



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN**



INGENIERA MECANICA ELECTRICA

MARCO ANTONIO GARCIA VELAZQUEZ

DESARROLLO DE UN CASO PRÁCTICO

INSTALACION DE CIERRE PST

DIRECTOR DE TESIS: ING. JUAN GASTALDI PEREZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradezco a DIOS y a todas las personas que me ayudaron para lograr mi titulación
Gracias.

Indice	pagina
1.0 PLANTA TELEFONICA EXTERNA	
Introduccion	1-2
Introduccion a la planta Telefonica Externa	3
Planta Interna	4
Planta Externa	4-6
Red Troncal	6-7
Red Rigida	7
Red Flexible y Red Mixta	7-9

2.0 OBTENCIÓN Y CLASIFICACIÓN TELEFONICA	
Introduccion a la demanda Telefonica	10
Demanda Telefonica	11
Obtencion y Clasificacion	11-12
Pronostico de la demanda	12-13

3.0 MANTENIMIENTO	
Introduccion al mantenimiento de la planta telefonica Externa	14
Averias mas frecuentes	15-17
Mantenimiento Preventivo y Correctivo	17-18

4.0 IDENTIFICACIÓN DE CABLES	
Introduccion a la Identificacion de Cables	19
El Cable Telefonico y sus tipos	20-23
Codigo de Colores	24
Tipos de numeracion	24-26

5.0 TIPOS DE EMPALMES	
Introduccion a los cierres o empalmes	27
Clasificacion de empalmes	28-35

6.0 CIERRE PST	
Introduccion al PST	36
Caracteristicas Generales	37
Componentes e Instalacion	37-55

7.0 ANEXOS	56-60
-------------------	-------

8.0 CONCLUSIONES	61-62
-------------------------	-------

FUENTES DE CONSULTA	63
----------------------------	----

Introducción a la Planta Telefónica Externa

La planta telefónica externa, prácticamente consiste en realizar los trabajos de ampliación modernización y aumentos de la red existente que inicia desde la fosa de cables de la central telefónica y termina al dispositivo interno Terminal (DIT). Con toda su implementación, desde tornillería hasta la construcción de obra civil (canalización) para dar protección a la red principal y secundaria o bien mediante la posteria.

Generalmente la red secundaria se trabaja con posteria, evitando un gran impacto económico sobre los trabajos. Toda esta infraestructura sirve para satisfacer las necesidades de los diferentes tipos de usuarios que existen, como por ejemplo desde los usuarios a nivel residencial que se clasifican por su nivel socioeconómico de su construcción y de su entorno dando como clarificación al tipo “E” que son casas tipo baldío ya sean casas de cartón, lamina o madera. Hasta la tipo “A” que es un domicilio con todos los servicios y estando en una zona geográfica de clase alta como por ejemplo en la colonia lomas de chapultepec.

Con los pertinentes estudios de proyección se elaboran los proyectos para dejar en saturación un distrito o no, cuando se deja un distrito en saturación es por que ya no esta contemplado un crecimiento y cuando se deja al 80 % o menor se contempla un crecimiento a “n” años. También existen clientes de tipo industrial que inclusive suele considerarse como un distrito.

Debido a el gran crecimiento de la mancha urbana y a la adecuación de las nuevas tecnologías para brindarle al usuario un mayor cobertura de servicios mucho mas rápidos para voz y datos (Internet). Se deben de realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de la red, como medidas de prevención para evitar costos y quejas de los clientes.

Aun en la actualidad todavía existe una gran diversidad de cables que se encuentran colocados en planta telefónica externa, ubicados en pozos y postes, estos dispositivos son muy viejos y ya no se encuentran homologados. Tal como el cable principal que tiene cubierta de papel, que cuando se llega a intervenir en vez de arreglar las faltas se provocan mas, esto conlleva a una serie de reclamos por parte de los clientes provocando serios retrabajos e inclusive el cambio parcial o total de el tramo o tramos que así lo requieran.

Los operadores telefónicos desarrollan grandes habilidades para solucionar casi cualquier tipo de problemática que se llegue a presentar en el terreno, El operador telefónico realiza una serie de pruebas al cable que se encuentra en reserva o existente, por medio de diferentes técnicas de enumeración y prueba, utilizándose cualquier método de prueba, o el mas empleado, por código de colores.

En la actualidad todavía existen empalmes de plomo, que para intervenir este tipo de empalme, requiere personal de la más amplia experiencia, porque requiere de un trabajo casi artesano, para sellar perfectamente los cierres y no se ahoguen.

Los operadores deben tener mucho cuidado al implementar un nuevo cierre o la intervención de uno existente, dar el trazo correcto y seguir celosamente paso a paso el proceso de instalación o reintervención para que los cables que se alojen se encuentren seguros dentro de los pozos o postes debidamente herméticos. Cuando uno de los trabajos no se efectuó correctamente, es posible que en los cables penetre

la humedad, teniendo problemas de aislamiento y provocando circuitos. Con lo que llevara al reclamo de los abonados, y al contratista que realizo estos trabajos se le penalizara con retrabajos y en algunos casos hasta el cobro total de los materiales y el retiro del contrato.

Es importante que los operadores que instalan los cierres sea personal debidamente entrenado y capacitado para evitar lo antes mencionado.

Por ende hago énfasis en la correcta instalación de los cierres o empalmes y aquí se presenta un trabajo de la correcta aplicación del cierre tipo PST, que es un cierre aéreo para postes fachadas o azoteas, y permite la reintervención sin necesidad de utilizar sopletes, y guardar de forma segura a los conductores que se alojan en el, para ramificar a las diferentes rutas o dar continuidad a los conductores de cobre.

Capítulo 1 Introducción a la planta telefónica externa.

La planta telefónica externa se le considera a toda la infraestructura construida desde la fosa de cables que se encuentra afuera de la central telefónica hasta el conocido DIT que es el Dispositivo De Interconexión Terminal, que es el que se encuentra conectado al interior del domicilio.

La planta telefónica exterior se considera como la red o redes que se alojan afuera (externas a la central)

Y Pueden ser diferentes tipos de red ya sea red principal o secundaria o mixta, con sus debidos herrajes posteria, cables, canalizaciones, cajas de distribución, empalmes y terminales para guardar la seguridad de la red,

Una central telefónica se compone por varios distritos y dentro de esos distritos se interconecta la red principal con la red secundaria a través de un gabinete conocido como caja de distribución

Esta caja de distribución permite dar flexibilidad a la planta telefónica externa, Se le dice que permite su flexibilidad por si algún par de la red principal o secundaria presentara un daño o falla, este se podrá corregir, conectando mediante la caja de distribución otro par o conductor para dar continuidad al servicio, de otra manera seria una red rígida y si presentara una falla no habría manera de tener un par libre para su conexión

PLANTA INTERNA

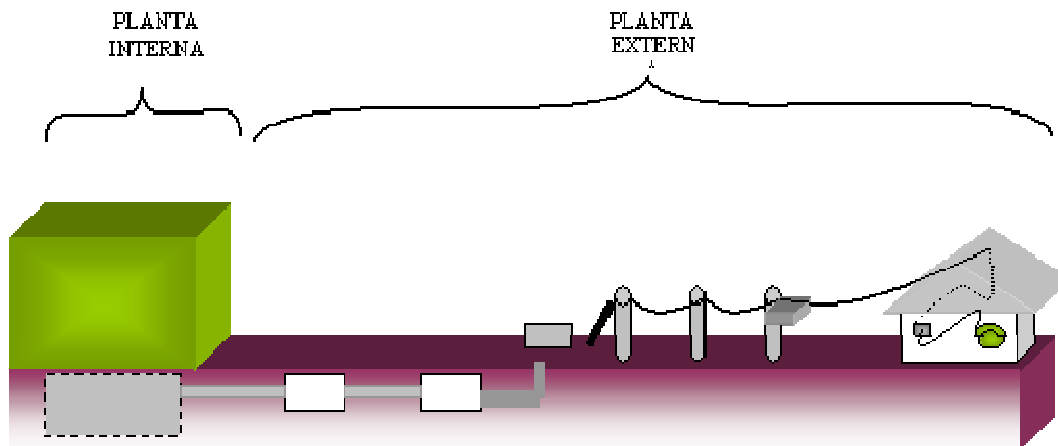
La planta interna se compone de las siguientes partes:

- Equipo de transmisión
- Equipo de conmutación
- Planta de fuerza
- Banco de baterías
- Distribuidor general
- Fosa de cables

PLANTA EXTERNA

La planta exterior se compone de las siguientes partes:

- Canalización.
- Cajas de distribución.
- Cables.
- Postería.
- Cajas terminales (punto de dispersión).
- Instalación exterior del cliente.
- DIT (dispositivo de interconexión Terminal).
- Instalación interior del cliente.



1.0 PLANTA INTERNA

Se denomina así, al conjunto de equipos e instalaciones que se ubican dentro de los edificios, el elemento característico de la planta interna es la oficina central que tiene las siguientes partes:

Sala de conmutación.- Contiene los equipos que permiten el establecimiento de los CAMINOS DE CONVERSACION entre abonados, de acuerdo a su tecnología estos equipos pueden ser:

- Rotary (RY)
- Pentaconta (PC)
- Digital

Y ella le da la característica a la oficina central.

Sala de transmisiones.- Contienen los equipos que generan las señales que permitirán el intercambio de información necesaria.

Sala de energía o cuadro de fuerza.- Contienen los equipos que proveen de la energía eléctrica suficiente para el funcionamiento de los equipos de conmutación, de transmisiones y alimentan toda la planta telefónica. La carga se efectúa con corriente de 220 voltios y alimentan la planta con 48 voltios de C.C.

Además de la oficina central propiamente dicha existen los siguientes ambientes:

Sala de MDF (main distributing frame) o Distribuidor General o Principal

Se le denomina también pararrayos contiene las tablillas horizontales y las tablillas verticales donde se conectan todos los hilos telefónicos y números debidamente ordenados.

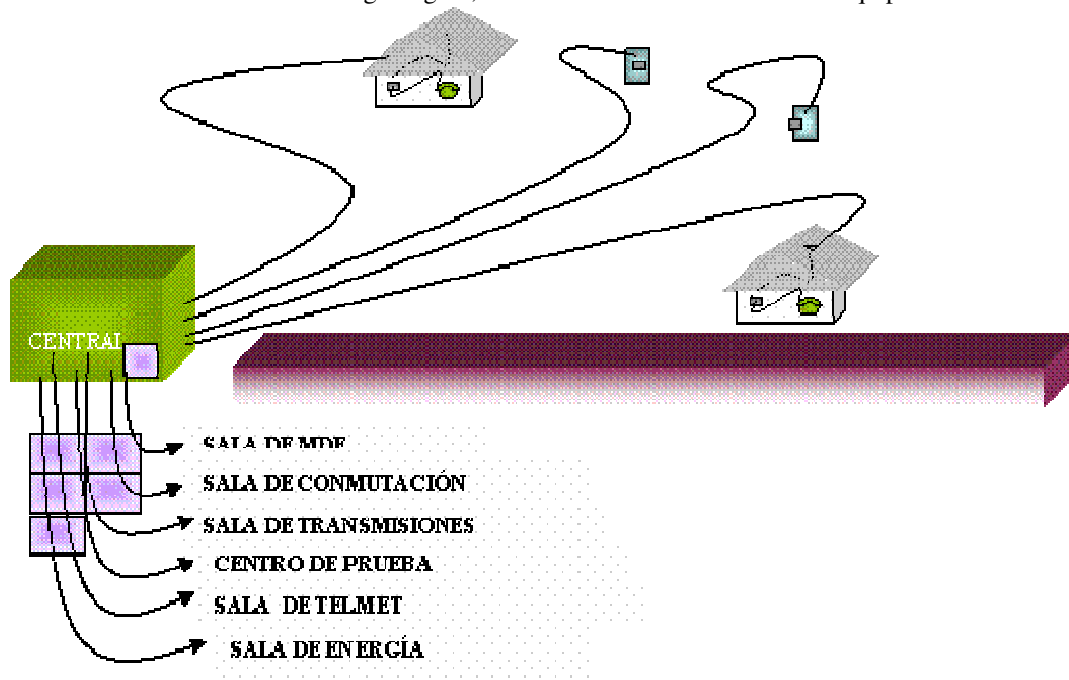
El número de tablillas esta conectada a todas las cajas de distribución (CD) se conectan todos los cables que existen en el área de influencia de la oficina central.

Las tablillas horizontales se conectan a las tablillas verticales mediante un hilo de cobre llamado jamper (yamper). (Blanco-Rojo)

Centro de Prueba.- Es donde se encuentran los equipos que sirven para probar todos los circuitos telefónicos, y determinar la naturaleza y la ubicación de la avería de la línea telefónica cuando ella se presente.

Sala de Telmet.- Lugar donde se ubican los equipos de tarificación de llamadas, así como equipos complementarios para el control en caso de reclamo de abonado.

En el caso de centrales de tecnología digital, la tarificación se hace en el mismo equipo.



PLANTA EXTERNA

Se denomina así al conjunto de construcciones, instalaciones y equipos que se ubican fuera de los edificios de las oficinas centrales.

Los elementos característicos de la planta externa son:

Los cables telefónicos están constituidos por hilos conductores (de cobre y con aislamiento) que se agrupan en pares, para formar un circuito. El número de estos pares son los que determinan la capacidad de los cables telefónicos.

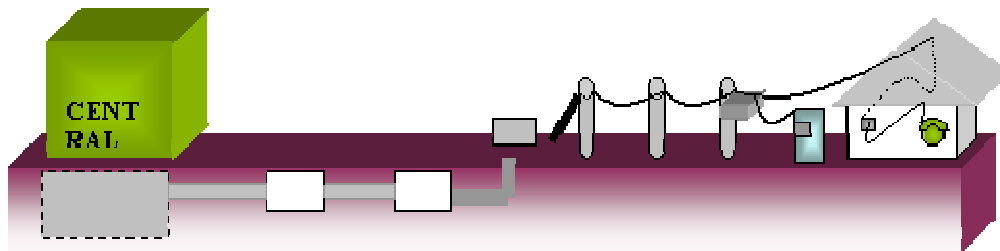
Los cables parten de cada oficina central en forma aérea y o subterránea y se extienden hacia los equipos de abonado. Los cables que reparten el servicio telefónico se denominan cables de abonado. Los cables que tienen centrales se denominan troncales o enlaces.

Actualmente los cables telefónicos troncaleros pueden usar fibra óptica en vez de hilos de cobre.

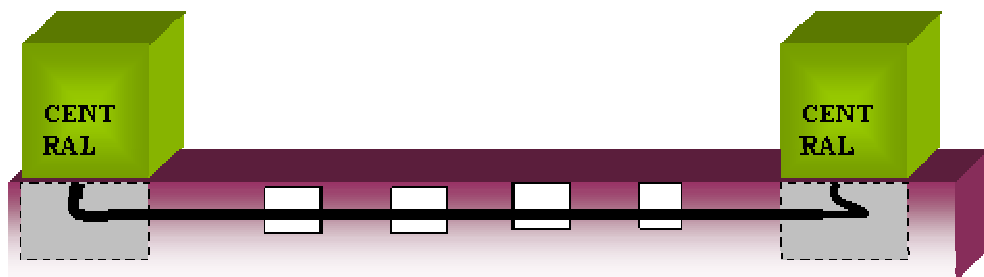
Red telefónica

Es el conjunto de pares telefónicos distribuidos en el área de influencia de la central y sus conexiones, es una malla de hilos o conductores que se denominan red telefónica.

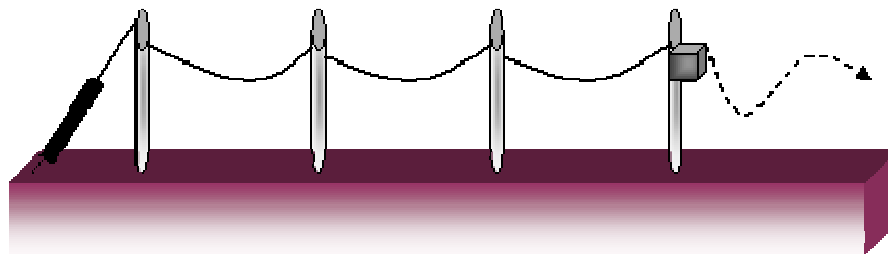
La red se clasifica de la siguiente manera:



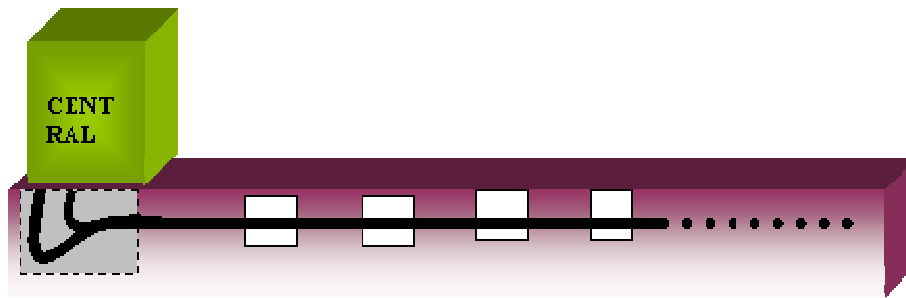
RED TRONCAL: Esta conformada por los circuitos que enlazan el DG distribuidor general de una oficina central con el DG de otra oficina central.



La Planta aérea: Son el conjunto de cables, herrajes y empalmes que están instalados en los postes.



Planta subterránea.- Constituida por los elementos instalados en canalizaciones subterráneas (cámaras, tuberías o ductos); estos son: cables generalmente son de mayor capacidad o f.o. sistema de gas, Herrajes y empalmes para darle mayor seguridad a la red.

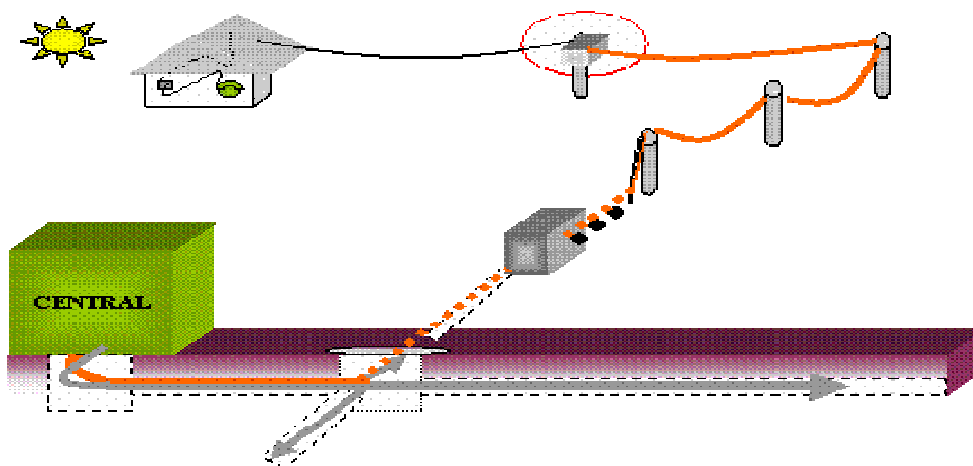


Estructura general de la red de abonados

La red de abonados, esta conformada por circuitos de cables que se conectan al distribuidor general y se prolongan física y eléctricamente hasta la caja Terminal o punto de dispersión. Esta estructurada y diseñada de la siguiente forma como:

a) RED RIGIDA

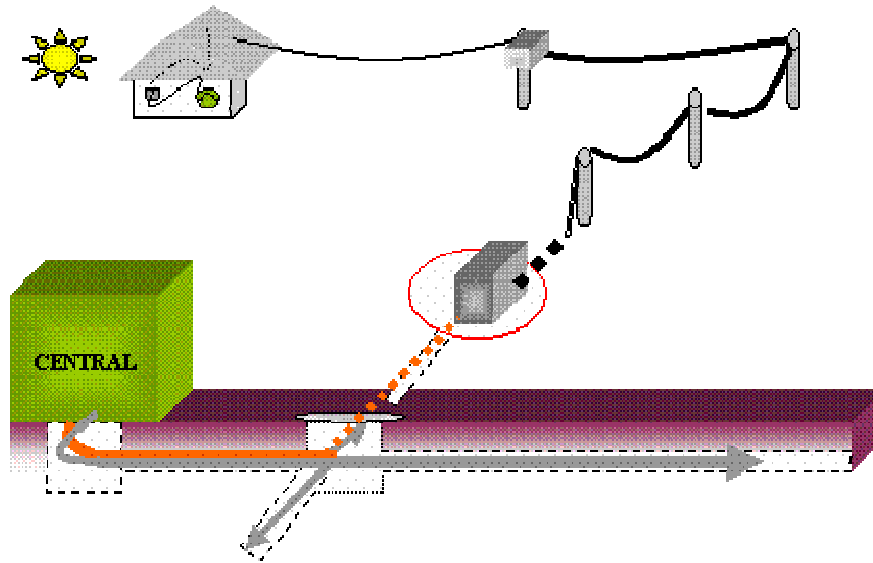
Constituida por los circuitos del cable multipar que se conectan en el distribuidor General y se prolongan física y eléctricamente de una sección de cable a otra sección de cable, subdividiéndose en la ruta mediante empalmes hasta conectar los circuitos en cajas terminales (puntos de dispersión).



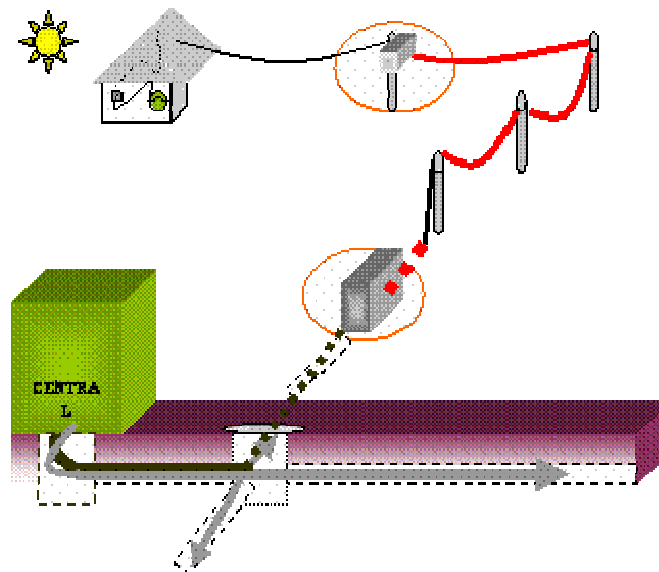
b) RED FLEXIBLE

Conformada por dos secciones de cables:

La sección Principal, que comprende los circuitos del cable que se conectan en el distribuidor General y se prolongan mediante empalmes hasta la CD (caja de distribución) o armario (s).

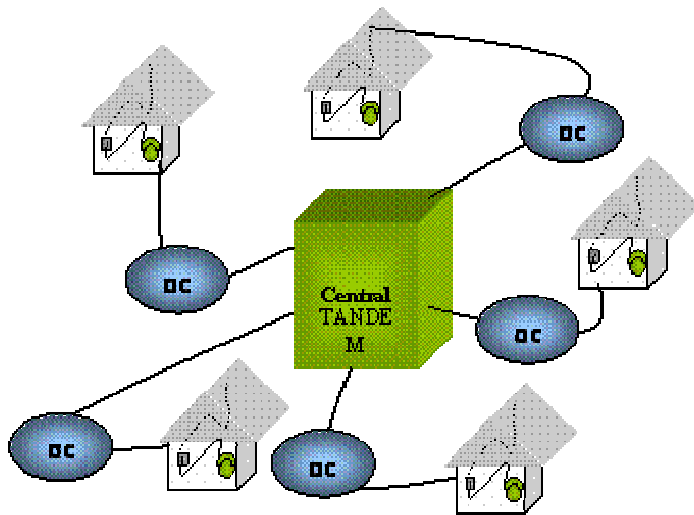


La sección secundaria, que esta conformada por los circuitos del cable que se conectan en la CD hasta los puntos terminales o de dispersión.



c) RED MIXTA

La red mixta permite emplear la técnica de rutas alternativas como en los siguientes casos de enlaces, cuando una central quiere enlazarse con otra, intenta primero establecer el enlace mediante los circuitos directos, por si encuentran ocupados por el trafico de las horas punta, utiliza los circuitos de enlace con la central TAMDEM y de esta manera logra enlazarse con la central deseada.



Capítulo 2 Introducción a la demanda telefónica

La demanda telefónica es el número de abonados o número de líneas telefónicas que requiere un distrito, donde se interconectara la red principal con la red secundaria para proporcionar el servicio a los clientes.

La red que se conecta a los clientes es la red secundaria, que va desde la caja de distribución hasta el DIT

Para lograr el servicio completo al distrito regularmente se le considera que debe de estar al 80% de saturación de la red, esto es. Que por medio de un estudio socioeconómico y un recorrido físico casa a casa, comercio a comercio se tipifique el numero de abonados que requiere cada residencia o comercio de acuerdo a su factor de penetración de cada zona.

Hay redes que ya no requieren aumento por su condición, ya están completamente habitadas las cuadras sin tener terrenos baldíos y hay comercios bien establecidos, que ya cuentan con el servicio telefónico.

Es cierto que todas las colonias tienen un proceso evolutivo con lo que requieren mayor cantidad de abonados, se pretende estimar que en la actualidad todas las viviendas tipo residencial cuenten con 2 líneas telefónicas, una para el uso de Internet y el otro para uso de voz. Aunque en la realidad todavía no sucede esto.

Cada punto de dispersión o Terminal cuenta para dar servicio de 10 abonados o las terminales dobles, que obviamente cuentan para dar servicio a 20 abonados, o registros que se llegan a considerar como un distrito.

DEMANDA TELEFONICA

La demanda se obtiene a partir de un estudio estadístico a nivel población que efectúa el departamento de mercadotecnia de "Planeación y Desarrollo en cada D.D.T. (Dirección Divisonal Telefónica) que corresponda.

Este estudio se fundamenta en el "Sistema de Evaluación de Estrategias de Crecimiento" (S.E.E.C.), A partir de la toma de placa: fotogramétricas de los núcleos urbanos. De su análisis se definen las zonas; predominantes: Residenciales, Comerciales e Industriales, establecidas en cada población.

En el recorrido a cada una de esas zonas, calle por calle (actividad conocida como recuento), se desprende la ubicación de cada cliente que cuente o no con línea telefónica, clasificados según el nivel socioeconómico que presenten, dependiendo del valor de la zona, de la urbanización de sus fraccionamientos o colonias, de su infraestructura y tipo de servicios con que cuentan, el tamaño de sus lotes y acabados de sus construcciones.

Según estos criterios, los clientes de casas solas y/o condominios horizontales se clasifican como se enuncia

Niveles de construcción de la Vivienda	Metros de Frente de la construcción y Tipos de Clasificación				
	+ 251 m ²	161-250m ²	121-160m ²	101-120m ²	1-100m ²
Frente	+15	+12-15	+9-12	+6-9	Hasta 6
1	A	B	C	D	E
2 ó más	A	A	B	C	D

2.0 OBTENCION Y CLASIFICACION

La misma clasificación se tienen en los departamentos con condominios o edificios para la clasificación de los departamentos y viviendas de tipo vecindad, en estos casos no es determinante la superficie de construcción unitaria que ocupan, sino la zona en el que se encuentran los servicios con que cuentan y el tipo de acabados que tienen, pudiendo llegar incluso a considerarse residencial tipo "A".

En estas zonas predominantes residenciales, existen pequeños comercios como; tiendas de abarrotes, misceláneas, pequeños supermercados, tiendas de calzado, tlapalerías, ferreterías, etc., así como pequeños talleres de múltiples giros, atendidos como negocio familiar, estos clientes se clasifican como: Comercial de 3a.

La mezcla de algunos de los tipos de clientes residenciales ("A" con "B", "B" con "C", "C" con "D" y con E") así como con los comercios, determina que a la demanda de las zonas se les de carácter de HETEROGÉNEA. Así también podemos encontrar las zonas comerciales cuyos clientes se clasifican según el número de dependientes con que cuenta cada uno, de la siguiente manera:

COMERCIAL DE 1ª De 21 Empleados administrativos en adelante.

COMERCIAL DE 2ª De 4 a 20 Empleados administrativos

COMERCIAL DE 3ª De 1 a 3 Empleados administrativos

Cuando las líneas solicitadas sean en su totalidad o en su mayoría troncales a conmutador, los clientes tomarán el carácter de Industrial y/o clientes preferentes, por ejemplo: bancos, hoteles, oficinas (públicas o privadas), tiendas de auto servicio (grandes) etc., recibiendo la clasificación de clientes Industriales,

O bien que originen un estudio y una atención en forma especial o preferencial.

Cuando la zona preponderante haya sido definida como industrial, cada planta industrial será clasificada según el número de empleados administrativos y además que el servicio sea solicitado preferentemente como troncales a conmutador, su clasificación será la siguiente:

INDUSTRIA PESADA Mayor o igual a 80 Empleados Administrativos

INDUSTRIA MEDIANA De 20 a 79 Empleados Administrativos

INDUSTRIA LIGERA De 1 a 19 Empleados Administrativos

PRONOSTICO DE LA DEMANDA

Horizontes que corresponden a las etapas de ampliación que tendrá la planta telefónica. Los lotes baldíos también deben considerarse dentro de ese pronóstico de desarrollo y según la zona en que se encuentren tomarán la clasificación del nivel socioeconómico que les corresponda, así mismo se considera el ritmo de crecimiento de nuevas construcciones que tiene el fraccionamiento o colonia de la zona en estudio, para tomar en cuenta el desarrollo de estos lotes en la correspondiente etapa de ampliación.

Así mismo, la gerencia de planeación y desarrollo trabaja en base a los planes de desarrollo urbano de los gobiernos municipales, estatales y federales para conocer en tiempo y forma el desarrollo de las grandes extensiones baldías de reservas territoriales de las poblaciones, incluyéndolas en los pronósticos de demanda correspondiente.

La demanda que se obtiene con el estudio de zonas que cuentan con red telefónica, es vaciada en los planos correspondientes de los distritos de cada central para su estudio y atención. De la misma manera se vacía en los planos correspondientes la demanda obtenida en las zonas sin red, originando:

- Zonas 8000's para las ya habitadas
- Zonas 9000's para las baldías (Sin habitar)

Ambas debidamente identificadas en los planos generales a nivel central y/o a nivel población.

El pronóstico de desarrollo de la demanda, lo obtiene el departamento de mercadotecnia, tomando como base el índice anual de crecimiento en líneas, observando en cada población de los diferentes niveles Socioeconómicos (N.S.E.) para cada distrito y a nivel central.

En base a la clasificación dada a cada N.S.E., se determina un pronóstico de venta (factor de penetración).

Para distritos de nuevas centrales y en forma inicial se pueden manejar los siguientes factores de penetración, para obtener el pronóstico de líneas en quince años

FACTOR DE PENETRACION

A continuación se listan los pasos a seguir y los datos a obtener para la estimación de la demanda:

-Investigación y clasificación. Es el levantamiento del inventario de viviendas locales e industrias y su clasificación de acuerdo a los parámetros establecidos.

-Pronóstico. Es la estimación de futuros abonados en base a una política de penetración y su distribución en el tiempo (n periodo de años).

-Inventarío de red. Es el recuento de la red principal y secundaria existente a nivel distrito.

-Solicitudes. Es necesario hacer el recuento mediante formas pendientes de atender (depuradas y actualizadas).

Residencial	"A"	2.00	(Líneas)
Residencial	"B"	1.33	(Líneas)
Residencial	"C"	1.00	(Líneas)
Residencial	"D"	0.80	(Líneas)
Residencial	"E"	0.33	(Líneas)
Comercial	1 ^a	32.00	(Líneas)
Comercial	2 ^a	16.00	(Líneas)
Comercial	3 ^a	0.80	(Líneas)
Industrial	"P"	40.00	(Líneas)
Industrial	"M"	16.00	(Líneas)
Industrial	"L"	4.00	(Líneas)

Capítulo 3 Introducción al Mantenimiento de la planta telefónica externa

El mantenimiento a la planta telefónica externa es muy complejo debido a su gran infraestructura que existe.

Los operadores de mantenimiento deben de estar al tanto de las alarmas que hay en la central telefónicas, Cuando se activa una alarma de un cable principal quiere decir que hay una fuga de gas, Los cables de la red principal en su mayoría son cables secos que requieren de estar presurizados para que por medio de el gas que se les inyecta, este no permita la entrada de la humedad y la desplace hacia a fuera de el,

Cuando se esta trabajando dentro de un pozo es posible que por no tener el debido cuidado se llegue a pisar los cables o empalmes y que con ello se produzca una obturación en el empalme y con esto se escape el gas, En la actualidad los cables principales tienen un gel protector que evita la entrada de la humedad a el, pero no toda la red cuenta con este tipo de cables, que es de tecnología nueva que nació hace un par de años

En los pozos debido a el clima de nuestro entorno hay que estar dando mantenimiento constante, como el desaguarlos y retirar la basura que se llega alojar en ellos para mantener ala red libre de humedad.

El personal de la planta telefónica externa debe de contar con cuadrillas de guardia que estén las 24 hrs. del día pendiente para no tener interrupciones de servicio.

Dada la geografía y la mala planimetría de la ciudad, muchas veces la ubicación de los postes o de las cajas de distribución no son las más adecuadas, por lo que suelen estar en puntos de peligro,

A veces tienen siniestros las llegan a chocar provocando la caída de los postes, y con ello la red propia, hasta el desprendimiento total de las mufas que se encuentran en la caja de distribución teniendo como respuesta el interrumpimiento total o parcial de los servicios, también por vandalismo se llega a tener este tipo de problemas.

El personal telefónico tiene que tener una respuesta inmediata, Pues hay clientes que trabajan con datos y no puede suspender su servicio ni interrumpido ni un segundo, tal es el caso como el de los bancos.

3.0 MANTENIMIENTO DE LA PLANTA TELEFONICA EXTERNA

Para lograr obtener un mantenimiento a la planta telefónica tanto preventivo como correctivo se debe tener una definición clara y precisa además de sus causas de las averías más frecuentes y comunes.
Definición de las averías más frecuentes

1. Tierra: Es el defecto de aislamiento que resulta de la humedad o del contacto que hace un conductor con la cubierta del cable.
2. Cruces: Son producidos por el defecto de los aislamientos y se producen entre dos conductores diferentes.
3. Corto circuito: También resulta de un mal aislamiento que da lugar a que los dos hilos de un par tengan contacto entre si, ya sea en forma sólida o a través de la humedad.
4. Abiertos.- los abiertos se producen por la rotura de un hilo conductor, de manera que las dos partes están eléctricamente separadas por completo.
5. Inducidos.- es la transparencia de hilos de dos pares adyacentes.

AVERIAS MÁS FRECUENTES

Causas mas frecuentes de las averías en los cables

1. Atenuación de una línea telefónica

Debido a la resistencia, capacitancia, inductancia y bajo aislamiento que pueda existir en el cable, la corriente de la voz no se escucha en el otro extremo de la línea en su volumen total de transmisión, esta pérdida de energía es lo que se conoce como atenuación aunque estas no son constantes a todas las frecuencias, por que si mas alta fuera la frecuencia mayor seria la atenuación es por esto que la frecuencia baja son menos atenuadas que altas y esto se debe a la distancia así como cómo la atenuación se corrige instalando bobinas de carga (pupinizadoras).

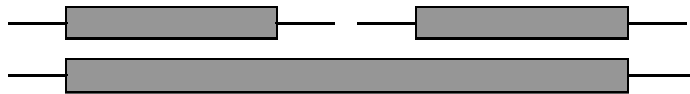
Las bobinas de carga tienen la propiedad de aumentar la inductancia de la línea disminuyendo su atenuación.

2. Electrolisis

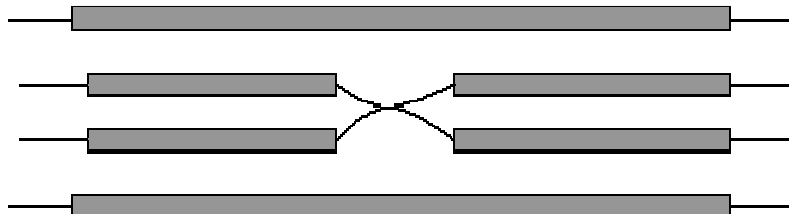
La electrolisis, en forma general, es la descomposición química de una sustancia conductora originada por el flujo de corriente a través de ella.

En forma particular la electrolisis es la destrucción o corrosión de las estructuras metálicas subterráneas, debido al paso de corriente eléctrica vagabunda.

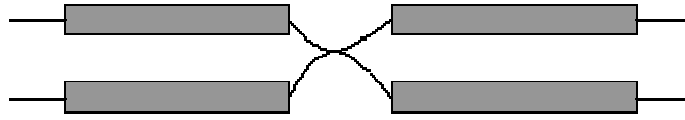
Conductores abiertos



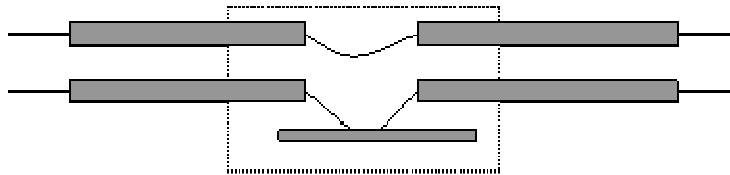
Conductores cruzados



Conductores en corto



Conductores a tierra



Diafonía

La diafonía se define como un fenómeno que consiste en inducirse una comunicación telefónica de un par a otro.

La diafonía se produce por las siguientes causas:

Bajo aislamiento del cable.- En este caso la causa se presenta de manera accidental y/o por efectos de trabajo de empalme.

De forma accidental: Cuando la cubierta del cable es carcomida por bichos roedores, vibraciones de vehículos pesados, etc. Se producen grietas y aberturas en las protecciones del cable o en las uniones de la manga produciéndose el ingreso de la humedad si no esta presurizado el cable (inyectado de aire seco)

Por trabajos de empalme: Cuando el empalme esta mucho tiempo descubierto, en cámaras húmedas, por mangas mal cerradas la y sin probar hermeticidad

Por inducción electromagnética.- este caso puede presentarse entre circuitos vecinos al no colocarse debidamente los pares en el momento de hacer los empalmes y se eliminan dándole la torsión respectiva con espiras cortas, obteniendo de esta manera el cambio de dirección en los campos magnéticos

Luego de haber estudiado cada una de las averías mas frecuentes además de sus causas podemos mencionar los pasos a realizar para lograr en primer lugar un mantenimiento preventivo y luego un mantenimiento correctivo.

Una ves instalado un servicio de red, si se requiere medida de mantenimiento contribuya eficazmente y de modo interesante a asegurar un servicio económico, hay que organizarlas a base de un análisis correcto y razonable y conseguir que tenga un carácter permanente y sistemático. Convienen evitar medidas tales (como las relativas a la seguridad), que puedan crear más problemas de los que resuelvan.

Hay cuatro operaciones básicas de mantenimiento:

La prevención, la colocación y reparación las averías de o de las de la reducción de servicio

Por regla los métodos aplicados, con ese fin se clasifican en dos categorías:

Mantenimiento preventivo y en el correctivo. En la práctica gran numero de medidas de mantenimiento combina elementos pertenecientes a ambas categorías.

1. Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo consiste en prever las posibles averías y en corregirlas antes de que afecten al servicio. Las medidas a adoptar y la frecuencia con que hay que hacerlo depende del órgano interesado y de las causas de averías conocidas o previstas, tiene que programarlas y supervisarlas un personal perfectamente calificado.

Medidas de Mantenimiento Preventivo:

a. Sistema de detección y de prevención de las averías (presurización de los cables, por ejemplo estos sistemas comprende dispositivos de alarmas y su eficacia especialmente desde el punto de vista de la economía de la explotación y de la calidad del servicio) dependen de muchos de los métodos efectivamente aplicados para la localización y reparación de las averías una vez accionados los dispositivos de alarma.

b. Sistema de medidas eléctricas, permiten controlar la resistencia de aislamiento y continuidad de los pares en cable de equipo de medidas periódicas previsto para ello pueden ser manual o automático: mide el aislamiento y puedan dar una alarma o registrar las averías señaladas. Por su naturaleza, un equipo de medición eléctrica solo puede detectar una avería cuando esta se ha producido. No obstante, si la prueba se hace pronto, puede evitarse averías importantes del servicio telefónico.

c. El empleo de los métodos de presurizaron de los cables tiende limitar la importancia de las medidas eléctricas necesarias. Sin embargo no supe a estas especialmente, en caso de averías de un conductor.

d. Inspección de las instalaciones, conforme a un programa establecido de antemano, por personal competente y estrechamente vigilado. Para poder estudiar y aplicar eficazmente medidas correctivas, este personal debe presentar una lista de control con indicación de la inspección realizadas y de las averías y defectos comprobados, es indiscutible que en numerosos casos el propio personal de inspección puede adoptar las medidas correctivas necesarias cuando pueden ser perjudiciales para el servicio la avería comprobada. Asimismo, cuando se produce una nueva instalación, conviene buscar, reparar, todas las averías (reales o probables) de las viejas instalaciones vecinas.

e. Limpieza de las cámaras de que las etapas están perfectamente cerradas, conforme a un programa determinado.

f. Limpieza y tratamiento de todas las superficies, todos los elementos y todos los aparatos expuestos a la corrosión, conforme a un programa establecido de antemano.

g. Corte y poda de árboles en las cercanías áreas y mantener el acceso a los locales en que haya equipos, de acuerdo con programa bien definidos.

2. Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo consiste en localizar y reparar las averías cuando tiene notable influencia sobre el servicio. Estas averías las detectan los abonados, el personal encargado del mantenimiento, las alarmas u órganos de observación y supervisión del tráfico.

Las disposiciones que han de adoptarse para el mantenimiento correctivo son las siguientes:

Elaboración de procedimientos para recibir y atender los reclamos de los abonados; control de aplicación de estos procedimientos, utilización eficaz de aparatos de medición de de procedimientos (comprendido el de expedientes) que permiten utilizar eficazmente las alarmas las líneas y circuitos por personal perfectamente capacitado para hacer las medidas y las reparaciones necesarias; establecimiento y los aparatos de vigilancia y de registro; comprobación de la aplicación efectiva de estos procedimientos.

Después de analizar las causas de las fallas deberán proceder a su reparación. Así entre las medidas correctivas tenemos:

- a. Sustitución de los pares dañados por pares de reserva.
- b. Reparación o sustitución de las cajas terminales.
- c. Reparación de los componentes deteriorados de la canalización.
- d. Reparación por fallas en las soldaduras de conexión de los pares de cable a las cajas terminarles.
- e. Sustitución de la ferretería telefónica dañada.

Pruebas rutinarias y procedimientos de Trabajo Para el mantenimiento de planta externa

Los siguientes procedimientos regirán para el mantenimiento preventivo y correctivo de las redes de cables y líneas de acometida de cada central telefónica y estará a cargo del jefe de planta externa con su personal de cablistas y operarios.

1. Mantenimiento preventivo de la planta externa total

a Prueba de continuidad de los conductores

Estas pruebas se harán a todos los pares libres de las cajas de terminales.

Esta prueba se hará mensualmente

Los defectos a encontrarse son rupturas del conductor, cruces de conductores o cruces de pares.

En caso de encontrar un defecto se debe proceder a su reparación si es posible.

Esta prueba lo harán los cablistas con el personal de mesa de prueba.

b Prueba de resistencia de aislamiento

Se los hará todos pares libres de las cajas terminales.

Las pruebas se harán mensualmente, simultáneamente con las pruebas de continuidad.

2. Mantenimiento preventivo de elementos de la planta telefónica

Tiene por objeto dar los métodos y procedimientos para el mantenimiento preventivo de los diversos elementos que conforma la planta externa se basa en la inspección periódica que será a cada elemento de la planta con el fin de comprobar su estado. Estas inspecciones deberán ser como mínimo 2 veces por año.

Capítulo 4 Introducción a la identificación de los cables

Los cables que se utilizan en la planta telefónica externa pueden ser desde el clásico conductor de cobre hasta la utilización de la fibra óptica que conecta a las centrales telefónicas o unos pequeños distribuidores generales que se denominan NAM (nodo de acceso múltiple), utilizando la fibra óptica se liberan vías de los pozos y se eliminan los conductores de la red principal, por solo un cable con redundancia.

En la actualidad todavía existen cables de plomo con cubierta de papel, cables secos y los cables de nueva generación que constan con gel para eliminar la humedad.

Los cables subterráneos cuentan con una pantalla de aluminio en todo su alrededor para evitar los campos magnéticos y evitar posibles señales externas

Los cables aéreos tienen una guía de acero para poderse auto soportar en los postes

Los cables que se utilizan en las centrales telefónicas, son de tipo antinflama, para seguridad de que en caso de incendio no se propague el fuego

Y el cable que se conecta de la Terminal o punto de dispersión, que anteriormente era un cordón de número 18 de cobre, y en la actualidad se conecta un cable de 0.5 Mm. Blindado.

Es importante saber que tipo de cable existe en la red que se va a intervenir para tener el cuidado de acuerdo a el cable que existe y los conectores que se van a emplear

La identificación de los conductores es universal y se maneja mediante el código de colores telefónico, para conectar correctamente los hilos de un cable de mayor capacidad a otro de menor capacidad. O se puede garantizar la correcta conexión manejando cualquier técnica de enumeración.

4.0 IDENTIFICACION DE CABLES TELEFONICOS

EL CABLE TELEFONICO

Cable es la línea eléctrica flexible, aislada y envuelta en una cubierta protectora que sirve para lograr el intercambio de señales eléctricas de un punto a otro punto.

CABLES RELLENOS.- Son Cables Multipar de Cobre que entre sus conductores contienen un compuesto de relleno que impide la penetración de agua a su interior.

CABLES SECOS.- Son Cables Multipar de Cobre que entre sus conductores solamente contienen aire.

REDES PRESURIZADAS .- Son Redes conformadas por la unión de tramos de Cables Secos, a los que se inyecta gas por medio de Las Cámaras de Inyección instaladas en la Fosa de Cables de la Central Correspondiente.

REDES RELLENAS.- Son Redes Herméticas conformadas por la unión de Cables Rellenos que no requieren de ser presurizadas ya que el compuesto de Relleno de los cables que la Conforman cumple con la función de impedir la penetración de Agua en su interior.

Es importante señalar que todos los cables tienen una cantidad de pares, los cuales están distribuidos en su interior en forma correlativa, cada par está constituido por dos hilos los cuales tendrán que ser perfectamente identificados para su posterior unión.

CAPACIDADES

Los cables vienen en las siguientes capacidades:

10, 20, 30, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 600, 900, 1200, 1800, 2400,3600 (PARES)

DESIGNACION DE CABLES

La designación de cables se forma por la agrupación de hasta 5 caracteres que representan alguna de las características del cable. El carácter se forma con una letra mayúscula o una mayúscula y una minúscula cuando hay dos características importantes, siguiendo el orden que se presenta a continuación:

Tipo de instalación

Primer carácter de acuerdo al tipo de instalación

Carácter	Instalación
A	Aéreo
I	Interior
S	Subterráneo

Material de los conductores

Segundo carácter de acuerdo al material de los conductores

Carácter	Material
C	Cobre
Ce	Cobre estañado

Material de aislamiento de los conductores

Tercer carácter de acuerdo al material de aislamiento de los conductores

Carácter	Material
E	Polietileno
R	Polipropileno
V	Poli cloruró de vinil PVC

Material de la cubierta

El cuarto carácter de acuerdo al material de la cubierta

Carácter	Material
E	Polietileno
R	Polipropileno
V	Poli cloruró de vinil
D	Plomo

Otras características de protección

El quinto carácter de acuerdo a otras características de protección

Carácter	Descripción
B	Con Blindaje
F	Con protección mecánica

A continuación se dan algunos ejemplos:

Cable tipo ICV V (EKI)

I= Interior, C=Conductores cobre, V=Aislamiento de PVC, V=Cubierta de PVC

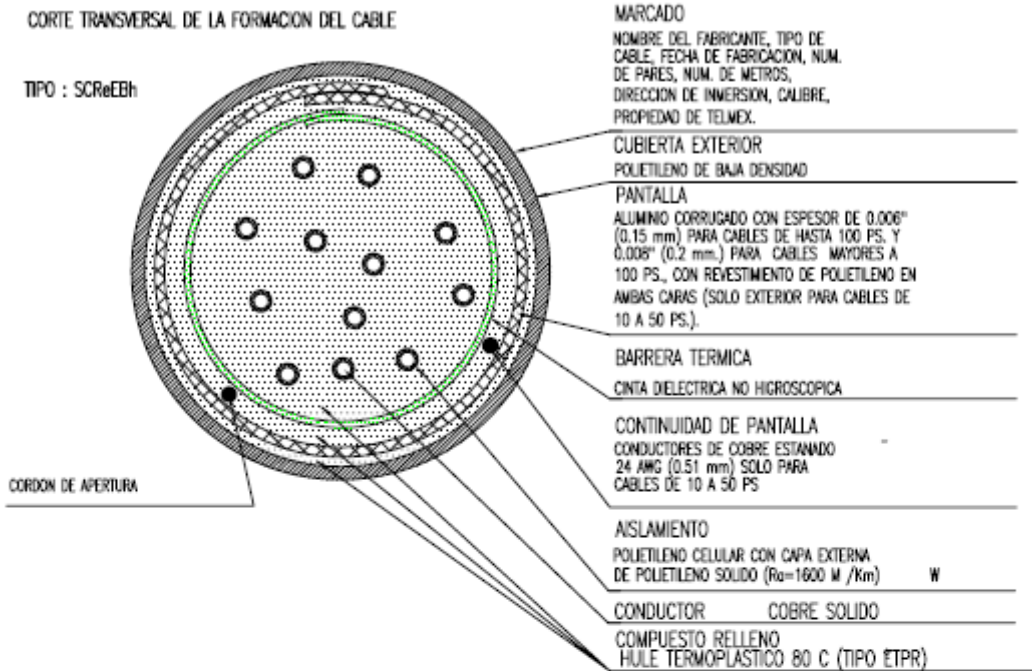
Cable tipo SCREB

S=Subterráneo, C=Conductores cobre, R=Aislamiento de polipropileno, E=Cubierta de polietileno, B=Con blindaje (Cinta de aluminio)

Cable tipo ACREB

A=Aéreo C=Conductores cobre, R=Aislamiento de polipropileno, E=Cubierta de polietileno, B=Con blindaje (Cinta de aluminio)

DESCRIPCION TECNICA DE PRODUCTO



NOTA 1 : DEBE CUMPLIR CON LOS PARAMETROS ELECTRICOS DE ACUERDO CON ESPECIFICACIONES TELMEX

TABLA DE LONGITUDES DE CABLE SCReEBh

CATALOGO	CALIBRE AWG (mm)	CAPACIDAD (PS)	DIAMETRO MAX. DEL CABLE (mm)	PESO APROX. (Kg / Km)	LONGITUD DEL CABLE EN CARRETE (m)
23 0394-2	26 (0.41)	10	11.5	125	915
23 0395-1		20	13.3	182	915
23 0397-9		30	14.5	221	915
23 0361-1		50	17.5	329	915
23 0362-0		100	21.4	537	915
23 0360-2		150	24.0	727	915
23 0363-9		200	27.2	964	915
23 0364-8		300	32.1	1371	915
23 0390-6		600	42.0	2479	915
23 0393-3		900	52.0	3571	610
23 0392-4	1200	58.7	4812	305	
23 0398-8	1800	71.4	7101	305	
B 23 0396-0	24 (0.51)	2	8.0	118	915
B 23 0380-8		20	14.8	233	915
B 23 0381-7		50	19.3	436	915
B 23 0382-6		100	23.9	734	915
B 23 0383-5	22 (0.64)	150	28.5	1085	915
B 23 0384-4		200	32.2	1398	915
B 23 0385-3		300	37.9	2000	915
23 0333-5	20 (0.81)	10	14.5	193	915
23 0335-3		20	18.0	347	915
23 0336-2		30	20.5	473	915
23 0365-7		50	23.4	664	915
23 0367-5		100	29.6	1139	915
23 0359-5		150	35.1	1674	915
23 0387-1		200	39.9	2181	915
23 0369-3		300	46.8	3118	610
23 0337-4		600	65.1	6075	305
23 0338-0		900	78.6	8943	305
B	20 (0.81)	20	19.0	431	915
B		50	27.5	934	915

CODIGO DE COLORES Y TIPOS DE NUMERACION

Sistemas de numeración de pares en un cable:

- a) Numeración por código de colores.
- b) Numeración con fono y batería.
- c) Numeración con fono y generación de señal.
- d) Numeración con amplificador.
- e) Numeración por capas
- f) Numeración por circuito de retorno
- g) Rectificación de pares.

a) NUMERACION POR CODIGO DE COLORES

Sectores de 10 Pares

Código de identificación de los Pares

Sector	Color
1	Azul
2	Amarillo
3	Rojo
4	Verde
5	Naranja
6	Blanco-Azul
7	Blanco-Amarillo
8	Blanco-Rojo
9	Blanco-verde
10	Blanco-Naranja

Par	Conductor A	Conductor B
1	Blanco	Azul
2	Blanco	Amarillo
3	Blanco	Rojo
4	Blanco	Verde
5	Blanco	Naranja
6	Negro	Azul
7	Negro	Amarillo
8	Negro	Rojo
9	Negro	Verde
10	Negro	Naranja

b) NUMERACION CON FONOS Y BATERIA

Este sistema es aplicable en la construcción de cables con el aislamiento de papel o pares distribuidos por capas solamente en cables muertos.

El sistema consiste en identificar por medio de un fono y una batería los pares desde un extremo del cable al otro extremo.

La comunicación se realiza poniendo una batería en serie con el fono en una línea del par y como retorno la capa metálica del mismo cable a numerar, en un extremo del cable.

En el otro extremo, el operador tendrá que cerrar el circuito poniendo una terminal del fono a la protección metálica del mismo cable y la otra terminal del fono se conecta a la tijera para buscar la línea del par enviado, cuando la tijera hace contacto con la línea enviada se producirá un sonido característico de batería con el cual se podrá mantener la comunicación, para luego proceder a la identificación de los demás conjuntos de pares del cable.

En caso de que la línea este cortada, se tendrá que retornar a la línea anterior para comunicarse y avisar a su compañero que tendrá que mandar otra línea.

Un concepto muy importante que se deberá tener presente al numerar con este sistema, es que el circuito se cierra por medio de la resistencia ohmica de la línea y la capa de protección del cableado que esta aplicando una fuente de alimentación.

c) NUMERACION CON FONOS Y GENERADOR DE SEÑAL

Este sistema es aplicable en los casos de numerar pares en servicio, para ello es indispensable mantener una comunicación en forma permanente mediante un par metálico.

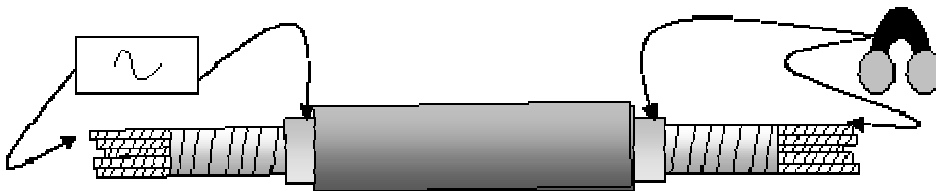
Para realizar el montaje del circuito se deberá primeramente elegir un par en lo posible vacante para ordenarse utilizado como comunicador permanente, conectando una batería en serie con el par metálico.

El operador que envía la señal conectará una línea fono a la capa metálica de protección del mismo cable a numerar y la otra terminal del generador a la línea que se desea numerar.

En el otro extremo del cable el operador sacará un arranque de un terminal de fono y conectará la tijera para buscar el sonido del generador de tono una vez encontrado la línea se dará una señal intermitente para que la persona que está enviando se cambie a la otra línea y así sucesivamente.

Un concepto muy importante que se debe tener en cuenta al numerar con este sistema es que el sonido del generador de tono que se escucha en fono, se produce al cerrarse el circuito a través de la capacitancia del par con respecto a tierra, por tal motivo en caso que se tenga que numerar tramos muy cortos, la capacitancia con respecto a tierra será muy baja en consecuencia la reactancia entre línea y tierra será muy alta, por tanto la corriente alterna no será suficiente para escuchar al generador de tono.

En estos casos es recomendable conectar un capacitor de 1mf en el extremo distante entre la tijera y tierra para que de esta forma se disminuya la reactancia capacitiva de la línea con respecto a tierra y el generador emita una señal perfectamente audible.



d) NUMERACION CON AMPLIFICADOR

Este sistema de numeración se usa generalmente en cables en servicio y cuando los empalmes están en sangrías, la forma de numeración es básicamente la misma que se ha descrito anteriormente con la diferencia, el amplificador actúa en forma totalmente independiente del circuito de comunicación.

El amplificador como bien su nombre lo indica es un instrumento que amplifica la señal audible del generador de tono y actúa por inducción sin que sea necesario hacer contacto físico con la línea para ser identificada. El amplificador consta de una entrada donde se ubica el fono y de una salida donde se ubica el punzón de prueba.

Su conexión se hace en serie con el fono, el cual está incluido en el instrumento y por el otro lado se pone el punzón con el cual se busca la señal, una vez identificada la línea se cierra el circuito a tierra para que la persona que envía la señal pase a la línea siguiente y así sucesivamente.

e) NUMERACION POR CAPAS

Este sistema es aplicable en algunos tipos de cables donde la construcción de fábrica trae los pares formando capas correlativas superpuestas y de diferentes colores en forma intercalada.

Generalmente este tipo de numeración se hace en los cables para sistemas PCM o bien los cables con pares en cuerdas, también son utilizados estos sistemas de numeración para identificar los pares de las bobinas de carga.

f) NUMERACION POR SISTEMA DE RETORNO

Este sistema es muy útil cuando no existe otra persona para enviar los pares y es necesario numerar solo, el sistema se utiliza solamente en pares muertos y no en grandes cantidades de pares más bien para identificar pares en la punta de un cable o bien numerar una caja terminal.

El sistema consiste en poner a tierra la línea A del primer par, la línea B del mismo par se conecta con la línea A del segundo par, y así sucesivamente, hasta completar todos los pares del cable o de la caja.

En la otra punta se conecta un fono en serie con la tierra del mismo cable y una batería y con el otro Terminal.

Del fono se conecta la tijera, cuando se ubica el par en tierra y suena la batería, se saca el par completo y se hace un cortocircuito entre las dos líneas del par, de esta forma la tierra retornara por la línea B hacia la punta y esta al estar conectada con la A del segundo par se podrá identificar de la misma forma que los pares anteriores.

Es evidente que este sistema tiene sus limitaciones, en caso de que algunos de los pares este cortado se interrumpirá la serie y no se podrá numerar, de la misma forma el consumo de corriente aumentara en demasía si los tramos a numerar son muy largos o los pares son muchos, sin embargo es muy útil en algunos casos puntuales.

g) RECTIFICACION DE PARES

La rectificación de pares tiene una trascendental importancia dado que con ello se garantiza que la distribución de las cintas en las respectivas terminales de distribución sean identificadas como primarios o secundarios y estén de acuerdo a los listados emanados por las asignaciones de igual forma para identificar los pares cortados, cambiados, fuera de cuenta y otras irregularidades que puedan aparecer en los cables.

Por otra parte la rectificación de pares es obligatoria cuando se realizan modificaciones en los cables ya sea por transferencias o por cambios de cuenta.

Existen técnicas muy apropiadas para la rectificación de pares de tal manera de poder detectar con exactitud las posibles irregularidades de cada caso particular:

Por ejemplo si al rectificar una caja nos encontramos que un par no sale en la cuenta ,esto no significa de inmediato que el par este cortado, puede ser que solamente este cambiado por otro, en este caso todos los pares que tengan problemas de identificación se dejaran separados para restarlos al final, lo mismo ocurre cuando una línea esta cortada en este caso puede ser que estemos en presencia de un par split, la rectificación se debe hacer línea por línea y par a par.

h) FORMAS DE CABLES

Se conoce con el nombre de formas de cables al ordenamiento correlativo de los pares los cuales son conectados a las tablillas horizontales del DG, interiores etc.

Actualmente la distribución de pares en las tablillas horizontales en el DG o en las cajas de distribución son de 100 pares por tanto las formas se deberá hacer de la misma manera.

Es importante en la confección de las formas dejar muy bien protegida y fijar la continuidad de la pantalla, la cual tendrá que ser unida a la pantalla del cable, para ser conectada a la tierra de la central.

Capítulo 5 Introducción a los cierres o empalmes

Los cierres o empales, los hay de varios tipos, hay cierres mecánicos, presurizados y termo contráctiles, aunque son diferentes su aplicación es la misma, son para guardar los conductores de las inclemencias del tiempo y protegerlos principalmente de la humedad.

Los empalmes se alojan dentro de los pozos, postes, fachadas o azoteas para que su acceso no lo tenga cualquier persona y estén seguros

A los empalmes se les consideran como puntos de falla debido a que se interconectan otros cables, para ramificar o seguir dando continuidad a un tramo, como el cable queda expuesto, cuando se esta trabajando en el se tienen que tomar una serie de medidas de seguridad para que los conductores no sufran de humedad ni se vayan a ahogar, ya que hay empalmes que se deben de cerrar hasta que casi todo el trabajo este finalizado, Se debe de vendar estas intervenciones con una venda plástica.

En algunos casos por la humedad tan fuerte del lugar se debe de cerrar aunque posteriormente se vuelva a abrir por varias ocasiones. Cabe señalar que los cierres termos contráctiles, solo se utilizan una vez. Y Esto eleva el costo de la obra. Tal es el trabajo de la consolidación. Cuando se llega a terminar los trabajos hay que cerrarlos, Al realizar la consolidación hay que abrirlos para cortar los paralelos y volverlos a cerrar, para finalizar con las líneas especiales, ya cuando fueron ubicadas en su totalidad, hay que reintervenir otra vez el mismo empalme, ahora si para cerrarlo permanentemente.

Por ello la importancia de la correcta aplicación de estos dispositivos en la planta telefónica externa

5.0 EMPALMES TELEFONICOS

Es la unión de 2 conjuntos de cables del mismo o distinto número de pares y de iguales o diferentes cubiertas, aplicando diferentes técnicas que enunciaremos a continuación.

Las principales operaciones que hemos de distinguir en todo empalme son:

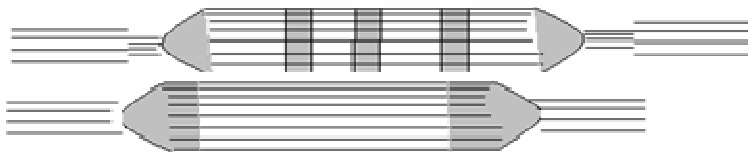
- Continuidad de pantalla
- Conexión de conductores
- Cierre de cubiertas

TIPOS DE EMPALMES Y SU CLASIFICACION

Atendiendo a su estructura:

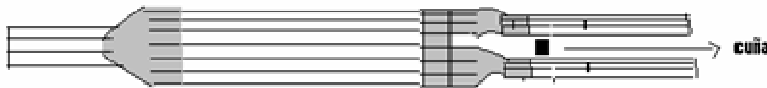
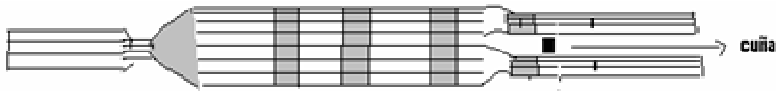
RECTO

Es la unión de dos trozos de cables de la misma capacidad, uno de los cuales es prolongación del otro. La unión de los dos conductores se hace hilo a hilo tomando solo uno de cada lado.



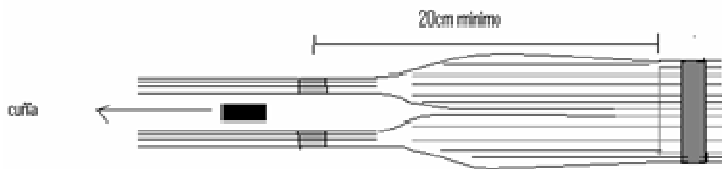
MULTIPLE

Es el que recoge generalmente tres cables los cuales entran en el empalme dos por un lado y uno por el lado opuesto. Es la unión de tres conductores, uno procede de un lado y los otros dos del extremo opuesto.



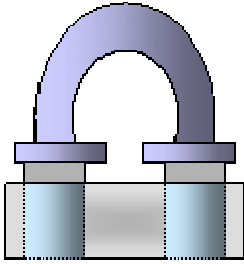
A LAZO

Es el empalme formado por dos cables, cuando estos entran y salen por el mismo extremo del empalme.



EMPALME PUENTE

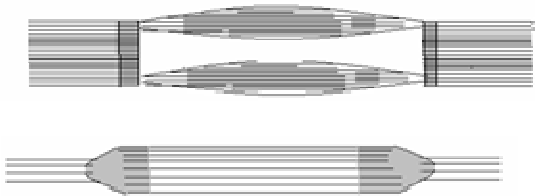
Si los extremos de los conductores de uno de los cables son muy cortos, se doblan los conductores del cable mas largo y se efectúan las conexiones como el caso de un empalme recto.



DERIVADO

Se origina sobre un cable de distribución en servicio, un cable ramal en un punto. En dicho punto puede existir o no un empalme, si no existe se llama hacer una sangría.

Actualmente se usa el conector de presión UB (scotchlok) que permite derivar un hilo sin cortarlo.



Atendiendo a su función :

RECTO

Es el que une dos trozos de cable sin servicio, de igual o diferente número de pares y de iguales o diferentes cubiertas, con la condición de que uno de los extremos sea prolongación del otro.

MÚLTIPLE

Es el que une tres cables de igual tamaño, también existen sin servicio
Numerado

Conecta un cable sin servicio a otro en funcionamiento pudiendo ser recto múltiple, requiriendo conocer previamente el número que corresponde a cada par para empalmarlo a los de igual número dentro de cada grupo.

Se realiza en redes en servicio para cambiar los grupos de un cable principal o las terminales de una caja de distribución I.

Al mismo tiempo un empalme numerado, con lleva abrir un empalme actual y cambiar los pares del repartidor y determinadas acometidas en la cajas terminales de acuerdo a lo indicado en las hojas de corte.

También es preciso modificar los de la red y la rotulación de los cables y las cajas terminales.

EMPALME SIMULADO

Consiste en retirar la cubierta del cable y sustituiría por un cierre de empalme del tipo manguito de poliéster cerrado por un extremo.

Se realiza en aquellos casos en que por falta de espacio en la cámara debe someterse el cable a una curvatura muy pronunciada, o en aquellos en los que se quiere dejar cerrado el cable para un empalme real posterior debido a una futura ampliación.

LIMPIEZA DE EMPALME

Consiste en seccionar los conductores al ras de los conectores, objetos de la limpieza, de forma que no allá contacto eléctrico entre ellos.

Antes de realizar un empalme múltiple, hay que preparar el extremo del muñón, para lo cual se aislaran los conductores con tubitos y se colocara en el manguito antes de situar los laterales.

Muñones

Los cables muñones son pequeños trozos de cables que en redes de alimentación múltiple se derivan sobre los empalmes principales a fin de conectar en el extremo otros cables ramales o laterales de menor numero de pares, que se prevé cambiar de grupo en sucesivos reajustes de la red .

La colocación de cables muñones tiene como finalidad no intervenir en empalmes principales en servicio por el riesgo de averías que la manipulación generaría, mientras que el trabajo sobre el extremo del muñón facilita las operaciones que se realizan, prácticamente siempre sobre cables nuevos ,siguiendo las siguientes normas :

- a) los muñones se cortaran en la medida necesaria para que puedan empalmarse en la punta del cable mas alejada de la continuar paralelamente al cable principal hacia la central, y curvarse para salir por el ángulo que forman la paredes de la cámara hasta la altura que debe ocupar en el espacio libre entre el ultimo cable y el techo de la cámara.
- b) si en la primera instalación el muñón no lleva cables laterales se aislara el extremo de los conductores y se colocara un tapón en la cubierta.
- c) si el cable muñón ha de pasar de una pared de una cámara hasta la opuesta se llevara verticalmente por el ángulo hasta la altura próxima al techo y a lo largo de las paredes frontal y lateral hasta el plinto en que ha de ser empalmado.
- d) La pared en que deba terminar el cable muñón será en general la que convenga con el arreglo a la disposición que ha de darse a los cables que se hayan de empalmar a el, siempre que estos últimos tengan la consideración de cables principales .si a un cable muñón han de empalmarse uno o mas cables que entran por distinta canalización subterránea es conveniente que dicho cable muñón termine en La pared opuesta a la entrada en la cámara de aquella canalización.
- e) Si de un cable muñón hubiera que derivar mas de cinco cables laterales de distribución se sacara primero otro cable muñón disponiendo los cables de tal forma que de cada empalme no salgan mas de 3 ramales.

Operaciones generales de los empalmes

En los procesos relativos a empalmes de cables existen ciertas operaciones comunes antes de dar comienzo al empalme de conductores:

- Curvado y posición de los cables en el empalme
- Eliminación de cubiertas
- Preparación de los manguitos

Curvado de los cables

Según el tamaño de los cables la situación de los mismos y el tipo de cubierta se emplean unas u otras técnicas para el curvado.

Empalmes De Cable En Fachada

En general, la disposición de los cables en el empalme debe ser tal que el cable principal quede siempre debajo de los cables ramales en los empalmes múltiples.

En el supuesto que el cable ramal sea de calibre superior al del cable principal y de igual o mayor diámetro que este no hay inconveniente en situarlo en la parte interior del empalme si conviene por su posición relativa

Empalmes De Cables En Líneas De Postes

Como condición general, siempre que se realice el curvado de un cable, su radio de curvatura no debe ser menor de 10 veces el diámetro exterior del tramo de que se trate.

El empalme debe situarse por encima del cable soporte solo cuando no sea posible se situará por debajo, por lo tanto distinguiremos dos casos:

Empalme Encima Del Cable Soporte

La curvatura se realizara teniendo en cuenta las medidas mínimas indicadas en la tabla del proveedor.

Empalme Debajo Del Cable Soporte.

La curvatura se realizara teniendo en cuenta las medidas mínimas indicadas en la tabla del proveedor.

Empalmes De Cables En Cámaras Registro

El curvado de los cables a empalmar en una cámara registro esta relacionado con la posición de los mismos.

Es importante que, desde el momento en que se coloca el primer cable ,se respeten rigurosamente las posiciones que han de ocupar los cable futuros pues de lo contrario se presentaran importantes problemas de falta de espacio que pueden dificultar o hacer imposible la instalación de cables sucesivos.

La determinación de situación y altura de los cables esta en función del pozo que se marcara con tiza en la pared y posición en que ha de ser curvado el cable.

Continuidad de pantalla y configuración de empalmes

Se presentan tres casos:

- a) Empalme recto.- se colocara un conector en el extremo de la cubierta de cada cable. A continuación se coloca el puente de continuidad.
- b) Empalme múltiple.- se unirán entre si, mediante un puente de continuidad todos los cables. El cable del otro extremo del empalme. Si fuese múltiple por ambos lados se dará continuidad entre si a los cables del mismo lado y luego se unirán uno de ellos con otro del extremo opuesto.
- c) Empalme vertical.- se unirán entre si las cubiertas de los cables que concurren en el empalme. Tanto en el empalme múltiple como en el recto, es importante que la longitud del cable pirepol colocado entre los dos extremos del empalme, sea la necesaria para que no forme curvas que queden tirantes.

Una vez realizado el empalme de conductores y después de haberlo vendado convenientemente se procederá a dar continuidad a las pantallas de los cables, realizando las siguientes operaciones:

- a) Hacer un corte longitudinal de 25 mm en la cubierta y en la pantalla del cable, levantar las esquinas para facilitar la inserción de la base.
- b) Introducir la base del conector entre la pantalla y la envoltura del núcleo hasta los toques que posee el conector
- c) Colocar la tapa (parte superior) del conector, ajustándola sobre el vástago saliente de la base y fijándola con una de la tuercas.
- d) Después de colocar el conector, se cortara la longitud adecuada de cable pirepol, para dar continuidad a las pantallas sin que el puente quede tenso ni forme por otra parte ningún tipo de curva.

- e) Seguidamente se rematará en sus extremos con los terminales de conexión indicados, quitándoles previamente al cable pirepol 15 mm de cubierta, aproximadamente en los extremos
- f) La sujeción de los terminales a los extremos del pirepol, se realizará mediante presión ejercida con la parte de coret del alicate universal, sobre el extremo cilíndrico hueco del terminal. Se realizarán dos muescas, ejerciendo después tracción con la mano para asegurarse de que el terminal este bien sujeto.
- g) Poner el elemento de puente anteriormente realizado sobre el vástago y fijarlo con la otra tuerca.

Instrucciones del empalmador

Empalme de conductores aislados con papel o pulpa:

Los conductores con aislamiento de papel o pulpa se empalman, principalmente por el procedimiento de torsión manual aislada, en la actualidad con tubitos de papel.

Actualmente están en fase de experimentación los sistemas mecanizados de empalme:

- Sistema Egerton, mediante conectores a presión tipo U.
- Sistema MS2 que utiliza regletas de 25 pares para su conexión.

1. Método operativo

Previamente a las operaciones de empalme de conductores, en cámaras de registro de ambiente húmedo, se establecerá una separación desde la pared de la CR mediante hule de empalmador y se secará la zona con un secador eléctrico para empalmes, según el grado de humedad ambiental, se procederá a secar el empalme periódicamente, iguales precauciones se tomara en empalmes en fachada o líneas de postes.

Una vez terminado el empalme de conductores, antes del cierre del empalme se procederá al secado final, dando calor de la forma descrita y habiendo colocado previamente sobre el empalme un hule. La temperatura del aire caliente no debe sobrepasar los 70° C

- Empalme nuevo recto a torsión.
- Empalme nuevo múltiple a torsión.
- Empalme nuevo de un cable ramal a un cable principal.

Dos casos:

- Cable ramal menor que el cable principal: Se exceptúan los cables correspondientes a cajas terminales que pueden empalmarse por encima o por debajo del cable principal.
- Cable ramal igual que el cable principal: Se disponen los cables de forma que el empalme adopte una forma simétrica.

En los dos casos los conductores se empalman como se indicó en el caso de empalme nuevo múltiple
Conexión de los conductores

- a) seleccionar y disponer rectos los conductores a empalmar.
- b) Introducir hasta el lienzo del conector los conductores a empalmar, cada uno por cada uno de las acanaladuras.

Nota: en el caso de utilizar conectores de tres acanaladuras para empalmar dos hilos, estos se introducirán por acanaladuras laterales.

- c) colocar el conector (con la tapa coloreada hacia abajo para poder ver que los hilos están introducidos hasta el fondo) entre las mordazas del alicate y apretar al tope.

Nota: El conector está bien presionado cuando la tapa queda por completo atrás con el cuerpo del conector.

d) una vez terminado el empalme de los conectores, se doblan las conexiones hacia la derecha y se sujetan con el hilo de ataduras de la unidad, agrupando los conectores de cada hilera.

Empalme del resto de las unidades necesarias para completar el número total de hileras del empalme

- a) en el caso de empalmes de 10 o 15 hileras, estas se completan
- b) empalmado, de la misma forma que la primera, una o dos unidades más.
- c) los empalmes de la primera hilera de cada unidades enmarcan a 2.5 cm de donde se marcaron los pares de la ultima hilera de la unidad anterior.
- d) las conexiones se doblan hacia la derecha.

Empalme de las unidades necesarias para completar por segunda vez las hileras del empalme

a) se realiza igual que al de las unidades anteriores, pero marcando los pares que forman la primera hilera a 12 cm del extremo izquierdo del empalme y doblando la conexiones hacia la izquierda.

Vendaje del empalme

Una vez terminado el empalme de todas las, unidades vendar el conjunto con dos capas de cintas de polietileno transparente a media solapa, procurando que quede tensa pero sin apretar mucho. Los externos se sujetan con cinta adhesiva plástica.

DERIVACION CON CONECTOR UB

El conector UB permite derivar un hilo sin cortarlo. Se utilizara fundamentalmente para derivar de un cable donde no haya empalme de conductores.

Empalme de la primera unidad de 25 pares

Aunque la abertura y numero total de hileras del empalme serán en cada caso las que correspondan al manguito que se empleó en el cierre de cubiertas ,con cada una de 25 pares se forman 5 hileras ,agrupando ordenadamente en cada una de ellas los 5 pares que tienen el hilo I del mismo color.

Formación de la primera hilera

Colocar el conector sobre el hilo I del par 1 del cable que se va a derivar, metiendo este en la acanaladura lateral y con el orificio por el que se introduce el cable derivado, hacia el lado del cable de derivación.

Presionar el conector con los dedos en lado de la acanaladura, de esta forma el conector no puede salirse del hilo, pero puede desplazarse a lo largo de el.

Llevar el conector a 4cm del extremo del empalme cercano a por donde entra el cable de derivación.

Cortar el hilo correspondiente del cable de derivación e introducirlo a tope por el lado del conector.

Teniendo especial cuidado en que el hilo del que se deriva este tenso y que el hilo de derivación este introducido hasta el fondo del conector, presionar este con los dedos, con lo que quedara filado en su posición final.

Terminar la conexión presionando al tope con los alicates.

Realizar las mismas operaciones con los otros cuatro pares de la hilera.

Formación de la siguientes hileras (21 a 51)

Se realizan de la misma forma, situando cada hilera a 3 cm de la anterior.

Siguientes unidades de 25 pares

Si al manguito que se emplea en el cierre de cubiertas le corresponde una abertura que permite realizar solo 5 hileras, el empalme de las siguientes unidades se realiza como se ha indicado en la primera unidad.

En el caso de que la abertura permita realizar 10 o 15 hileras, estas se formaran con los módulos siguientes, situando siempre cada hilera a 3 cm de la anterior.

Descripción y utilización del conector trimlok

Es un conector de las dimensiones indicadas, abierto lateralmente, por donde se introducen los hilos sin que estos necesiten ser desprovistos del aislante.

Va relleno de una grasa protectora resistente a la humedad y de un punto de acceso o prueba, situado en la parte posterior del conector.

La conexión se produce al apretar el conector, cortando al mismo tiempo el exceso de hilos. Es utilizable en conductores de calibres comprendidos entre 0.4 y 0.9 mm no precisando que los hilos a empalmar sea del mismo calibre.

El diámetro máximo admisible del hilo a empalmar (conductor aislamiento) es de 2 mm

Método de instalación

- a) Seleccionar los hilos a conectar
- b) Situar el conector entre los hilos a empalmar, introduciéndolos posteriormente en las ranuras laterales, de forma que los hilos queden sujetos en el interior del conductor por las uñas de plástico que posee.
- c) Presionar el conector con los dedos y desplazarlo a la posición definitiva, procurando minimizar la cantidad de hilo a correr.
- d) Apretar el conector con el alicate tipo E-9B El corte del hilo sobrante indica que la conexión se ha realizado.
- e) Retirar los hilos sobrantes y correr el acceso al punto de prueba.

Corte.- La manipulación en este caso es similar a la limpieza en empalmes derivados.

Es importante señalar que la aplicación de este conector es específica para aquellos casos en que es imprescindible no cortar el servicio. En general y si no existe este condicionante, se deberá utilizar los procedimientos habituales y los conectores convencionales.

Cierre de empalmes:

Los tipos de mangas utilizadas para esta técnica son:

TERMOCONTRACTILES

- a) Son cierres termocontraíbles presentados en forma de tubo. Se usan en la red secundaria y solo para empalmes rectos.
- b) Los cierres de mangas abiertas con cremallera. Este sistema permite utilizar hasta tres derivaciones por extremo

MECANICOS

a) El cierre mecánico. Estas mangas son utilizadas por cables troncaleros y primarios con capacidades de 150 hasta 2400 pares, de 2 y 3 derivaciones por lado debidamente presurizados. Este material es recuperable.

b) Caja de empalme ventilado: Este sistema de cierres, se utiliza para los empalmes en paralelo (perna pantalón) hasta con tres derivaciones en punta. La sencillez de esta caja para cerrar empalmes consiste en colocar un sombrero protector que descansara sobre la base de la caja. Pudiendo ubicarse sobre fachadas y postes. Esta caja esta fabricada con poliéster reforzado con fibra de vidrio, material que soporta una alta resistencia a los agentes atmosféricos. Es totalmente recuperable.

- De plomo

Esta manga es usada de la misma manera es decir soldando con estaño solo para cables con cubierta de plomo (ya no se trabajan)

Cierre de empalmes tipo suplementario

Este sistema de cierre lo se utiliza con la única diferencia que se agregan mangas de plomo suplementarias para el cable de polietileno asegurando el sellado con mangas pequeñas de termo retractiles. Este sistema no es recomendable por el uso de mucho material y combustible, además que rompe el esquema en las medidas de regletas acostumbradas.

Capitulo 6 Introducción al cierre PST

El cierre tipo PST es un cierre que se utiliza en la planta telefónica externa para red secundaria o principal que se instala solo en redes aéreas, su instalación puede ser en postes, fachadas, azoteas

Los cierres tipo PST son cierres de tipo manguito que se pueden reintervenir, Esto es que el mismo cierre se puede abrir una y otra vez, utilizando solo su kit de reintervención.

Los hay de dos tamaños grande y chico.

El cierre grande aloja una capacidad de un cable o varios cables de 300 pares como máximo y el cierre pequeño conecta uno o varios cables con la capacidad máxima de 100 pares.

En el cierre se puede conectar módulos de 10 pares o conectar hilo x hilo con conectores tipo UY.

Para la conexión de modulo de 10 pares se necesita la maquina de 10 pares

Es importante conectar la continuidad de pantalla que es una malla metálica que se conecta a lo largo de la red y esta se aterriza en las barras de tierra de los postes o de la caja de distribución.

6.0 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CIERRE PST.

El cierre PST es un dispositivo que protege, en forma adecuada, a las conexiones (empalmes) de los cables con conductores de cobre, contra las influencias ambientales y mecánicas adversas, sus partes forman un sistema hermético que evitan la penetración de humedad a su interior. Varios de sus componentes son reutilizables y el sistema es reentrable para trabajos de mantenimiento y rehabilitación de las conexiones. Para su instalación no se requieren herramientas especiales ni aplicación de calor.

El cierre PST está homologado en dos tamaños: el primero, se utiliza para empalmes hasta de 100 pares, en calibres del 0.41 mm. al 0.64 mm. y hasta 50 pares en calibre 0.81 mm. y su modelo es 4634 (numero de pieza) y corresponde a la compañía 3M de México y el segundo, se usa para empalmes hasta de 300 pares, en calibres del 0.41 mm. al 0.64 mm., y corresponde al modelo 4635 del mismo proveedor.

El cierre PST permite la instalación de una entrada y hasta 4 salidas de cables, en sus dos versiones

COMPONENTES DEL CIERRE PST. Los materiales que forman parte del cierre se agrupan en dos juegos dependiendo de la operación que se realice en el empalme: el juego básico de materiales que se usa para la instalación del cierre de empalme, ya sea recto o con derivaciones y el juego de reintervención, cuyos componentes se adicionan a los materiales existentes o remplazan a los que no son reutilizables, cuando se reinterviene el empalme.

En la tabla 6.1 se indica el numero de catalogo conocido por el proveedor de los juegos básicos y de reintervención de los materiales que componen los cierres homologados y la capacidad de pares del empalme

Tabla 6.1 Numero de catalogo de los juegos de materiales del cierre PST.

NO DE CATALOGO DE TELMEX	CLAVE DEL PROOVEDOR	DESCRIPCION
141810-4	4634	Juego básico de materiales del cierre de empalme aéreo 3M hasta 100 pares, en calibres del 0.41 al 0.64 mm. Y hasta 50 pares calibre 0.81 mm.
141812-2	4634 -R	Juego de reintervención para cierre aéreo 3M hasta 100 pares, en calibres del 0.41 al 0.64 mm. Y hasta 50 pares calibre 0.81 mm.
141813-1	4635	Juego básico de materiales del cierre de empalme aéreo 3M hasta 300 pares
141814-0	4635 -R	Juego de reintervención para cierre aéreo 3M hasta 300 pares

La cantidad, la función y las características de los componentes del juego básico de materiales del cierre PST en sus tamaños, se presentan en la Tabla 6.2 y figura 6.1

Tabla 6.2 Componentes del juego de materiales del cierre PST

NOMBRE	FUNCIÓN Y CARACTERÍSTICAS	CIERRE No. CAT. 141810-4 CANT. (PIEZA)	CIERRE No. CAT. 141813-1 CANT. (PIEZA)	IDENTIF. EN LA FIG. 3.1.	REUTILIZABLE
Domo cubierta	Contener y proteger a las conexiones (empalme).	1	1	A	SI
Manga contráctil	Proporcionar hermeticidad al contraerse y ajustarse a la forma de la unión del Domo y la Cinta selladora (masilla). La contracción se realiza al retirar el cordón de plástico del interior de la manga, el cual está colocado en forma de espiral.	1	1	B	NO
Cinta selladora (masilla)	Formar un sello hermético, en un área definida, alrededor de los cables que intervienen en el empalme.	1	2	C	SI

NOMBRE	FUNCIÓN Y CARACTERÍSTICAS	CIERRE No. CAT. 141810-4 CANT. (PIEZA)	CIERRE No. CAT. 141813-1 CANT. (PIEZA)	IDENTIF. EN LA FIG. 3.1.	REUTILIZABLE
Tira de lija	Desgastar la cubierta de los cables para aumentar su adhesión a la Cinta selladora y a la Manga contráctil.	1	1	D	NO APLICA
Herraje de soporte	Proporcionar el apoyo necesario para sujetar el Domo y los cables. Se puede colocar en poste, muro o fachada.	1	1	E	SI
Tornillo inoxidable	Fijar el herraje al poste, muro o fachada.	2	2	F	SI
Cinturón de plástico de color negro	Sujetar el Domo y los cables al herraje. Su longitud es de 45 cm.	2	3	I	NO
Instructivo de instalación	Proporcionar al usuario las operaciones necesarias para la aplicación del cierre.	1	1	J	SI
Bolsa con polvo secante	Absorber la humedad que queda en el interior del cierre, después de cerrarlo.	1	1	K	NO
Conector y conductor para continuidad de blindaje	Proporcionar la continuidad eléctrica de la pantalla de aluminio, de los cables que intervienen en el empalme.	1	-	L	NO APLICA
Malla conductora para continuidad de pantalla	Proporcionar la continuidad eléctrica de la pantalla de aluminio, de los cables que intervienen en el empalme. Tiene varios orificios para su colocación en los conectores. Su longitud es de 25 cm.	-	1	G	NO APLICA
Conector para continuidad de blindaje	Unir eléctricamente la pantalla de aluminio de los cables con la malla conductora.	-	2	H	NO APLICA

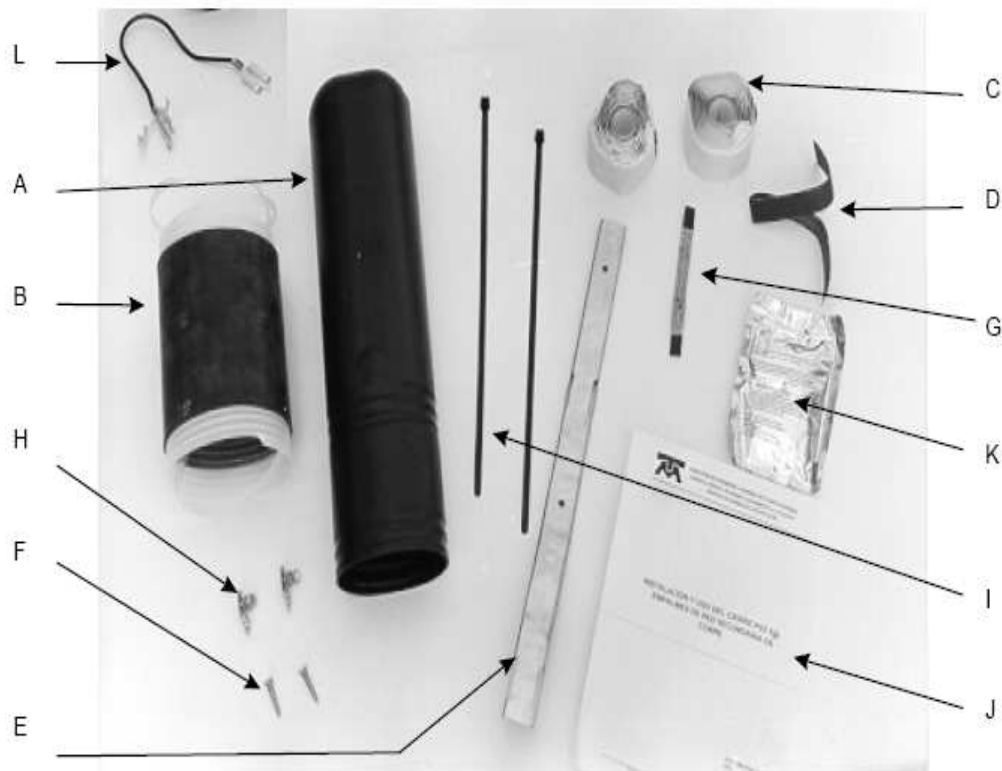


Figura 6.1 Componentes del juego básico de materiales del cierre PST.

La cantidad, la función y las características de los componentes de los juegos de reintervención del cierre PST en sus dos tamaños, se muestran en la tabla 6.3 y en la figura 6.1, la única diferencia entre ambos juegos de materiales es el tamaño de la manga contráctil.

Tabla 6.3 Componentes del juego de reintervención del cierre PST

CANTIDAD	NOMBRE	FUNCION Y CARACTERISTICA	IDENTIFICA
1	Manga contráctil	Igual a lo indicado en la Tabla 6.1. (El tamaño de la manga define si es para el cierre de hasta 100 PS. (cal. 0.41 al 0.64 Mm.) y hasta 50 PS. (cal. 0.81 Mm.) o para el cierre de hasta 300 pares.	B
1	Cinta selladora (masilla)	Rellenar los huecos y darle forma al collar, hasta que su diámetro exterior sea mayor al del Domo por una capa.	C
2	Cinturón de plástico de color negro de 45 cm.	Igual a lo indicado en la Tabla 6.1.	I

1	Bolsa con polvo secante	Igual a lo indicado en la Tabla 6.1.	K
1	Tira de lija	Igual a lo indicado en la Tabla 6.1.	D
1	Instructivo de instalación	Igual a lo indicado en la Tabla 6.1.	J

CASOS DE APLICACIÓN DEL CIERRE PST.

El cierre PST se aplica para la protección de las conexiones (empalmes) de la Red Secundaria Aérea. Se aplica para empalmes en poste, muro, fachada o azotea, sean empalmes rectos o con derivaciones, elaborados con cables de cubierta plástica con conductores de calibres: 0.41 mm (26 AWG), 0.51mm (24 AWG), 0.64 mm (22 AWG) y 0.81 mm (20 AWG), utilizando conector modular de 10 pares relleno o conector discreto relleno tipo UY. Para la adecuada selección del tamaño del cierre, se debe considerar si el empalme que se va a realizar es de hasta 100 pares (en calibres del 0.41 al 0.64 mm) y hasta 50 pares (en calibre 0.81 mm), o hasta 300 pares, independientemente de que se trate de empalme recto o con derivaciones.

APLICACIÓN DEL CIERRE PST.

Para realizar una adecuada aplicación del cierre PST, se debe seleccionar el tamaño de acuerdo a las características del empalme, se deben utilizar los materiales y herramientas apropiados, además se deben preparar los cables de acuerdo al trazo del empalme, así como realizar la conexión de continuidad de pantalla y la elaboración del empalme y se deben ejecutar las Instrucciones de instalación del cierre que se especifican a continuación.

SELECCIÓN DEL TIPO DE CIERRE.

Para seleccionar el tamaño adecuado de cierre PST, se debe considerar la capacidad de los cables que se van a empalmar y el calibre de los conductores, como se muestra en la Tabla 6.1a

Tabla 6.1a Selección del cierre PST utilizando cables ASPB y/o SCREB (en subidas a poste, muro o fachada), para empalmes secos, rectos o hasta de 4 salidas.

TIPO DE CIERRE PST	CAPACIDAD DE LOS CABLES			
	CALIBRE DE LOS CONDUCTORES			
	0.41 mm 26 AWG	0.51 mm 24 AWG	0.64 mm 22 AWG	0.81 mm 20 AWG
NO. DE CAT. 141810-4	10	10	10	10
	20	20	20	
	30	30	30	20
	50	50	50	
	70	70	70	
	100	100	100	50
NO. DE CAT. 141813-1	150	150	150	
	200	200	200	NO APLICA
	300	300	300	

MATERIALES ADICIONALES Y HERRAMIENTAS PARA LA INSTALACION DEL CIERRE

Además de los componentes que se incluyen en el juego básico de materiales del cierre PST, se utilizan otros materiales adicionales para su instalación correcta, los cuales se indican en la Tabla 6.2a

Tabla 6.2a. Materiales adicionales para la instalación del cierre PST

NOMBRE DEL MATERIAL	No de Catalogo
Rollo de cinta transparente de 3 milésimas	165663-1
Cinta de PVC de 19 mm. Color negro	129633-1

La herramienta que se emplea para la instalación del cierre PST, se muestra en la tabla 6.3a

Tabla 6.3a. Herramienta para la instalación del cierre PST.

NOMBRE DE LA HERRAMIENTA	No de Catalogo
Tijera para cablista	819422-3
Desarmador de estrella 6.3 x 102 mm.	813166-4

PREPARACIÓN DE LOS CABLES, CONEXIÓN DE CONTINUIDAD DE PANTALLA Y ELABORACIÓN DEL EMPALME.

Para la instalación del cierre PST, se deben preparar los cables, conectar la continuidad de pantalla y laborar el empalme con los conectores modulares de 10 pares rellenos o con los conectores discretos rellenos tipo UY seleccionados, como se indica a continuación.

PREPARACIÓN DE LOS CABLES.

En la preparación de los cables, se debe considerar el trazo del empalme para el cierre PST, el cual se indica en los Anexos 1 y 2 de este documento. Para preparar los cables que se van a empalmar, se debe retirar de cada punta: la cubierta, la pantalla de aluminio, y la cinta de protección térmica (mylar), dejando

Únicamente 12 mm de esta última para la protección de los conductores durante la colocación de los conectores de continuidad de pantalla.

CONEXIÓN DE CONTINUIDAD DE PANTALLA.

La conexión de continuidad de pantalla de los cables debe realizarse, según sea el caso, de alguna de las 3 formas siguientes:

1) Para cables de 10 a 50 pares con hilo de continuidad, la conexión se realiza uniendo los hilos de continuidad de pantalla por medio de conectores discretos. En la Figura 6.1. Se observa dicha conexión.

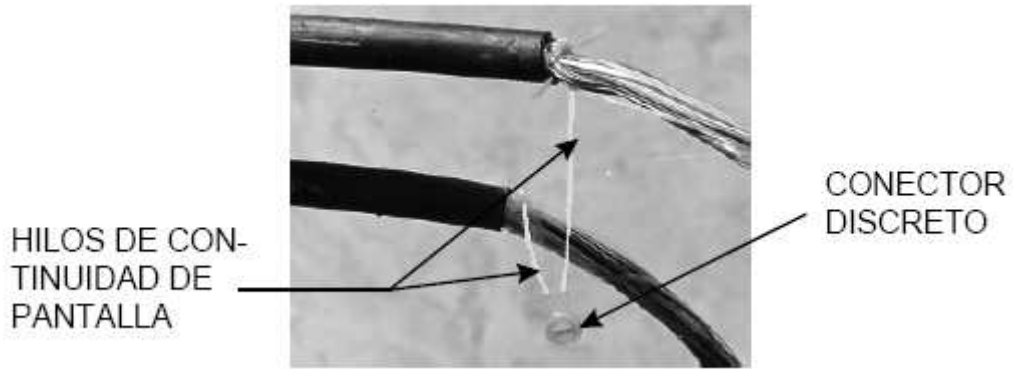


Figura 6.1. Conexión de los hilos de continuidad de pantalla.

2) Para cables de 70 o 100 pares (sin hilos de continuidad), la conexión debe realizarse utilizando el conector y conductor proporcionado en el juego básico de materiales del cierre PST, y con los conectores adicionales que se necesiten con “Conectores y conductor para continuidad de blindaje en cables aéreos”, cuya instalación se realiza de acuerdo a lo indicado en el Instructivo Técnico del proveedor como se enuncia a continuación en la tabla 6.2:

Tabla 6.2. Herramientas para la instalación del conector

NOMBRE DE LA HERRAMIENTA	No de catalogo
Tijera para cablista	819422-3
Cuchillo zapatero	812811-2
Pinza de nariz larga 140 mm.	817922-6

Sin pegar la cinta de PVC a la cinta mylar con el adhesivo, coloque dos capas de dicha cinta de PVC de manera que queden flojas, como se muestra en la Figura 6.2

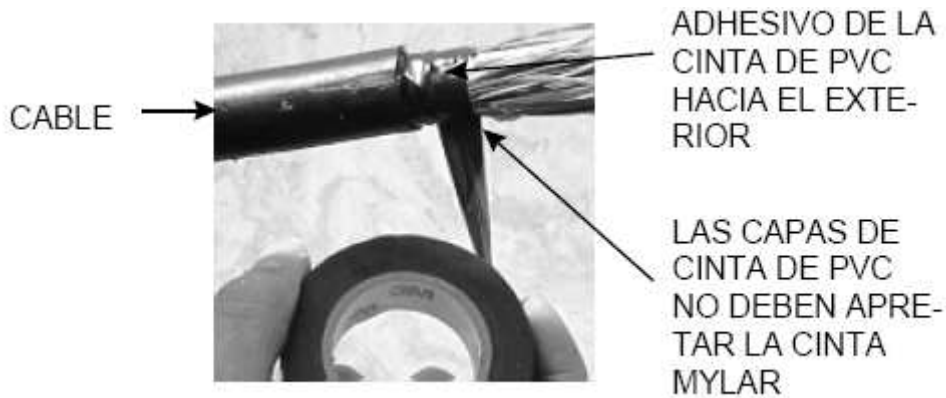


Figura 6.2 Colocación de la cinta de PVC sobre el mylar.

Haga un corte longitudinal de 2.5 cm. en la cubierta del cable incluyendo la pantalla metálica. Ver la Figura 6.3.

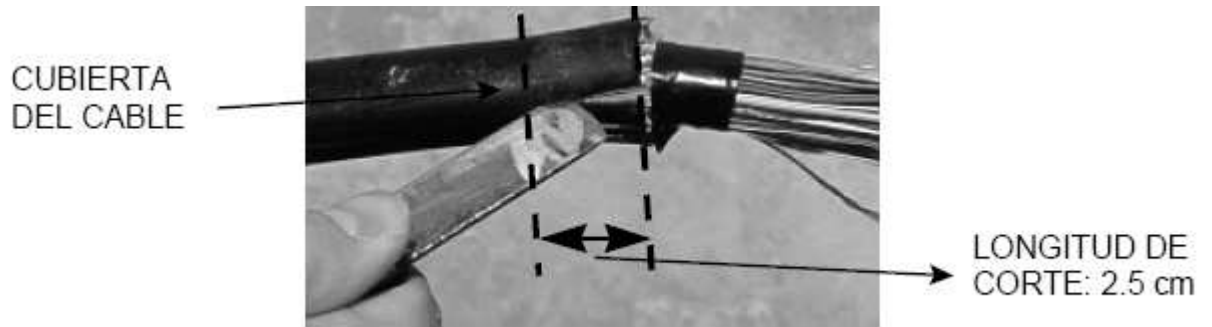


Figura 6.3. Corte longitudinal de la cubierta del cable.
Coloque el protector plástico sobre el adhesivo de la cinta de PVC e insértelo como se observa en la Figura 6.4.

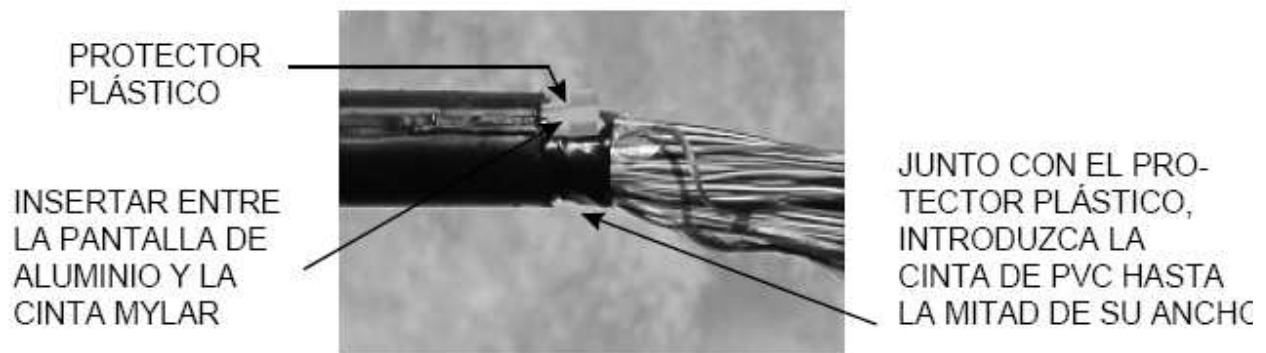


Figura 6.4. Colocación del protector plástico.

Introduzca uno de los dos conectores en la cubierta del cable, deslizándolo sobre el protector de plástico, como se indica en la Figura 6.5.



Figura 6.5. Instalación del conector.

Para completar la conexión, instale el conector del otro extremo del conductor a la pantalla del otro cable, de la misma manera como se efectuó en los pasos anteriores.

3) Para cables de 150 a 300 pares, la conexión debe realizarse utilizando los conectores y la malla conductora proporcionados en el juego básico de materiales del cierre PST y con los conectores adicionales que se necesiten con

“Conector para continuidad de blindaje”, cuya instalación se realiza como se menciona en las siguientes operaciones con las herramientas que se enlistan en la Tabla 6.5.

Coloque dos capas de cinta de PVC sobre el mylar y realice un corte longitudinal en la cubierta del cable, como se muestra en las Figuras 6.2 y 6.3., respectivamente. Coloque la pieza inferior del conector (es la que tiene un tornillo insertado), sobre el adhesivo de la cinta de PVC e introdúzcala como se muestra en la

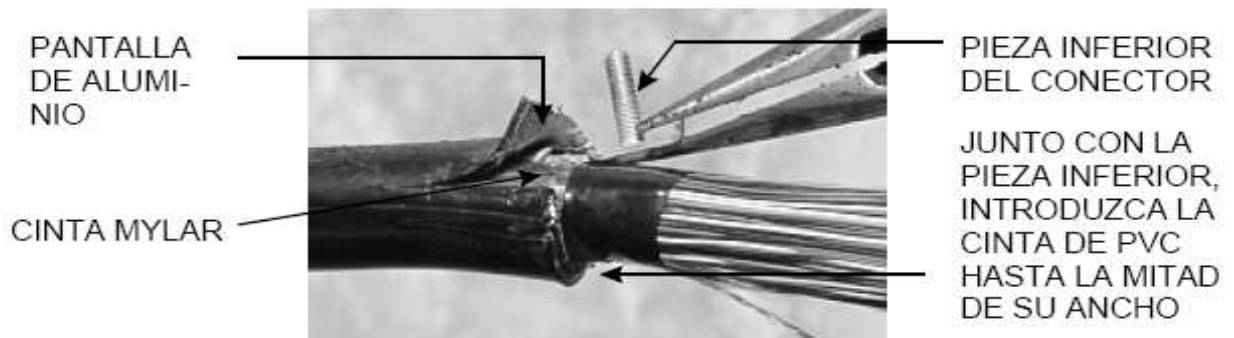


Figura 6.6. Colocación de la pieza inferior del conector.

Coloque la pieza superior del conector (es la que tiene un orificio), como se observa en la Figura 6.7.

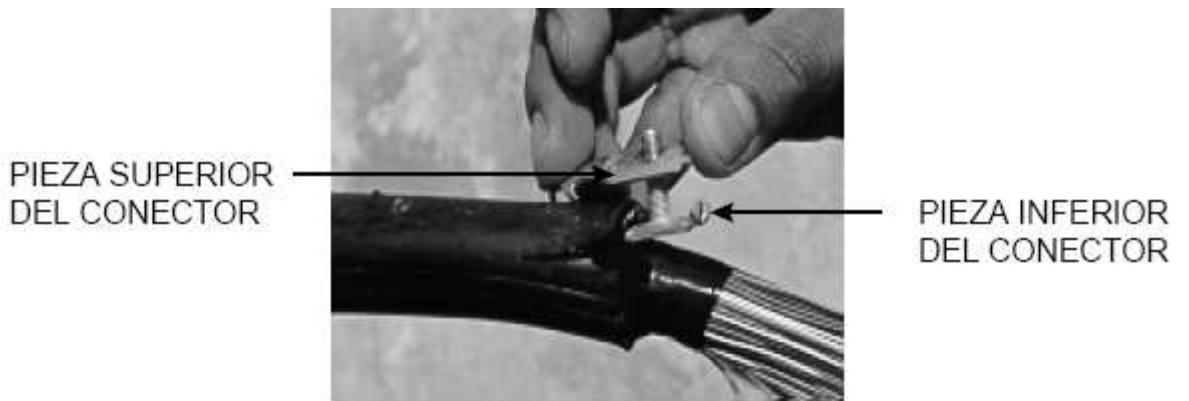


Figura 6.7. Colocación de la pieza superior del conector. Introduzca una de las tuercas (proporcionadas con el conector) en el tornillo y apriétela. Ver la Figura 6.8.

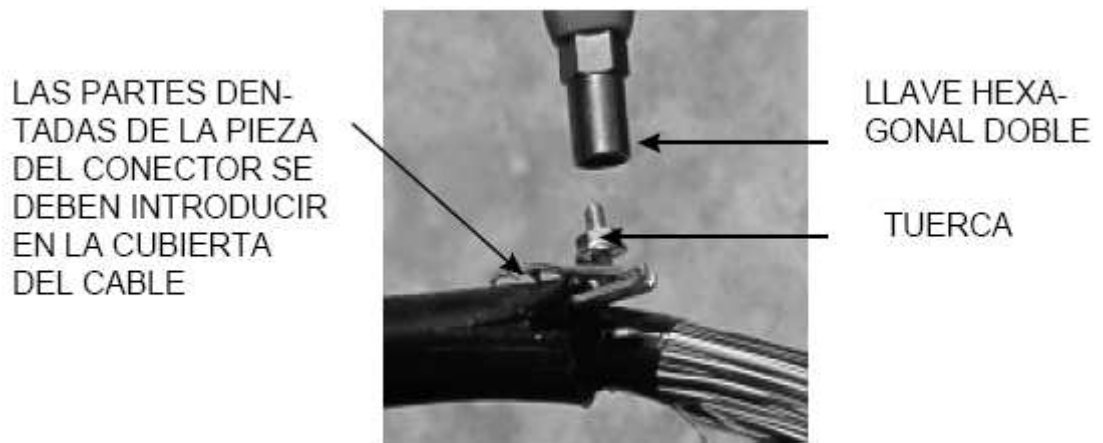


Figura 6.8. Fijación de la pieza superior del conector.

Coloque la malla conductora para continuidad de pantalla en el tornillo del conector, y sujétela apretando con la otra tuerca. Ver la Figura 6.9.

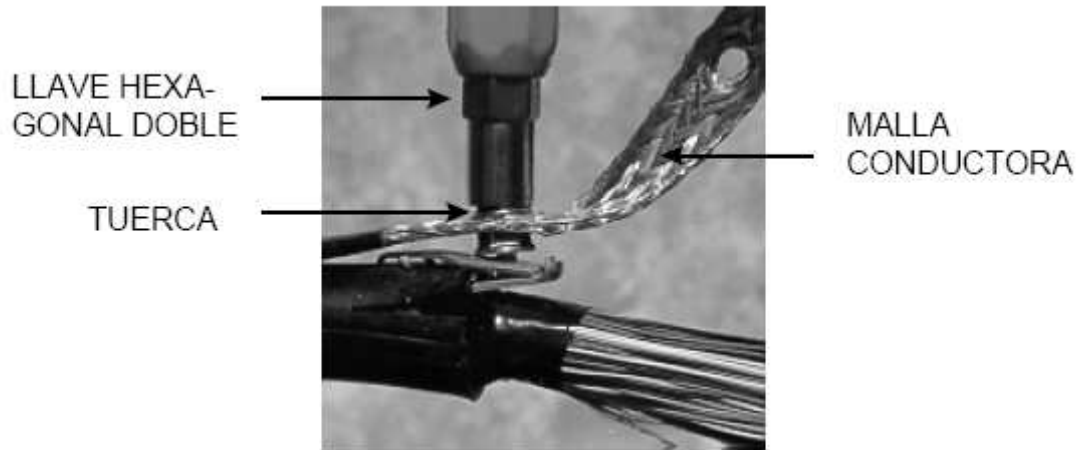


Figura 6.9. Colocación de la malla conductora para continuidad de pantalla.

Repita las mismas operaciones anteriores para realizar la conexión de continuidad de pantalla de todos los cables de 150, 200 o 300 pares que intervienen en el empalme.

ELABORACIÓN DEL EMPALME.

Para facilitar y agilizar la identificación y el manejo de los conductores del cable al realizar las conexiones (empalme), los grupos y los sectores se deben sujetar y separar con cinturones de nylon para 193 mm. y 358 mm.), o con los mismos hilos no higroscópicos que forman el cableado, de manera que se evite la confusión de pares. No se deben utilizar los conductores para sujetar los grupos o los sectores.

Para las conexiones se usan los conectores rellenos seleccionados de acuerdo a lo indicado en su correspondiente Norma de instalación: para conectores modulares de 10 pares según “Aplicación de conectores modulares de 10 pares en empalmes de Red Secundaria de Cobre” y para conectores discretos

INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN DEL CIERRE.

Después de realizar las conexiones (empalme), se debe fijar el herraje de soporte, lijar la cubierta exterior de los cables, aplicar las cintas selladora y transparente, colocar el domo y la manga contráctil y sujetar el domo y los cables al herraje, como se explica a continuación:

FIJACIÓN DEL HERRAJE DE SOPORTE.

Fije el herraje al poste, muro, fachada o azotea, según sea el caso, con los tornillos proporcionados en la posición que se muestra en el caso de poste de la Figura 6.10.

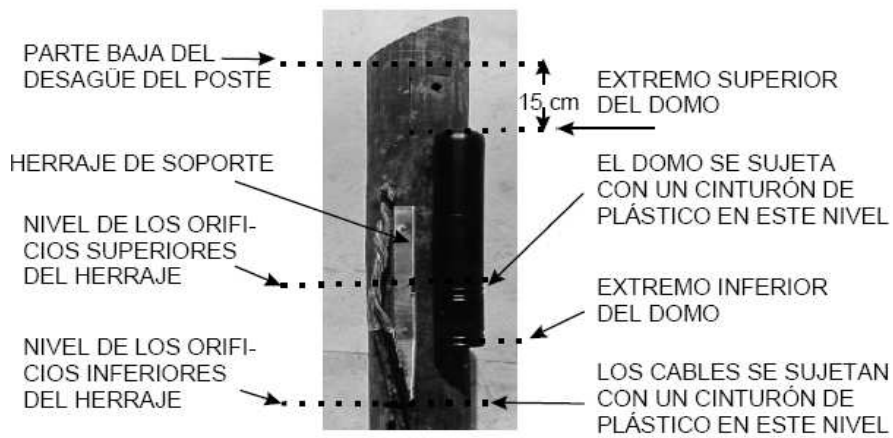


Figura 6.10. Fijación del herraje de soporte al poste.

LIJADO DE LA CUBIERTA EXTERIOR DE LOS CABLES.

Lije la cubierta exterior de todos los cables del empalme, a partir de su punta y hasta donde se indica en la Figura 6.11.

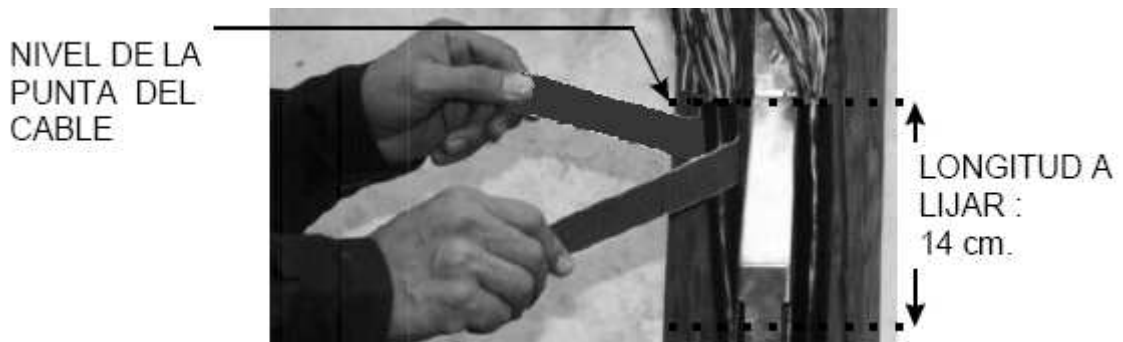


Figura 6.11. Lijado de la cubierta exterior de los cables.

APLICACIÓN DE LA CINTA SELLADORA (MASILLA).

Aplice una capa completa de cinta selladora (masilla) a cada cable del empalme, ubicándola en la posición que se indica en la Figura 6.12.

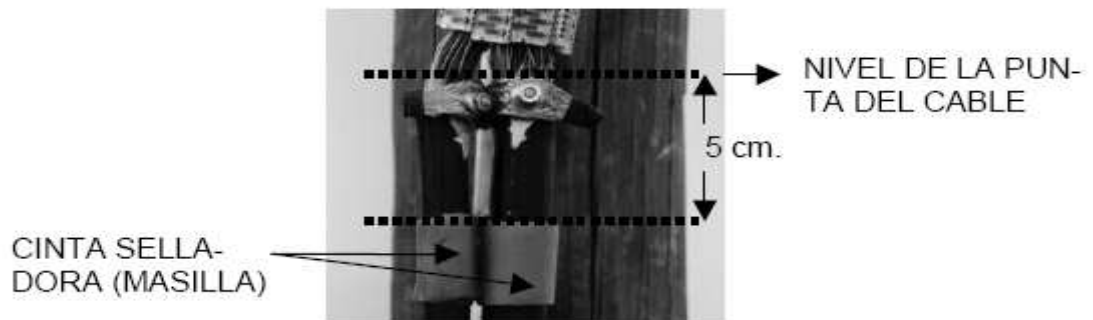


Figura 6.12. Aplicación de la cinta selladora (masilla) en cada cable del empalme.

Junte dos cables del empalme y acomode pedazos enrollados de cinta selladora (masilla) entre ellos, comprimiéndola hasta que se llenen los espacios vacíos, como se muestra en la Figura 6.13. Realice la misma operación, uniendo un cable en cada ocasión con los ya reunidos, hasta juntarlos todos.

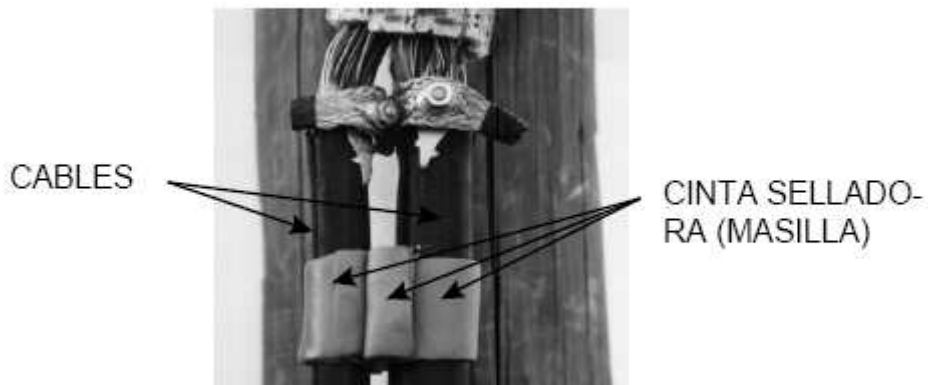


Figura 6.13. Colocación de cinta selladora (masilla) en los espacios vacíos.

Mantenga unidos todos los cables del empalme y coloque varias capas de cinta de PVC, sobre los conectores (y la malla conductora en caso de existir), hasta cubrirlos. Ver la Figura 6.14.

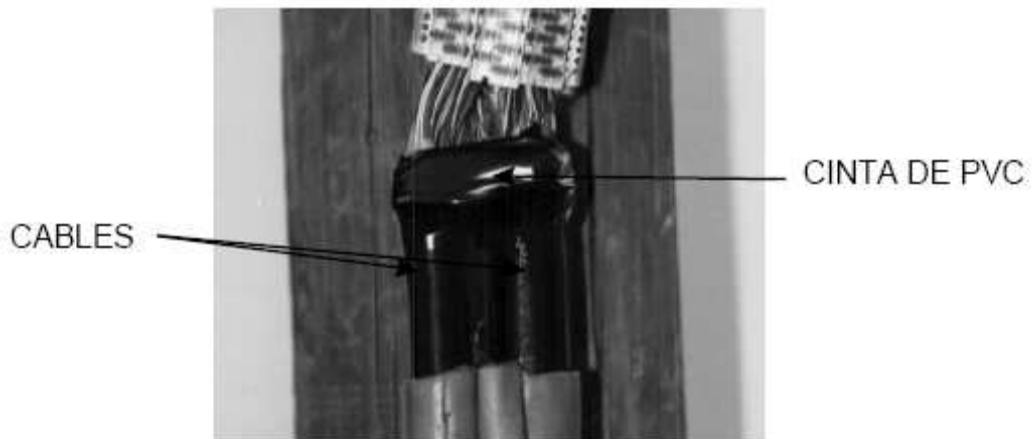


Figura 6.14. Aplicación de la cinta de PVC sobre los conectores y la malla conductora.

Aplice varias capas de cinta selladora (masilla) sobre la anterior y alrededor de los cables del empalme, rellenando los huecos hasta formar un collar cuyo diámetro exterior sea mayor al del domo por una capa. Ver la Figura 6.15.

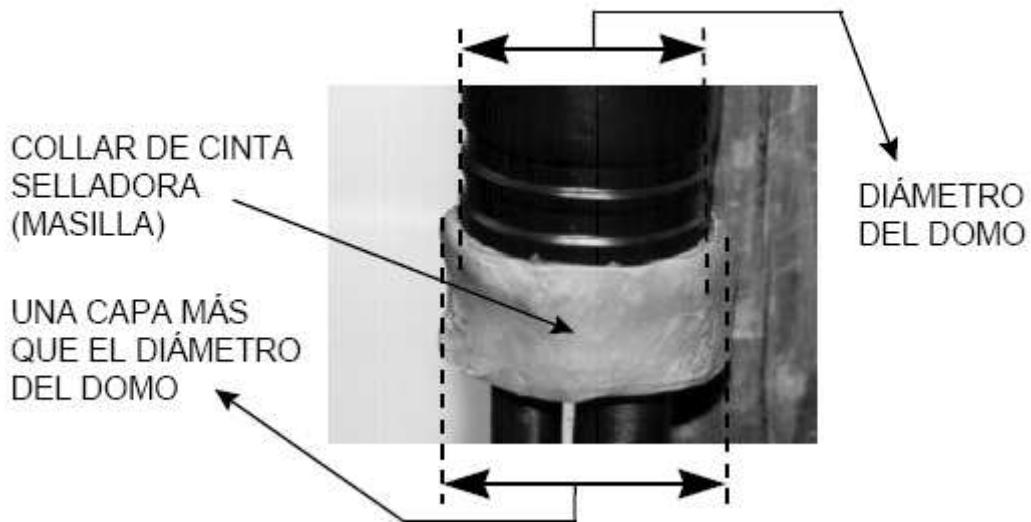


Figura 6.15. Formación del collar con la cinta selladora (masilla).

APLICACIÓN DE LA CINTA TRANSPARENTE.

Aplice 3 capas de cinta transparente alrededor de los cables y sobre el collar de cinta selladora (masilla), empezando y terminando donde se indica en la Figura 6.16.

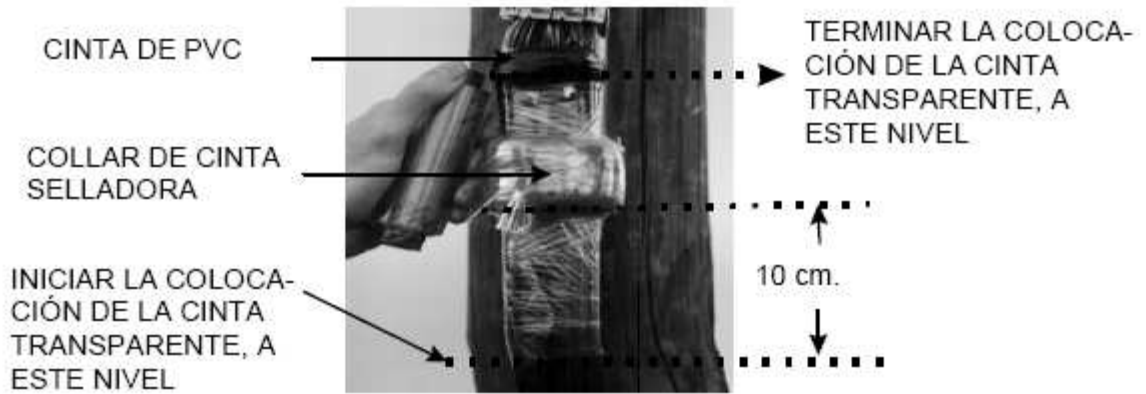


Figura 6.16. Aplicación de la cinta transparente.

Coloque 4 capas de cinta de PVC en la parte inferior del collar de la cinta selladora (masilla) y 4 en la parte superior, estírela al instalarla. Ver Figura 6.17.

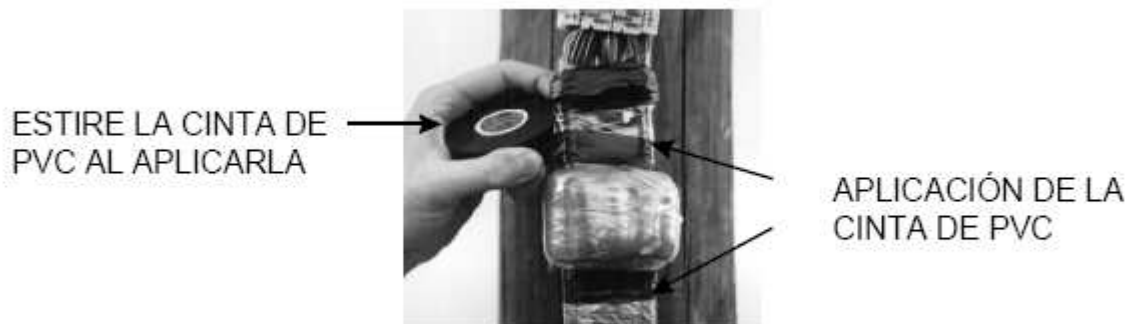


Figura 6.17. Aplicación de la cinta de PVC en los extremos del collar de la masilla.

COLOCACIÓN DE LA BOLSA CON POLVO SECANTE.

Después de leer las precauciones de manejo y seguir las instrucciones de uso de la bolsa con polvo secante, sujétela a los conectores con cinta de PVC. Ver Figura 6.18.



Figura 6.18. Colocación de la bolsa con polvo secante.

MONTAJE Y SUJECIÓN DEL DOMO.

En caso de que se requiera reducir la longitud del domo, debido a que el espacio disponible para su instalación es reducido, se puede cortar transversalmente en la parte que se indica en la Figura 6.19. , siempre y cuando la altura restante cubra adecuadamente las conexiones.



Figura 6.19. Localización de la parte del domo para su corte transversal.

Sin forzar el empalme, deslice el domo hasta que su base se apoye sobre el collar de cinta selladora (masilla) y sujételo aplicando cinta de PVC, como se muestra en la Figura 6.20.

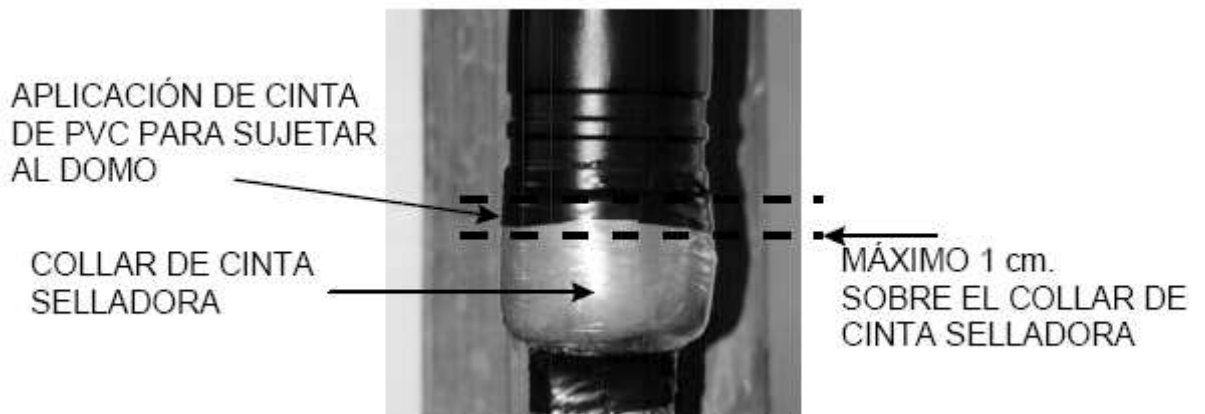
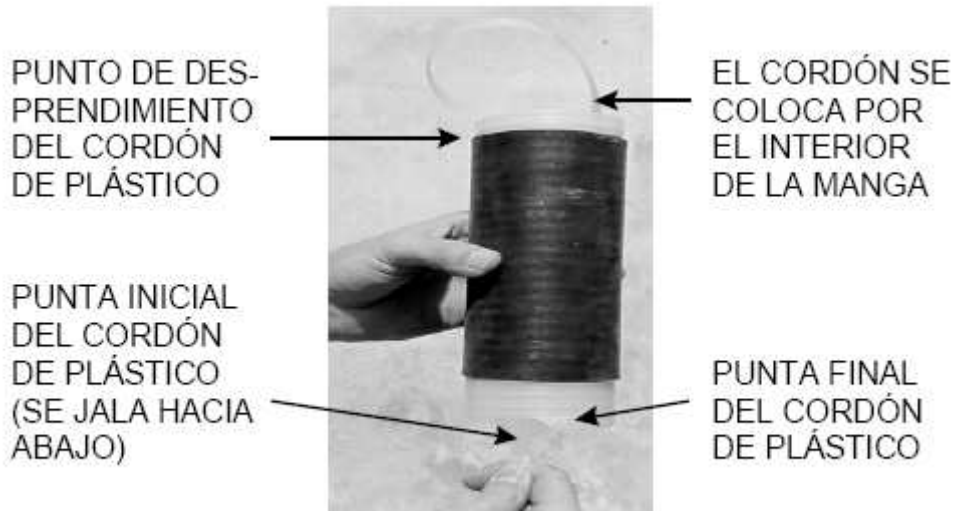


Figura 6.20. Montaje y sujeción del domo.

UBICACIÓN DE LA MANGA CONTRÁCTIL.

Ubique las partes de la Manga contráctil como se indica en la Figura 6.21.



INSTALACIÓN DE LA MANGA CONTRÁCTIL.

Introduzca la manga contráctil en el domo, con la ubicación que se le dio anteriormente. Enseguida, coloque la orilla superior de la manga a 8 cm. por encima de la base del domo y manténgala en esa posición, después, desenrolle el cordón de plástico lentamente hacia abajo. Ver Figura 6.22.

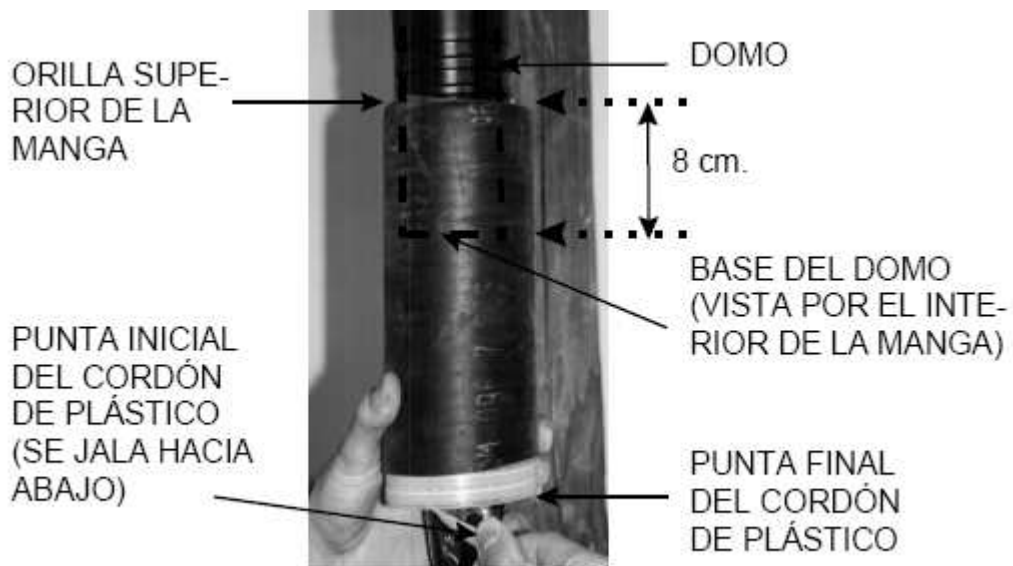


Figura 6.22. Colocación de la manga contráctil.

Al jalar el cordón de plástico, observe que la manga se contrae y se ajusta a la forma del domo, del collar de cinta selladora y de los cables. Ver Figura 6.23.

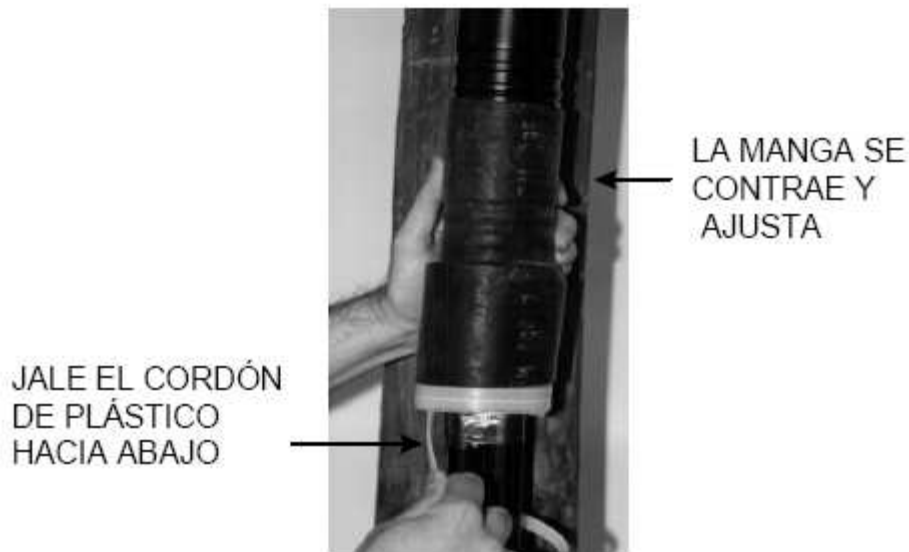


Figura 6.23. Contracción de la manga.

SUJECIÓN DEL DOMO Y LOS CABLES.

Para el cierre con no. de catálogo 141810-4 sujete el domo con un cinturón de plástico, (para el cierre con no. de catálogo 141814-0, utilice 2 cinturones uniéndolos entre sí) y finalmente sujete los cables con otro cinturón de plástico, como se observa en la Figura 6.24.

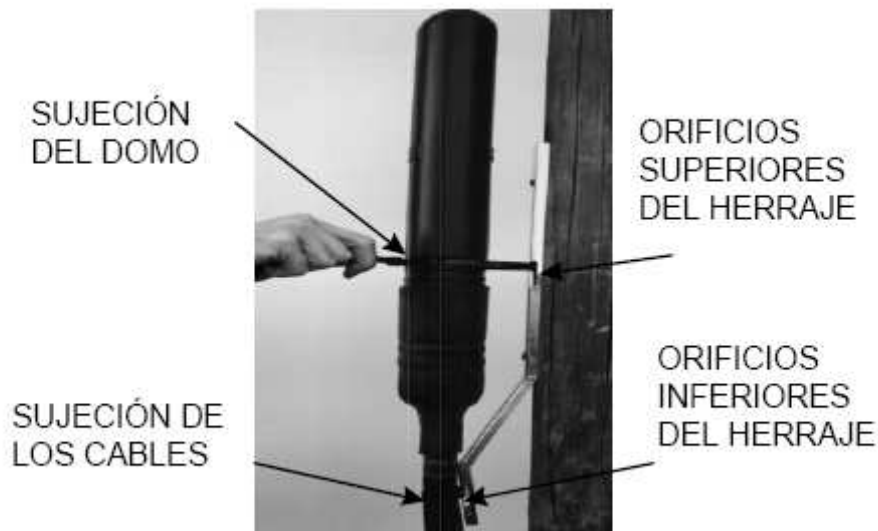


Figura 6.24. Sujeción del domo y los cables.

REENTRADA AL CIERRE PST.

Cuando se interviene un empalme protegido con un cierre PST, debido a trabajos de mantenimiento de la red, se deben retirar algunas de las partes del cierre utilizando la herramienta apropiada y se deben seguir las instrucciones adecuadas, empleando los materiales necesarios, para realizar la reinstalación del cierre, como se menciona a continuación.

HERRAMIENTAS UTILIZADAS PARA LA REENTRADA AL CIERRE PST.

Las herramientas que se emplean para la reentrada al cierre PST, se muestran en la Tabla 6.25
 Tabla 6.25 Herramientas utilizadas para la reentrada al cierre PST.

NOMBRE DE LA HERRAMIENTA	No. DE CATÁLOGO
Cuchillo de zapatero	812811-2
Tijera para cablista	819422-3

MATERIALES UTILIZADOS PARA LA REENTRADA AL CIERRE PST.

Para la reentrada al cierre se deben destruir algunos de sus componentes y reemplazarlos por nuevos, o adicionar material al ya existente para darle la forma necesaria, como es el caso de la cinta selladora (masilla), por lo que debe utilizarse el juego de materiales de reintervención que corresponda al tamaño del cierre, ver Tablas 6.1 y 6.3 además los materiales adicionales que se indican en la Tabla siguiente Tabla 6.26

NOMBRE DEL MATERIAL	No. DE CATÁLOGO
Rollo de cinta transparente de 3 milésimas.	165663-1
Cinta de PVC de 19 mm. Color negro	129633-1

INSTRUCCIONES DE REENTRADA AL CIERRE.

Corte la manga contráctil de arriba hacia abajo y júlela hacia los lados hasta retirarla por completo, tenga cuidado de no dañar el domo o los cables. Ver Figura 6.1



Figura 6.1. Retiro de la manga contráctil.

Quite la cinta de PVC que se encuentra en la base del domo, corte el cinturón de plástico, desmonte el domo y deje al descubierto las conexiones (empalme), como se muestra en la Figura 6.2.

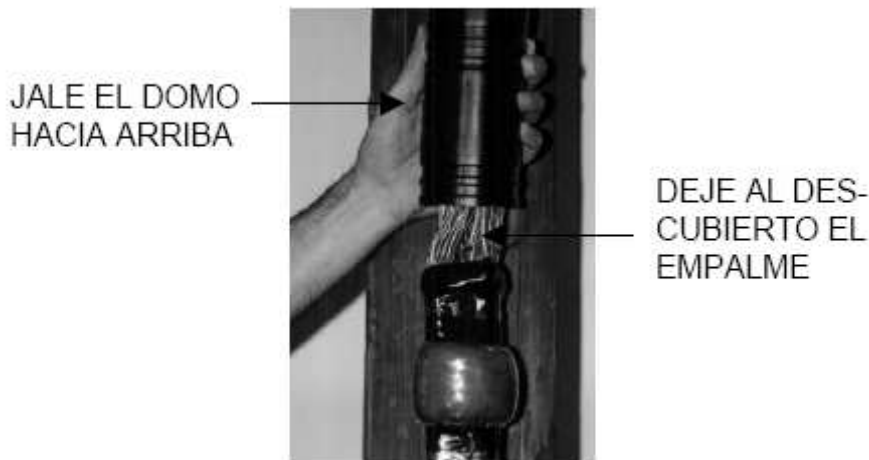


Fig 6.2

REINSTALACIÓN DEL CIERRE CON LA MISMA O MENOR CANTIDAD DE CABLES.

Si como consecuencia de los trabajos de reintervención, la cantidad de cables del empalme se mantiene o disminuye, realice las siguientes operaciones para la reinstalación del cierre, tomando en cuenta que para el caso de que se retiren cables, deben quitarse el conector y la conexión de continuidad de pantalla de cada uno de ellos y cortar la cinta transparente y la masilla para poder retirarlos.

Ejecute las operaciones que apliquen de los puntos anteriores:

1 “Aplicación de la cinta selladora (masilla)”, acomodando la cinta existente y agregando las capas necesarias para rellenar los huecos, hasta formar un collar cuyo diámetro exterior sea mayor al del domo por una capa. Posteriormente, realice las operaciones que apliquen de los puntos:

2 “Aplicación de la cinta transparente”.

3 “Colocación de la bolsa con polvo secante”, remplazando la que estaba instalada por una nueva.

4 “Montaje y sujeción del domo”, reutilizando el mismo domo.

5 “Ubicación de la manga contráctil”.

6 “Instalación de la manga contráctil”, sustituyendo la manga desmontada por una nueva.

7 “Sujeción del domo y los cables”, supliendo los cinturones de plástico cortados.

REINSTALACIÓN DEL CIERRE CON CABLES ADICIONALES.

Si como consecuencia de los trabajos de reintervención del empalme, se aumenta la cantidad de cables, entonces primero prepare el (los) cable (s) como se menciona en los siguientes puntos:

1 “Preparación de los cables”. Después realice la conexión de continuidad de pantalla dependiendo de la cantidad de pares del cable que se adiciona, tomando en cuenta que deben solicitarse los conectores discretos o de continuidad de blindaje correspondientes, como se anota en el punto:

2 “Conexión de continuidad de pantalla”. Enseguida elabore el empalme según se indica en el punto

3 “Elaboración del empalme”. Posteriormente ejecute las operaciones para la elaboración del empalme.

7. ANEXOS.

7.1 ANEXO 1. TRAZO DEL EMPALME, BANCOS DE CONEXIÓN Y

DISTRIBUCIÓN DE CONECTORES MODULARES DE 10 PARES RELLENOS EN LOS CIERRES PST.

En la Tabla 7.1. Se indica el trazo para la realización de las conexiones (empalmes) en la Red Secundaria aérea o subterránea, con conector modular de 10 pares, en la que se destaca el trazo para los empalmes aéreos con cierre PST.

Tabla 7.1. Trazo para la elaboración de empalmes con conector modular de 10 pares utilizando cierre Morel, Xaga-U, WPU y PST.

CAPACIDAD (PARES)	CALIBRE (mm)	LONGITUD DEL TRAZO DEL EMPALME(mm)				
		EMPALME SECO				EMPALME ENCAPSULADO
		MOREL	XAGA-U	WPU	PST	XAGA-U
10	0.41	220	220	220	220	220
	0.51					
	0.64					
	0.81					
20	0.41					
	0.51					
	0.64					
	0.81					
30	0.41					
	0.51					
	0.64					
	0.81					
50	0.41					
	0.51					
	0.64					
	0.81					
70	0.41	400	400	220	220	400
	0.51					
	0.64					
	0.81					
100	0.41					
	0.51					
	0.64					
	0.81					
150	0.41					
	0.51					
	0.64					
	0.81					
200	0.41					
	0.51					
	0.64					
	0.81					
300	0.41	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA
	0.51					
	0.64					

En los empalmes de la Red Secundaria Aérea que se elaboran con conectores modulares de 10 pares, se deben distribuir estos últimos en uno, dos, tres o cuatro bancos de conexión, de tal manera que sea posible protegerlos adecuadamente con los cierres homologados. En la Tabla 7.2. Se presenta la cantidad de conectores modulares de 10 pares en los diferentes bancos de conexión, de acuerdo a la capacidad del cable, al calibre de los conductores y al tipo de cierre, destacando la distribución que le corresponde al cierre PST.

Tabla 7.2. Cantidad de conectores modulares de 10 pares en los bancos de Conexión, utilizando cierre Morel, Xaga-U, WPU y PST.

CAPACIDAD (PARES)	CALIBRE (mm)	CIERRE MOREL Y XAGA-U (SECO Y ENCAPSULADO)				CIERRE WPU Y PST	
		CANT. DE CONECTORES BANCO UNO	CANT. DE CONECTORES BANCO DOS	CANT. DE CONECTORES BANCO TRES	CANT. DE CONECTORES BANCO CUATRO	CANT. DE CONECTORES BANCO UNO	CANT. DE CONECTORES BANCO DOS
10	0.41	1	-	-	-	1	-
	0.51						
	0.64						
	0.81						
20	0.41	1	1	-	-	1	1
	0.51						
	0.64						
	0.81						
30	0.41	2	1	-	-	2	1
	0.51						
	0.64						
50	0.41	3	2	-	-	3	2
	0.51						
	0.64						
	0.81						
70	0.41	4	3	-	-	4	3
	0.51						
	0.64						
100	0.41	5	5	-	-	5	5
	0.51						
	0.64						
150	0.41	4	4	4	3	8	7
	0.51						
	0.64						
200	0.41	5	5	5	5	10	10
	0.51						
	0.64						
300	0.41	8	8	7	7	15	15
	0.51						
	0.64						

En la Figura 7.1., se muestra la distribución de los conectores modulares de 10 pares rellenos para uno o dos bancos de conexión para los empalmes con cierre tipo domo con capacidad de 10 hasta 300 pares, utilizando el cierre PST.

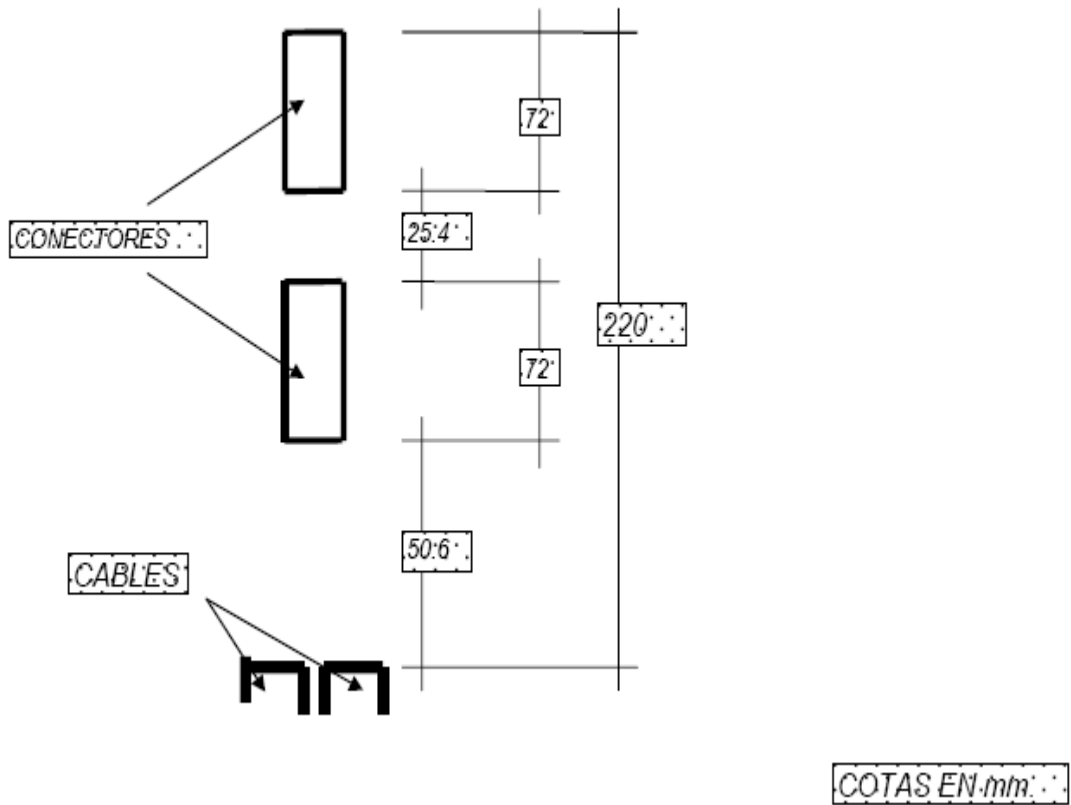


Figura 7.1. Distribución de conectores modulares de 10 pares rellenos para uno o dos bancos de conexión para los empalmes con cierre tipo domo de 10 hasta 300 pares utilizando el cierre PST.

7.2 ANEXO 2. TRAZO DEL EMPALME Y DISTRIBUCIÓN DE CONECTORES DISCRETOS RELLENOS UTILIZANDO EL CIERRE PST.

En la Tabla 7.3. se indica el Trazo para la realización de las conexiones (empalmes) en la Red Secundaria Aérea, con conectores discretos rellenos tipo UY utilizando el cierre PST. Tabla 7.3. Trazo para la elaboración de empalmes con conectores discretos rellenos tipo UY utilizando cierre PST.

CAPACIDAD (PARES)	CALIBRE (mm)	LONGITUD DEL TRAZO DEL EMPALME(mm)
		PST
10	0.41	220
	0.51	
	0.64	
	0.81	
20	0.41	
	0.51	
	0.64	
	0.81	
30	0.41	
	0.51	
	0.64	
	0.81	
50	0.41	
	0.51	
	0.64	
	0.81	
70	0.41	
	0.51	
	0.64	
	0.81	
100	0.41	
	0.51	
	0.64	
	0.81	
150	0.41	
	0.51	
	0.64	
	0.81	
200	0.41	
	0.51	
	0.64	
	0.81	
300	0.41	
	0.51	
	0.64	
	0.81	

En la Figura 7.2., se muestra la distribución de los conectores discretos rellenos tipo UY, para los empalmes con capacidad de 10 hasta 300 pares utilizando el cierre PST, de acuerdo a lo indicado en la norma I.T. 2 03 80 “Anexo 2”, considerando al cierre PST como tipo domo.

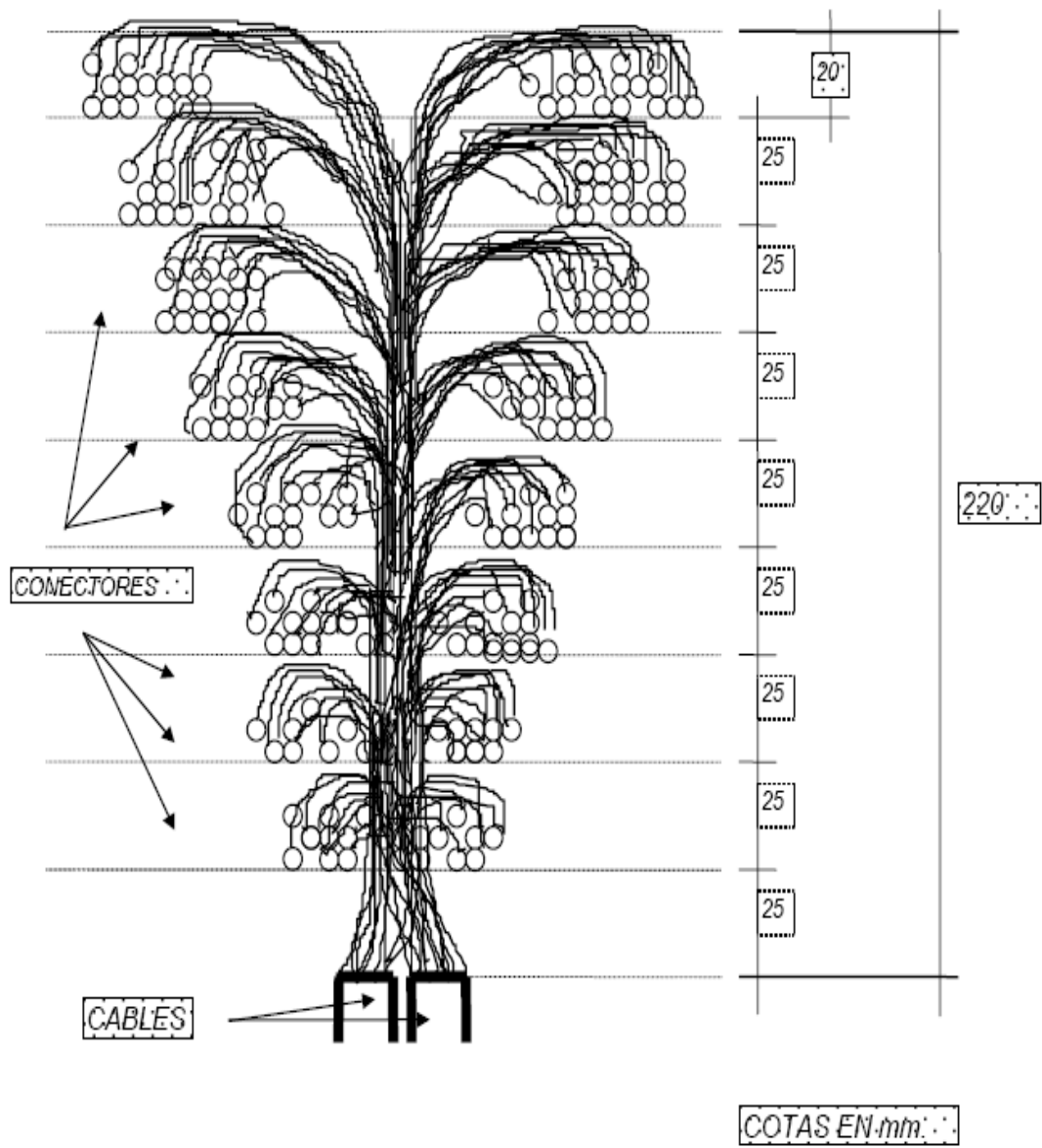


Figura 7.2. Distribución de conectores discretos rellenos tipo UY para empalmes de 10 hasta 300 pares, utilizando cierre PST.

8.0 CONCLUSIONES

En la construcción de la planta telefónica externa es de suma importancia tener la adecuada capacitación, para lograr los trabajos y objetivos planteados.

La correcta preparación de construcción e instalación de las redes de comunicación, para que estas tengan un tiempo adecuado de vida sin tener que reintervenir la red por efecto de malos trabajos o mala fabricación de los cables o dispositivos de la red.

Para ello se debe de realizar las pruebas eléctricas pertinentes, tramo por tramo antes de ser instalados. En muchos de los casos no se realizan estas pruebas anteriores, si no realizan una prueba final. Y es aquí donde se dan cuenta si existe un tramo mal empaldo o defectuoso, con ello, esto tiene tiempos muertos y de retrabajos, hora hombre y materiales desperdiciados.

En la realidad los contratistas tratan de no invertirle mucho tiempo a una obra, tratan de hacerlo lo más rápido posible, porque obviamente esto refleja el ingreso económico para ellos.

Cabe señalar que regularmente es difícil que exista un cable mal construido o un modulo mal conectado, pero si se dan casos.

Para mi punto de vista en la construcción de la planta telefónica externa es muy importante los empalmes o los cierres, no importa el tipo.

Como se consideran los empalmes como puntos de falla, es aquí donde desde mi punto de vista, se debe de tener el mayor cuidado posible, si existiere una mala conexión o una mala aplicación de el cierre, esto implicara que toda la red falle, pues se ahogaran los cables y se tendrán que cambiar por tramos o incluso hasta su totalidad.

Se tiene que tener en cuenta todos los procesos y acatar los lineamientos de construcción sin dejar pasar por alto el mínimo detalle, ya que hasta el mínimo detalle es importante en la construcción de la red.

En el ámbito de la planta telefónica externa, es de suma importancia tener el debido conocimiento y experiencia para aplicarlo al entorno de trabajo, debido a que en campo, se encuentra uno con una serie de problemas para poder realizar los trabajos debidamente ejecutados.

La problemática que existe en el terreno de operación tiene grandes vertientes.

Puede ser desde los problemas de construcción, pues para realizar los tramites legales por medio de la autoridad competente son sumamente burocráticos y tardados, En el terreno pueden surgir pequeñas o grandes modificaciones de construcción o instalación de ultima hora, la problemática es que si se tienen los permisos correspondientes de la autoridad, estos deben de ser ejecutados a la hora indicada y en el sitio exacto de la construcción sin poderlo modificar.

Y si se modifica en el ultimo momento, se tiene que dar un aviso a la autoridad competente para la modificación del proyecto, lo cual tarda demasiados días.

Lamentablemente es una realidad, los contratistas que están a cargo de las obras regularmente se arreglan gratificando a los policías de seguridad publica, para que les permitan realizar sus trabajos, (abrir vías, realizar canalizaciones, poner CD, instalar posteria, etc.).

Ya que los contratistas tienen personal con ellos laborando y no pueden tener tiempos muertos, tratan de realizar los trabajos lo más rápido posible.

Esta problemática tiene muchos factores, se debe a una mala plantación y a la presión que existe por parte del departamento de ventas, que presiona al departamento de ingeniería en construcción de redes para tener lo más pronto posible los aumentos en la red o las nuevas redes.

Por si fuera poco, muchas veces hay oposición de las personas que viven en colonias, regularmente donde todavía no se han urbanizando, y solicitan una gratificación para poder instalar las redes de planta telefónica externa a pesar de que se les brindara el servicio, o de alguna manera solicitan la gratificación en especie, grava, cemento, tubería, etc.

Y Aunemos la problemática que existe en el terreno. (No hay ductos libres en las canalizaciones, vías saturadas, solicitar permisos de entrada a instalaciones de centrales telefónicas, teniendo choque con el personal de Telmex que son sindicalizados, además generalmente estas personas indican que es materia de trabajo de ellos, a veces no permiten realizar los trabajos, y a veces autorizan, estar una hora en sus instalaciones.

Con la evolución de la tecnología también vienen grandes cambios para la innovación de nuevos productos para la planta telefónica externa.

Los nuevos gabinetes que se están instalando alrededor de la gran metrópoli o inclusive en zonas donde la red telefónica se encuentra saturada debido a su gran crecimiento, a pesar de que en estas zonas no son de altos niveles económicos, se instalan equipos sumamente costosos, gabinetes que portan el nombre de NAM nodos de acceso múltiple, en dichos gabinetes tienen la gran ventaja que ya no requieren de las grandes cantidades de cables de red principal para alimentarlos, ahora estos trabajan por medio de una fibra óptica (solo un cable). Con redundancia. Para alimentar a todo un distrito o una caja de distribución, con esta revolucionaria infraestructura se esta dando al usuario rapidez para conectarse a Internet y se están liberando muchas vías de los pozos.

FUENTES DE CONSULTA

Introducción a la Planta Telefónica Externa
Instituto Tecnológico de Teléfonos de México
Marzo 1998
Clavería No 180, Col. Clavería
Cap. 1 pag. 1-8 Cap. 3 pag. 3-12

Estudio de la demanda telefónica
Instituto Tecnológico de Teléfonos de México
Mayo 1997
Clavería No 180, Col. Clavería
Cap. 1 pag. 1 Cap. 2 pag. 1-4

Teléfonos de México
Gerencia general de construcción de redes
Instalación y uso del cierre PST
Cap. 1 pag 1-3 Cap. 3 pag. 3-5 Cap. 4 pag. 1-13
15 de Marzo de 1999
Ref. TMX/N/CN/99/6010

Manual para la instalación de cierre PST
3M
Manual del producto.