectores de madera o de PVC.

En su recorrido horizontal o vertical, el cable no deberá estar a menos de 30 cm de las aristas externas, en aristas internas la aproximación podrá ser mayor, incluso podrá graparse sobre ella.

El grapado debe quedar como mínimo a 2.50 m del piso, evitando así su excesiva accesibilidad.

Los cables se instalan con grapas de suspensión, colocadas con bujes de expansión, distanciadas de 3 a 5 m según la longitud de la pared.

En caso que se requiera mayor seguridad por peso del cable, mayor ángulo o mayor longitud del vano, se debe recurrir al uso de un sistema de fijación de mensajero a muro compuesto de la siguiente manera: (Dibujo CT-093)

- Dos (2) argollas de anclaje
- Dos (2) tensores en U
- Un (1) soporte intermedio
- Dos (2) pernos de 8 cm x ¼"

6.4.5 Instalación de Caja de Dispersión Mural

Las cajas de dispersión mural pueden estar provistas de un cable cola o estar desprovista de ella. En cualquier caso el soporte de base de las cajas de dispersión se deben fijar a la pared de la fachada mediante chazos plásticos o de plomo con sus respectivos tornillos alineados horizontalmente y verticalmente, en pared de adobe los chazos se fijarán con mortero.

La caja de dispersión que están provistas de un cable cola, esta se instalará hacia abajo, orientándolo hacia el empalme con un radio mínimo de curvatura de 6 veces su diámetro exterior; En las cajas de dispersión que están desprovistas del cable cola, estas se instalarán en una posición tal que el cable a conectarse entre por la parte inferior.

La fijación del cable cola o del cable a conectarse en la caja de distribución de debe hacer con grapas ubicadas cada 20 cm de la caja.

6.4.6 Empalmes Murales

El empalme se debe fijar a la pared con abrazaderas o grapas de dimensiones adecuadas, en caso que descansa sobre un plano horizontal. En caso de apoyarse en un plano vertical se fijarán a la pared con dos abrazaderas situadas a 10 cm de los extremos de la manga.

En las redes con cables de aislamiento de polietileno podrán instalarse empalmes ventilados, herméticos y/o encapsulados.

6.4.7 Ubicación de Cajas Terminales y Empalmes Murales

Las cajas de dispersión y los empalmes murales deben instalarse en espacios protegidos, seguros, de fácil acceso y operativo para instaladores, empalmadores y personal de reparaciones.

La ubicación de las cajas de dispersión respecto a los empalmes murales deben cumplir las siguientes normas :

- El lugar de instalación debe estar lo más cerca posible al cable de distribuidor, para evitar instalar empalmes intermedios entre la caja y el punto de derivación.
- Debe estar ubicada en lugares de mayor concentración de abonados.

6.5 NOMENCLATURA DE LA RED

El CONTRATISTA dejará señalada la red de acuerdo con la nomenclatura que Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP indique y conforme al plano definitivo correspondiente; para tal efecto, a la terminación de la misma procederá a rotular mediante pintura con el tamaño apropiado.

6.6 TENDIDO DE REDES CANALIZADAS

6.6.1 Definición

Se denomina tendido de cables canalizado al instalado en canalización entre cárcamo o sótano de cables y cámara principal, entre cámaras, entre cámaras y armarios y entre cámaras y subidas a poste y muros.

6.6.2 Consideraciones Generales

Con anterioridad a cualquier instalación de cables canalizados se deben tomar todas las medidas de seguridad necesarias establecidas por normas a fin de evitar accidentes personales o materiales, también, se debe contar con todos los permisos municipales y apoyo de las autoridades policiales y de tránsito vehicular.

Siempre que se tiendan cables se deberá hacer uso del trayler portacarretes.

Al preparar el tendido de los cables se efectúa una inspección de todas las cámaras involucradas, corroborando su ubicación, número y la distancia entre ellas; previniendo inconvenientes y programando en detalle los trabajos.



Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

Al iniciar el planteamiento de la instalación de los cables se debe estudiar la posibilidad de instalar tramos de máxima longitud, sin realizar empalmes en cámaras intermedias, con lo que se logra apreciables ahorros, en estos casos, cuando en cámaras intermedias se prevea futuras salidas o rutas laterales, debe dejarse suficiente longitud de cable en la cámara que permita realizar a posteriori el empalme respectivo.

Antes de llevar el cable al lugar de instalación se deberá verificar que el número de carrete y el tipo de cable (aislamiento, cubierta, calibre y capacidad) coincidan con lo indicado en los planos; se constará que la longitud del cable en carrete coincida con la distancia entre cámaras más su desarrollo interno en cámara (según ubicación determinada del empalme) y desperdicios por tracción, empalmes y pruebas a efectuar.

Para las operaciones de traslado, los carretes podrán rodar sobre sí mismos siempre que se contemple dar el sentido indicado en ellos; No se debe efectuar operaciones con el cable dispuesto sobre el suelo, ya que se impregna de suciedad pétreo que luego provoca cortaduras en su cubierta en cuanto roza con el ducto de la canalización.

La instalación de los cables se efectúa manteniendo el sentido desde la central telefónica hacia las cámaras periféricas del área, para ello, el sentido de arrollamiento de los cables y la ubicación de los carretes deben considerar dicho criterio. Será conveniente, para cumplir esta regla, pintar los extremos de los cables con colores distintivos que diferencien los sentidos de su tendido; por ejemplo, de color verde el extremo anterior y rojo el posterior.

Cuando el cable pase a través de una cámara, éste será instalado cerca a la pared de la misma en una posición alta, siendo protegido de daños futuros cuando se ejecuten trabajos de empalmería. Los cables serán asegurados a la pared con grapas. El cable será fijado en todos los herrajes y soportes de cada cámara.

Durante el tendido de cables aéreos, murales o canalizados, SIN EXCEPCION, estos deben llevar en cada extremo un tapón termocontráctil o similar para garantizar la conservación de sus características eléctricas. El Supervisor no autorizará el tendido de ningún cable, sino se cumple con esta condición. Estos tapones termocontráctiles no deben ser retirados hasta que se realicen los empalmes o se conecte a cajas de distribución o strips.

Durante el desarrollo del contrato en caso de requerirse el tendido de cables al interior de ductos ya existentes se deberán tender los nuevos cables canalizados exclusivamente por los ductos ya ocupados con cables, bajo ninguna circunstancia se acepta el tendido de cables por el ducto de reserva.

En caso de requerirse el uso del ducto de reserva para el tendido de cable este deberá ser autorizado por el Supervisor de manera anticipada a la realización de los trabajos. El Supervisor exigirá el retiro de los cables instalados que no cumplan con lo descrito en este párrafo y Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP no asumirá los costos adicionales en los que incurra el CONTRATISTA.

Para la instalación de cables en ductos con cables existentes o en caso de utilizar ductos que se encuentran hilados bien sea por la ejecución del contrato o que se encuentran de reserva, se debe tener presente que los ductos utilizados deberán quedar hilados para facilitar posteriormente el tendido de nuevos cables telefónicos al interior del mismo ducto.

Se usarán poleas de cables cuando el nivel o la dirección cambie entre la entrada y la salida de los ductos de la cámara, asegurando el mínimo radio de curvatura.

Los carretes se completan íntegramente, por lo que se podrá combinar varios tramos de longitud reducida siempre que no produzcan alteración en la secuencia de su instalación.

En cuanto el carrete contenga un tramo, éste tendrá provisto en el extremo de tracción un ojo de tiro (pooling eye), Para el caso de que se comprenda varios tirones, se deberá proveer y emplear una malla metálica o efectuar la colocación, después de seccionar el cable, de un nuevo ojo de tiro.

La malla metálica se usa para la tracción sobre la cubierta del cable y el ojo de tiro para la tracción directa sobre el núcleo del cable, aunque es también conveniente que quede sujeta a su cubierta. La tracción sobre el núcleo se debe emplear cuando los esfuerzos sobre el cable son máximos, por ejemplo, para cable de gran capacidad o de longitudes extremas, y para el tendido en ductos de diámetro reducido que no permita otro procedimiento. Tanto en la cámara donde se ejerce la tracción como en la intermedias se pueden utilizar mallas abiertas, las que pueden correrse de ubicación para ejercer la tensión necesaria.

La tracción de cables de gran capacidad se realiza empleando camión tira cables (winche), poleas y accesorios. Cuando se instalen de menor capacidad y en tramos cortos, la tracción se podrá hacer manualmente, obviando el camión tira cables y las poleas.

6.6.3 Verificaciones y Trabajos Previos a la Instalación del Cable

Inmediatamente antes de la instalación del cable se debe verificar que el ducto asignado en el plano esté libre de cable y obturación por barro u otro elemento, asimismo que el desarrollo del cable al ser tendido y los empalmes no obstruyan las instalaciones existentes o proyectadas. Se verifica también la posibilidad de reacomodar, si fuese necesario, los cables existentes.

Si se indica instalación de cable muñón se preverá su ubicación de manera que permita un buen recorrido a su salida de acometida.

Se constará la disponibilidad de alambre guía o sonda en los ductos asignados, en caso de no existir alambre guía se procede a su paso mediante elementos manuales o neumáticos a fin de verificar que los ductos instalados satisfagan la uniformidad

cilíndrica sin que hayan sufrido abolladuras u ovalaciones en su sección, sobre todo en ductos de PVC livianos con pared de 1.5 mm de espesor, una vez finalizado el relleno de las excavaciones hasta el nivel de cobertura se efectuarán ciertas pruebas. (ver verificaciones de ductería PVC).

En caso de requerirse limpieza de los ductos se procederá a pasar el alambre de tiro por el ducto, jalándolo con la guía colocada. En el extremo del alambre de tiro se sujetan los accesorios de limpieza, procediendo luego a jalar desde el camión tira cables, se repite esta operación hasta que el ducto quede completamente limpio y sin obstáculos, deberá prestarse cuidado a que el alambre guía esté amarrado también a los accesorios de limpieza a fin de dejarlo pasado dentro del ducto.

6.6.4 Tendido de Cables Primarios y de Interconexión

Realizada las verificaciones y los trabajos previos, se dispone la ubicación del carrete (bobina) del cable, cuidando de mantener el sentido correcto de instalación, lo más próximo a la entrada de la cámara desde donde empezará la instalación, de tal manera que quede alineado con el ducto a utilizarse a fin de evitar efectos de torsión y tensiones inadecuadas que puedan dañar el cable, similar criterio debe tomarse para la ubicación de poleas y camión tira cables en la cámara donde se ejecuta la tracción.

En la punta del cable se colocará la malla o el ojo de tracción según sea el caso, en los dos casos siempre se debe preparar 2 ó 3 canaletas transversales sobre la cubierta y en las proximidades del extremo del cable de tal manera que se comprima cubierta y núcleo de pares evitando el desplazamiento entre ambos.

Previa a la colocación de la malla de tracción en el núcleo de pares se coloca una cuña de acero protegida con un capuchón de plástico.

El alambre de tiro se amarra al alambre guía, jalando luego hacia el extremo donde ingresa el cable, se une el alambre de tiro con el ojo o la malla de tracción. En el extremo de tracción del cable, se preparan los sistemas de polea, haciendo uso de los ganchos de tiro en las cámaras o armando soportes especiales.

El cable se introduce al ducto desde la cámara con la ayuda de una guía formada por un tubo flexible de acero, acople al ducto y boca cónica; se pondrá en funcionamiento el camión tira cables en forma lenta y progresiva hasta alcanzar una velocidad de tendido de 20 a 30 m/min. en tramos rectos, y de 10 m/min. cuando se trate de tramos curvos, es importante no sobrepasar la velocidad límite de tendido ni producir efectos vibratorios o tensiones bruscas, manteniendo un tendido uniforme en toda la operación.

Durante el tendido del cable deberá mantenerse una buena comunicación entre las cámaras de trabajo, se recomienda el uso de micro teléfonos o intercomunicadores radieléctricos.

El tendido se efectúa lubricando el cable con mezcla de bentonita y agua en la primera mitad de su longitud, y cuidando de no lubricar los primeros ni los últimos 6 m del cable, a fin de facilitar el trabajo futuro del empalmador, cuando la longitud no exceda de 45 m no será necesaria tal lubricación.

En cámaras intermedias se complementa la ayuda manual con elementos guías, poleas o rodillos para los cambios de dirección o desniveles.

Durante la tracción del cable se evita el roce contra los bordes de los ductos, empleando protecciones especiales.

Finalizado el tendido se debe proceder a acomodar el cable sobre los peldaños y consolas, preparando su posición para la realización del empalme, como los cables con cubierta plástica mantienen una cierta memoria de posición, deben ser amarrados en el punto más alto posible mediante cuerdas plásticas o de fibra de vidrio, las cuerdas de material vegetal se degradan por efecto del agua y no se deben emplear alambres metálicos que puedan dañar cortando las cubiertas.

En la entrada y salida del ducto se colocarán protectores del cable.

Una vez realizado los empalmes, se deberá proveer las conexiones a tierra, uniendo todas las cubiertas entre sí y conectándolas a pernos provistos en las paredes internas de las cámaras, los que a su vez se conectan al sitio preparado para la instalación del sistema a tierra.

6.6.5 Tendido de Cables Secundarios

El procedimiento para la colocación de cables secundarios es similar al descrito para los cables principales, por lo que trataremos sólo sus consideraciones particulares.

La instalación de los cables secundarios es recomendable realizarla desde la salida lateral (poste, muro, acometida o armario), tirando desde la cámara, con ello evitamos esfuerzos que produzcan desplazamiento de los ductos.

En caso de impedimento por imposibilidad de ubicación del carrete, camión tira cables u otra razón se cambia el procedimiento, traccionado desde la salida lateral, la tracción se hará en forma manual. En tirones mayores de 800 m se debe utilizar un camión tira cables.

El procedimiento para el tendido en entradas a sótanos de edificios con cableado interno, dependen de las facilidades para ubicar el carrete de cable en su interior o del uso de cabrestante porta cable.

Se dispondrá suficiente longitud de cables que cubra su engrapado en poste y/o paredes, suspensión aérea, pruebas y empalmes.

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

Para evitar deterioros o daños del cable en su subida vertical o mural o poste se tendrá que proteger cubriéndolo con un protector de lámina metálica en forma de "U", generalmente de hierro galvanizado de 2" de diámetro y una distancia determinada para muro y otra para poste.

6.6.6 Identificación de los Cables

Una vez instalado el cable en ducto y cámara se le debe identificar colocando plaquetas confeccionadas en chapas de aluminio con grabaciones de bajo relieve del número de cable, cantidad de pares etc.

- Dimensiones : 6 cm de ancho por 10 cm de alto
- Material : Aluminio en Frío
- Calibre : 24
- Logo Símbolo de telecom : Información estándar en tinta.
- Tipo de Grabado de la Información : Bajo Relieve
- Tipo de Ajuste : Correas Ajustable

6.6.7 Taponamiento de Ductos

Para evitar filtraciones de agua o gases nocivos desde los ductos, se efectúa el sellado de las bocas de los mismos, en su salida y entrada a cámara.

Esto se realiza tanto en ductos libres como en ocupados por cables, los tapones divididos son apropiados para obturar los ocupados, mientras que los enteros son utilizados para ductos libres.

6.6.8 Asignación y Numeración de Ductos

Del diseño de redes y cables se sabe cuántos de éstos se van a instalar, así como sus capacidades y calibres, toca ahora determinar el ducto a asignarse a cada uno de los cables proyectados y la numeración que les corresponde.

La asignación de ductos se hará en correspondencia con la numeración dada para ellos en el diseño de canalizaciones.

La elección de los ductos se efectuará de manera que siempre se ocupen primero los ductos del nivel inferior y los más cercanos a las paredes de la cámara, para luego ir ocupando progresivamente los ductos de niveles superiores, así mismo, los ductos de niveles inferiores serán ocupados por cables de enlace, de modo que éstos se ubiquen en la parte inferior de la red subterránea, para ello se reserva a ese fin un grupo determinado de ductos inferiores, calculada su cantidad a largo plazo; la justificación de esta regla se basa en su mantenimiento.

La metodología práctica para la numeración de los ductos de salida de la Central Telefónica, consiste en pararse de espaldas a ésta y numerar de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

La elección de los ductos, busca un ordenamiento de cables y empalmes, distribuyéndolos equitativamente sobre las paredes de la cámara y evitando cruzamientos o solapamientos entre ellos, o cruzar cables de una pared lateral a otra. Por ello antes de determinar definitivamente el ducto a asignar a cada cable, deberá estudiarse el recorrido completo de todos los cables y la ubicación de los empalmes, con ocupación total de la cámara y evitando entre cruzamiento futuros.

6.6.9 Secuencia de Instalación

Con respecto a la secuencia de instalación, ésta debe evitar transporte innecesario de personal, equipos y material a emplearse; se establecerá de acuerdo a la programación de tendido y completando totalmente los carretes de cables, para lo cual se deberá conocer la longitud máxima por carrete, para cada capacidad y calibre de cable.

En la determinación de la secuencia de instalación se deberá considerar que el tendido se realice siempre de la Central Telefónica hacia la periferia de su área, el mantener un solo sentido de tendido se debe al hecho de facilitar el empalme de pares manteniendo su código de colores y en grupos alineados, evitando así entre cruzamiento, sin embargo, se deberá tener en cuenta que por razones constructivas y operativas se podrán adoptar sentidos que se aparten de la norma expuesta, tales casos son los siguientes:

- Pendientes pronunciadas en el tramo, por lo que es conveniente efectuar tracción colocando el carrete en la parte superior del tramo.
- Cuando haya impedimento (por obstáculos, tránsito vehicular, reclamos de propietarios o autoridades, deslizamientos, etc.) para la ubicación del carrete, cabrestante o camión tira cables; por lo que se opta por el tendido de dos tirones desde una sola cámara hacia adyacentes.
- Dos tramos contenidos en un solo carrete, por lo que resulta conveniente tender el carrete en la cámara intermedia y efectuar el tendido desde ésta hacia las cámaras adyacentes, con el consiguiente ahorro en transporte y nueva ubicación del carrete.
- Tramo que presente una curva pronunciada o cambio de dirección en su recorrido, por lo que acomodando el carrete en la cámara más cercana a la curva se disminuye la tensión de tracción sobre el cable.

En los casos señalados se deberá cambiar, con anterioridad a su instalación, el arrollamiento del cable en carrete, considerando además las horas/hombre necesarias para ello.

6.6.10 Ubicación de Empalmes

En el diseño de detalles de la red de cables deberá estudiarse el desarrollo de cables y muñones y la ubicación de empalmes, tanto existentes como proyectados, a fin de que los mismos se distribuyan en forma homogénea sobre las paredes laterales de la cámara y no se obstruyan entre sí, los empalmes se ubicarán en forma alternada y distanciados, de manera que faciliten los trabajos de construcción y mantenimiento de la red de cables.

6.6.11 Tipos de Empalmes

Los empalmes de cables canalizados más utilizados se pueden clasificar según la forma de su conexionado en pares, forma de unión (cierre de empalme), de sus cubiertas o según el procedimiento a realizar. Presentaremos los casos más comúnmente utilizados:

- Empalmes Rectos
- Empalmes Múltiples
- Empalmes en Sangría
- Empalmes Derivados
- Muñones
- Empalmes de Transferencia
- Empalmes Terminales o de Corona

6.6.12 Procedimientos para el Tendido del Cable

- Se localiza la cámara y se limpia la tapa dejándola libre de basura o escombros que se puedan encontrar encima de ella. Se destapa la cámara utilizando el gancho y se revisa la tapa, en caso de presentar deterioro se cambiará por otra en buen estado y de la misma dimensión. No penetre inmediatamente en la cámara.
- Si la cámara contiene agua se saca empleando la motobomba y luego se procede a retirar de ella la tierra, basura, escombros o lodo.
- Revisar que la cámara no tenga filtraciones, en caso de que exista se determina si es agua de alcantarillas, escape de acueducto o aguas lluvias y se dará aviso a la unidad encargada de este mantenimiento.
- Verificar dentro de las cámaras que los cables estén bien tendidos dentro de la canalización y que no haya piedras, animales ni demás objetos que puedan herir o maltratar al operario.
- Verificar el estado de los cables, limpiándolos con la estopa y observando que no tengan averías, si existen, se aíslan con las bandas de caucho y se da aviso al inspector del CONTRATISTA y al Supervisor.
- Los cables deben estar situados en los sitios que les corresponden tanto en las cámaras como en los herrajes, dándoles las curvas requeridas evitando ángulos pronunciados a la entrada o salida de la canalización, o que se apoyen en las aristas de las salidas de los alvéolos de estas.

- Se revisan los herrajes, se reponen los que estén deteriorados y se colocan los que hacen falta.
- En el caso que los cables sean plomados con chaquetas de PVC, es aconsejable que en el sitio del empalme se le dé continuidad a la protección cubriendo la manga de cierre con cinta vulcanizada, y ésta a su vez en cinta plástica.
- Revisar que los muros y loza de las cámaras no estén deterioradas, así como también si la loza y la tapa tienen el nivel de la rasante de la vía.
- Revisar que los ductos libres, tengan sus tapones instalados y que estos se encuentren en buen estado.
- Dejar bien cerrada la cámara una vez se termine el trabajo.

6.6.13 Ordenamiento y Fijación de los Cables

- Se debe verificar que los cables no estén expuestos a que se utilicen como apoyo para el ingreso y salida de la cámara e impidan las labores normales de mantenimiento.
- Se debe revisar que el cable no quede soportado mas arriba del nivel del ducto por donde viene.
- Se debe revisar que el cable quede retirado como mínimo 1 cm de las aristas del ducto.
- Se debe observar que el radio mínimo de curvatura sea 15 veces el diámetro exterior del cable.
- Se debe revisar que las bocas de entrada y salida de los ductos estén debidamente acondicionados o emboquillados con el fin de evitar daños en los cables.
- Se debe verificar que la curvatura de los cables este ajustada a la forma de la cámara y estos deben estar apoyados en los peldaños correspondientes revisando que no queden templados o tendidos sobre el piso de las cámaras.
- Se debe evitar que los cables plomados y cierres de empalme estén descansando sobre los peldaños, y si lo llegaran a estar se deben aislar mediante un material o coraza plástica con el fin de evitar la corrosión y daño de estos.
- Se debe revisar que los cables estén distribuidos uniformemente por las paredes de las cámaras de acuerdo al ducto asignado. Cuando existan tres (3) cables por peldaño y dentro de la cámara haya cables de 1.200 pares o más se debe disponer en cada peldaño máximo un cable de estos.
- Se debe verificar que la fijación del cable a los peldaños sea con abrazaderas o con el medio de fijación establecido según el tipo de peldaño.
- Cuando los cables provenientes de empalmes ramificados iguales o menores a 200 pares se encuentren sueltos, estos se deben fijar a la pared de la cámara con chapetas cada 40 cm, aproximadamente.

6.6.14 Marcación y Plaqueado de Cables

- Se debe revisar que todos los cables estén marcados con su número de identificación mediante la utilización de plaquetas.

- La superficie de marcación y fijación de los cables debe estar completamente limpia y legible con el fin de poder identificar el cable.
- Se revisan los cables y se limpian con estopa, observando que no tengan averías, si estas existen se aíslan con las bandas de caucho y se da aviso al inspector del CONTRATISTA y al Supervisor, indicando la identificación del cable de acuerdo a su plaqueta de marcación.

6.6.15 Precauciones

- Al efectuar la revisión de los cables se debe evitar el mal trato a estos ya que hay cables muy antiguos y cristalizados.
- Al efectuar la limpieza de estos cables se debe evitar el uso de materiales químicos que ocasionen deterioro de los cables y empalmes.
- No se deben golpear los empalmes ni dejarlos tirados en el piso.
- Al revisar los cables se debe evitar el doblamiento del cable y del empalme con el fin de no causar fisuras internas por el mal trato.

6.7 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA POR EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE ENERGIA (sistema con material tenso activo)

El objetivo de los sistemas de puesta a tierra mediante el Almacenamiento por Energía es de darle BALANCE a la energía en desequilibrio. Toda energía en equilibrio no presenta problemas.

Por las mismas características físico químicas del Almacenamiento por Energía, las condiciones internas del circuito R - C (pozo) no se modifican y por lo tanto un cambio en las condiciones del suelo natural no influyen en la protección del personal y en equipos.

DOMINIO DE ENERGIA POR ALMACENAMIENTO

Es el apropiado para el aterrizaje de este tipo de fenómenos (descargas, atmosféricas o falla a tierra) para los cuales presenta una impedancia transitoria que en el tiempo cero tiende a cero.

A pesar de no existir baja humedad en el suelo próximo al sistema de tierra, el material tenso activo mantiene la humedad en un 40% a una temperatura de 60°C no da origen al efecto **DOBLE CAPA**, causante de la **CORROSION CATODICA**, en estas condiciones el sistema de tierra continúa siendo muy seguro.

En la nueva técnica de **DOMINIO DE ENERGIA POR ALMACENAMIENTO**, la forma de la distribución de la energía es totalmente opuesta a los sistemas tradicionales, debido a que la energía al ser perezosa busca el camino con menor impedancia transitoria, en este caso el material tenso activo le ofrece esta posibilidad y por ello su distribución con mayor intensidad es en el fondo, produciendo una pequeña disipación de energía en la superficie del suelo, este sistema y dadas sus características propias,

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

no requiere condiciones especiales del terreno en donde se ubique el sistema de tierra. Este es un aspecto de enorme importancia.

Esta técnica consiste en utilizar un material que se activa a medida que empieza a recibir una corriente eléctrica. A este fenómeno se le denomina **TENSOACTIVACION** (mientras haya energía hay activación), el nuevo método con base en el Almacenamiento de Energía se puede usar en subestaciones nuevas de energía, subestaciones en operación con problemas de estabilidad en el servicio, líneas de transmisión, equipos de electromedicina, sistemas de comunicaciones, industrias, fábricas, hospitales, aeronavegación, industria petrolera, edificios y conjuntos residenciales.

6.7.1 Valores para la prueba de resistencia de aislamiento

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), exige a las compañías fabricantes de cable telefónico los siguientes requisitos de acuerdo a la Norma Colombiana 2061. En el artículo 4 Requisitos, párrafo 4.2.2 Requisitos eléctricos que dice así:

La resistencia de aislamiento a 20°C de un conductor cualquiera, hacia todos los otros conductores entre sí y la pantalla del cable a tierra, medida con una tensión continua entre 100 v y 500 v después de 1 min. de energización, deberá tener los siguientes valores nominales cuando el conductor se someta al ensayo descrito en el numeral 6.2.3 de la misma norma.

- Conductores aislados con polietileno (sin relleno): 10.000 MΩ- km.
- Conductores aislados con polietileno (con relleno): 1.600 MΩ - km.

Si la temperatura en el momento de hacer la medición, difiere de 20°C, el valor medido se debe multiplicar por el factor de corrección, contenido en la tabla 1

Tabla No. 7

{P RIV AT E} F	° C	Factor	° F	° C	Factor	° F	° C	Factor
50	10.0	0.59	62	16.7	0.83	74	23.3	1.20
51	10.6	0.61	63	17.2	0.86	75	23.9	1.23
52	11.1	0.62	64	17.8	0.89	76	24.4	1.27
53	11.7	0.65	65	18.3	0.94	77	25.0	1.31
54	12.2	0.66	66	18.9	0.94	78	25.6	1.35
55	12.8	0.69	67	19.4	0.97	79	26.1	1.39
56	13.3	0.70	68	20.0	1.00	80	26.7	1.43

57	13.9	0.72	69	20.6	1.03	81	27.2	1.47
58	14.4	0.74	70	21.1	1.06	82	27.8	1.51
59	15.0	0.76	71	21.7	1.09	83	28.3	1.56
60	15.6	0.79	72	22.2	1.13	84	28.9	1.61
61	16.1	0.81	73	22.8	1.16	85	29.4	1.65

6.7.2 Causas que influyen y se deben tener en cuenta para el resultado de la medición

Con formato: Numeración y viñetas

Durante el proceso de montaje y empalmería el grado de aislamiento se deteriora considerablemente, debido a las causas tales como:

- La humedad del medio (esta penetra junto con el aire en forma de vapor cuando el cable permanece abierto, téngase presente que dicha humedad "viaja" dentro del cable, debido a los cambios de temperatura del medio, los cuales a su vez ocasionan cambios de presión dentro del cable).
- Penetración de polvo e impurezas en los empalmes.
- Sudor depositado en el empalme durante la manipulación de éste.
- Lloviznas o gotas de agua que pueden llegar al empalme por descuido, lo anterior hace que el valor final de la resistencia de aislamiento en un cable sea inferior al valor de recepción en fábrica.
- La realización del ensayo de resistencia de aislamiento requiere considerar varios de estos factores que inciden en la lectura de este requisito, tales como :
 - Temperatura ambiente.
 - humedad relativa.
 - nivel freático.
 - acidez de los medios.

Las pruebas eléctricas de aislamiento no podrán ser mayores a los anteriores requisitos, ya que es necesario tener en cuenta todos los elementos que hacen parte integral de una instalación (ejemplo conectores, MDF, bloques, empalmes, conectores, elementos de conexión, etc.) que afectan el valor inicial del cable, por todas las anteriores razones Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP exige un valor mínimo entre el hilo y los demás hilos a tierra de 2.000 MΩ x Km. en el aislamiento para el mantenimiento preventivo y correctivo de los cables ya instalados y de 2.000 MΩ x Km. de aislamiento para el recibo de redes nuevas de cables cobre.(Ver manual para el mantenimiento de redes externas).

Nota: Para bloque, minibloques y sistemas de conexión se exige un aislamiento de 10.000 MΩ.

6.7.3 Forma de obtener el cálculo

Con formato: Numeración y viñetas

Se deberá consultar en el Manual de Mantenimiento de redes telefónicas externas de Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP.

7 EMPALMERÍA

7.1 GENERALIDADES

A continuación se enuncian las normas que deberán cumplir los empalmes que se provean en desarrollo de un proyecto. Estas especificaciones aplican para empalmes canalizados, como para empalmes secos.

7.2 NORMAS APLICABLES

Se incluyen las normas NTC 4133 - Telecomunicaciones Red de Planta Externa. Guía Metodológica para Empalmería; NTC 4369 - Telecomunicaciones Red de Planta Externa. Especificaciones para cubiertas de Empalme Ventilado; NTC 4370 - Telecomunicaciones Red de Planta Externa. Cubiertas Prezurizables de Empalmes; NTC 4544 - Telecomunicaciones Red de Planta Externa. Especificaciones para las cubiertas herméticas usadas para empalmes.

8 GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Servicio público domiciliario de telefonía pública básica conmutada:**
Es el servicio básico de telecomunicaciones, el cuál uno de los objetos es la transmisión conmutada de voz a través de la red telefónica conmutada con acceso generalizado al público en un mismo municipio. También se aplicará esta Ley a la actividad complementaria de telefonía móvil rural y al servicio de larga distancia nacional internacional.
- **Suscriptor:**
Persona natural o jurídica con la cual se ha celebrado un contrato de condiciones uniformes de servicios públicos.
- **Usuario:**
Persona natural o jurídica que se beneficia con la prestación de un servicio público, bien como propietario del inmueble donde este se presta, o como receptor directo del servicio.
- **Acometida telefónica:**
Derivación de la red local del servicio, que llega hasta el registro de corte del inmueble (strip telefónico). En edificios de propiedad horizontal o condominios, la acometida llega hasta el corte general.
- **Red interna:**
Es el conjunto de redes o tuberías que conforman el sistema de suministro del servicio público al inmueble a partir del medidor. Para edificios de propiedad horizontal o condominios, es aquel sistema de suministro del servicio al inmueble a partir del registro de corte general cuando lo hubiere.
- **Red local:**
Es el conjunto de redes o tuberías que conforman es servicio de suministro del servicio público a una comunidad en el cual se derivan las acometidas de los inmuebles.
- **Abonado o equipo terminal:**
Es el equipo conectado a la red interna de un edificio, residencia, urbanización y/o condominio.
- **Acometida:**

Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

Es el conjunto de elementos (cables, canalizaciones y/o posteria que unen la red pública con la red interna de una edificación.

- **Armario:**
Punto de conexión entre la red primaria y la red secundaria con el fin de darle flexibilidad.
- **Cable multipar:**
Es el cable de varios hilos de conductores que están dentro de una cubierta común que permite el uso de éstos por medio de pares separados y agrupados en grupos.
- **Caja de distribución general:**
Es la caja donde se efectúa la conexión de la red telefónica interna del inmueble con la red pública.
- **Caja de distribución principal:**
Gabinete metálico localizado en el interior del edificio y en el cual se colocarán los bloques de la red telefónica externa y los bloques de la red interna.
- **Caja de dispersión:**
Ultimo punto conexión entre el cable multipar de la red local y la red de abonados.
- **Cámara telefónica:**
Registro subterráneo que se construye con el fin de facilitar la protección, el tendido, inspección y los empalmes de los cables telefónicos.
- **Derivación:**
Aparato telefónico diferente del principal, conectado en forma paralela permanente sobre la línea de acometida y dentro de la misma unidad habitacional, se consideran como derivaciones los teléfonos inalámbricos. Se exceptúan las derivaciones de los aparatos secretariales o multilíneas y conmutadores.
- **Derivación externa:**
Se considera por derivación externa la conexión de un aparato telefónico por medio del predio o del inmueble donde está instalada la línea principal.
- **Derivación interna:**
Derivación ubicada dentro del mismo inmueble para donde se solicitó el servicio telefónico.
- **Línea de abonado:**
Circuito que une los aparatos de abonado con las cajas de dispersión y esta conformado por la línea de abonado y la línea interna de abonado.
- **Línea de acometida:**



Colombia Telecomunicaciones S.A. ESP

Parte de la línea de abonado que va desde la caja de distribución al bloque de fachada o bloque de conexión de un par. Un caso particular de la línea de acometida es el hilo de bajada.

- **Línea interna de abonado:**
Parte de la línea de abonado que va desde el bloque de conexión de un par hasta el aparato telefónico, la cual debe localizada dentro del inmueble.
- **Línea canalizada:**
Alambre que va a través de un ducto desde la fachada del edificio, poste, caja o cámara hasta el punto terminal dentro del edificio.