

5400

# REPUBLICA DEL ECUADOR

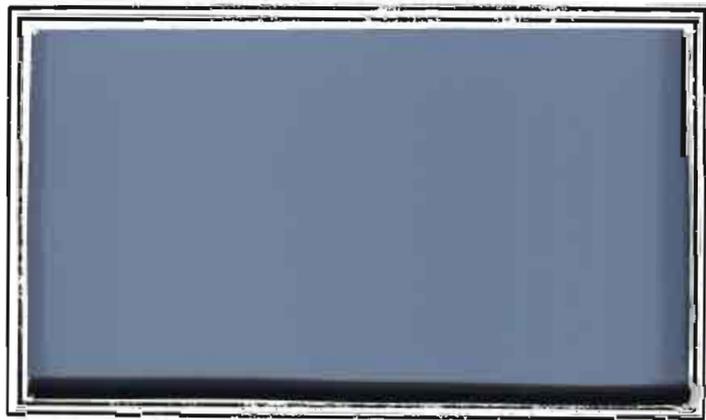
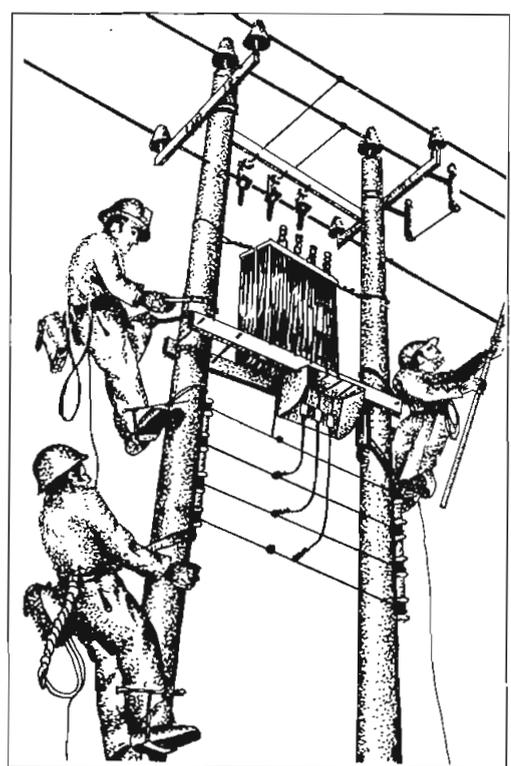
MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES Y ENERGETICOS

INSTITUTO ECUATORIANO DE ELECTRIFICACION

## INECEL



# INECEL



621.3192  
In43ac

DIVISION DE CAPACITACION

QUITO - ECUADOR

621.3192  
v. 2 ac

# ACOMETIDAS

(LINEAS Y REDES)



000116

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL  
FACULTAD DE INGENIERIA ELECTRICA  
BIBLIOTECA

LIBRO DONADO POR

Dpto Potencia

FECHA: 21-III-79

CONCEPCIONES Y NUEVAS REALIZACIONES DE ACOMETIDAS

=====

AEREAS BAJA TENSION EN CABLES AISLADOS AUTOPORTANTES

=====

1. ACOMETIDAS AEREAS

A. Generalidades

La importancia de los gastos de construcción y mantenimiento de las acometidas aéreas BT, obligó a llegar a una normalización del material de acometida por una parte; además hubo que buscar una técnica que permita reducir más todavía dichos gastos de material y mano de obra.

Además, el gran número de accidentes que ocurren en las acometidas, obligó a realizar instalaciones robustas, susceptibles de eliminar al máximo los motivos de intervención.

Tal fue el doble objetivo de estas concepciones nuevas, que se hicieron posibles gracias a la gran cantidad de ensayos efectuados durante varios años, en distintos centros de distribución.

Debido al carácter particular de seguridad y de economía que aporta el nuevo modo de realización, se comprenderá el gran interés que representa el respeto de estas imposiciones, que tendrán que ser aplicadas en forma absoluta para beneficiarse del bajo precio del material fabricado en grandes series, además reducir la importancia de los stocks.

Antes de presentar el nuevo material y las condiciones que determinaron su elección, recordamos algunas orientaciones a observar en materia de acometida BT.

Para hacer frente al desarrollo futuro del consumo de energía, y más precisamente a las caídas de tensión que dicho desarrollo implica, conviene respetar lo siguiente:

En la red a 220/380 voltios, la distribución de la tensión simple es obligatoria. El código normal es una acometida dos hilos entre fase y neutro; en casos excepcionales tres hilos (dos fases y un neutro).

B. Las nuevas acometidas

El nuevo material es aplicable a todas las acometidas aéreas BT, individuales o colectivas, efectuadas a partir de una red aérea situada en cualquier zona, tanto en zonas de gran salinidad como en zonas muy húmedas o de clima riguroso.

Es robusto, resistente a las intemperies y a las variaciones de temperatura, su armado es fácil y garantiza una seguridad de explotación tan buena como posible, reduciendo el número de intervenciones.

1.- Decreto Técnico (Arrêté Technique)

El decreto impone para los conductores de líneas energizadas cerca de los inmuebles una zona de protección en el interior de la cual los conductores deben ser obligatoriamente aislados. Si hubiera conductores desnudos, es obligatorio realizar una conexión con con-

ductores aislados, lo que significa importantes gastos de mano de obra. Para liberarse de esta obligación se usa un solo cable aislado sobre todo el largo de la acometida, o sea desde el poste hasta el abonado.

Además, el decreto obliga a adoptar un cable presentando una resistencia mínima a la rotura de 280 centistenas (285 kgf).

## 2.- Seguridad y facilidad de armado

Para dar una seguridad máxima a los linieros y suprimir todo riesgo de contacto accidental sobre la conducción de acometida, se adoptó un tipo de cable multiconductor de cloropreno o neopreno que tiene grandes cualidades de flexibilidad, de incombustibilidad, de impermeabilidad y de resistencia a las intemperies y a la abrasión.

La flexibilidad es una cualidad muy necesaria para que el cable pueda prestarse a todos los contornos de las fachadas.

Además debe ser incombustible, ya que penetra hasta el interior de los edificios hasta el medidor o primer aparato de corte.

No puede existir ningún aparato intermedio entre la red y el aparato de corte general de la instalación interna.

## C. Realización de acometidas

La conexión de la parte aérea, obligatoriamente debe efectuarse en la proximidad inmediata de un poste.

Se utilizará un conector de derivación de apriete mecánico, que eventualmente facilitará la supresión de la conexión.

Nunca hay que utilizar entorchado. Para evitar vados en el cable, la tensión de colocación será de 60 a 80 kilos correspondiendo al peso promedio de un liniero que podrá efectuar desde el suelo una tracción correspondiente a su peso, mientras que su colega en el poste ajustará la pinza de anclaje.

### Anclaje del cable

Tanto sobre el soporte como sobre el inmueble, el anclaje se realizará con pinzas de apriete cónico, permitiendo apretar convenientemente el cable sin dañar la funda externa.

### Parte mural de la acometida

A lo largo de la fachada, el cable será fijado con la ayuda de clavos aislados o de collarines de metal aislado o plástico rilsan, cuyo uso es fácil y rápido.

Este trayecto debe hacerse lo más cerca posible del medidor para asegurar la penetración al interior del inmueble.

### Interior de la pared

Es necesario usar un tubo de acero en el espesor de la pared, a fin de evitar que el cable sea aplastado por la construcción, además, para facilitar su reemplazo eventual.

En fin, es necesario realizar la penetración del cable dentro de la pared en forma ascendente y no descendente, para evitar la penetración del agua al interior de la pared.

## 2. ELEMENTOS DE REDES AEREAS BT EN CABLES AISLADOS

### A. Generalidades

La reparación de ciertas redes aéreas instaladas sobre anclajes instalados sobre viejos inmuebles, siempre dan lugar a problemas de explotación, el mantenimiento es difícil, son la fuente de conflictos con los propietarios o con los arquitectos, etc., lo que obligó a estudiar nuevos procedimientos de instalación de baja tensión.

Estos conductores son colocados directamente sobre los muros de fachada sin aisladores, y fijados con la ayuda de pequeños collarines anclados en las paredes, esta solución permitió reforzar la sección de los conductores y evitar una serie de intervenciones como rotura de hilos, cortocircuitos entre conductores, aisladores rotos, hilos en contacto durante una tormenta, etc.

### B. Cables

Los cables constitutivos se componen de:

- Un alma metálica generalmente cableada de cobre o de aluminio (con preferencia de aluminio).
- Una funda aislante (aproximadamente de 1 mm. de espesor) de PRC, de PVC o de hipalon.

Los conductores de fase y el conductor neutro son identificados a todo lo largo de las trenzas. Ese cable trenzado actualmente es normalizado en Francia.

#### 1.- Redes

Alma cableada de aluminio, neutro aislado de almelec de 54,6 mm.<sup>2</sup>.  
Los tres conductores de fases: 25, 35, 50 y 70 mm.<sup>2</sup>.  
Uno o dos conductores de alumbrado público de alma cableada de aluminio de 16 mm.<sup>2</sup>.

Las redes de distribución en cable trenzado son:

- Colocadas sobre una fachada sin ninguna tensión mecánica.
- Tendidas sobre una fachada (en este caso el neutro incorporado a la trenza es el cable que recibe la tensión mecánica).
- Tendidas sobre postes.

#### 2.- Acometidas

Los cables de acometida a abonado en cables trenzados usan 2 ó 4 conductores.

6, 10 y 16 mm.<sup>2</sup> si son de alma cableada de cobre.

10, 16 y 25 mm.<sup>2</sup> si son de alma de cable de aluminio o aleación de aluminio (destinados a reemplazar a los primeros).

### C. Conexión de las acometidas

Una conexión eléctrica de apriete mecánico debe realizar un excelente contacto al momento de su colocación, pero, más bien debe ser construído de manera tal que la calidad de dicha conexión perdure en el tiempo. Esa aptitud primordial es particularmente necesaria para el material destinado a un servicio exterior, donde las variaciones de temperatura provocan fenómenos de dilatación, que afectan de manera diferente a los metales en presencia.

Si no son compensados de alguna forma, estos movimientos infinitesimales pueden ser perjudiciales a la conservación de la presión de contacto.

Así es como apareció la necesidad fundamental de introducir un criterio de elasticidad dentro del apriete mecánico de los conectores. Hace falta evidentemente que dicha elasticidad sea plenamente eficaz, que las deformaciones resultantes sean realmente reversibles, y que la amplitud de deformación del conector sea superior a los defectos que hay que corregir; por este motivo no es solamente la deformación elástica del metal bajo presiones mecánicas, que conviene considerar, sino la deformación elástica de ciertas piezas constitutivas.

El diseño de dichas piezas tiene que ser concebido en forma tal que se obtenga una deformación elástica de amplitud máxima, bajo una presión netamente inferior en cualquier punto al límite elástico del metal; conviene entonces utilizar dobleces con ángulos convenientes, para aportar a este problema una solución simple y eficaz.

La elasticidad de un conector se utiliza para combatir todas las causas de diverso origen, que provocan una degradación de la presión de apriete y, por lo tanto, de la calidad del contacto, estas causas pueden ser:

- La diferencia de dilatación entre el conector y los conductores debido a la diferencia de metales en presencia.
- La diferencia de dilatación entre conductores, cuyos metales constitutivos son diferentes.
- La fluación de ciertos metales, relativamente deformables, constituyendo los conductores en presencia.
- Ciertos desplazamientos infinitesimales, debido a "hundimientos" mecánicos de las piezas del conector, o debido a ciertas "adaptaciones" de la posición relativa de los conductores bajo el efecto de la presión de apriete.

Las normas francesas de ensayos de conectores permiten asegurarse de la aptitud del aparato a conservar la calidad del contacto. Preveen controlar la constancia de la caída de tensión, debido a la presencia de un conector después de 25 ciclos de calentamiento y de enfriamiento entre 120 grados y la temperatura ambiente. Ese test es para averiguar que los efectos de la dilatación son compensados de manera conveniente; pero actualmente los técnicos de EDF consideran como satisfactorio un ensayo de 400 a 500 ciclos de calentamiento y enfriamiento, constituyendo así un envejecimiento artificial del contacto.

Así es como conectores macizos desprovistos de toda elasticidad se revelaron malos por no tener ninguna aptitud a compensar la degradación de la presión de contacto.

Del mismo modo, ciertos conectores punzonados superficialmente, no pueden resistir al test los ciclos de envejecimiento artificial. Obviamente, estos conectores son del tipo "abierto" para permitir su colocación, y son literalmente aplastados al momento de la misma.

El límite elástico del metal está superado en cualquier punto y la pieza se encuentra abandonada sin ningún "resorte" después de su colocación, si por dilatación u otra razón, su forma tiende a modificarse. El conector no ofrece ninguna posibilidad para oponerse o para volver a su forma inicial; el contacto no está más asegurado.

#### Conectores y grasas

- Si bimetalismo (Cu - Al), es obligación utilizar un capuchón de neopreno, lleno de grasa neutra, constituyendo un conjunto completamente aislado.
- Si derivación Cu - Al, Al - Cu, o Al - Al, utilización de grasa conductal.

#### D. Pinza de anclaje

Esta pinza nació con la nueva técnica de acometida de abonados en cables aislados autoportantes.

El anclaje de los cables aislados resistentes a las intemperies, no puede ser realizado sino con pinzas especiales concebidas para asegurar un buen anclaje sin dañar las fundas protectoras de los cables. Además, para los cables trenzados conviene restablecer adentro de la pinza otra funda de protección, para que la aislación de los conductores no sea solicitada directamente por los esfuerzos mecánicos de las pinzas de apriete.

En fin, una pinza de anclaje no debe permitir el deslizamiento del cable prisionero (para cable BBN: 800 N durante 10 minutos).

En lo que se refiere a los cables BBN, se sabe que los 800 N elegidos, corresponden a una tensión de colocación de los cables igual al peso del liniero (80 kilos) suspendido al cable en tierra, mientras su colega fija la otra pinza de anclaje en el poste. Es un concepto simple pero racional y lógico, porque en definitiva es suficiente, para una pinza de anclaje, mantener el cable en el momento de su colocación. Una vez colocado no se tira más sobre el cable; la tensión no es una fuerza externa, sino solamente tracciones dentro de este sistema estático en equilibrio, que representa el cable tendido entre sus dos puntos de anclaje, o sea un efecto y no una causa.

Las únicas fuerzas externas a las cuales es sometido este sistema, son el peso del cable y, naturalmente, las variaciones de temperatura, los efectos del viento, y accidentalmente las sobrecargas de peso debido al depósito de escarcha o hielo sobre los cables.

Naturalmente esas sobrecargas eventuales son susceptibles de aumentar más o menos la tensión mecánica del cable, y se puede determinar a priori su valor por cálculo, según la hipótesis que se tomará en consideración.

La experiencia demuestra que en el caso de un cable tendido a 800 N, aún si las pinzas de anclaje tienen ese mismo límite de deslizamiento,

000 16

no existe ningún problema por dos razones:

- 1.- Si no se dispone de ningún regulador de tensión se produce siempre un aumento del largo del cable tendido después de la colocación en particular, por el juego que existe entre las piezas y los desplazamientos relativos de las piezas constitutivas de las pinzas de anclaje, en el momento en el cual el liniero suspendido al cable libera éste al final de la operación. El sistema está en equilibrio con una tensión inferior al peso del liniero.
- 2.- Si la acometida se encuentra sometida a fuerzas externas superando los 800 N, y, por consecuencia, la del umbral de deslizamiento de las pinzas, se producirá un pequeño deslizamiento que absorberá parte del largo del cable que se deja atrás de cada pinza de anclaje, resultando así un ligero aumento del largo del cable entre pinzas, así se reducirá el valor de la tensión mecánica y el sistema encontrará un nuevo equilibrio.

Si una nueva sobrecarga se produce, tendrá un efecto menor por la perturbación precedente, y será necesario que esta sobrecarga sea superior a la primera para producir una nueva modificación, lo que disminuye considerablemente la posibilidad de perturbación.

Si se considera una pinza de anclaje cuyo umbral de deslizamiento es muy elevado (hasta llegar a su carga de rotura), no hay ninguna posibilidad de alargamiento del cable, y la tensión interna podrá ser eventualmente peligrosa en caso de ser sometida a sobrecargas brutales como un huracán o la caída de un árbol.

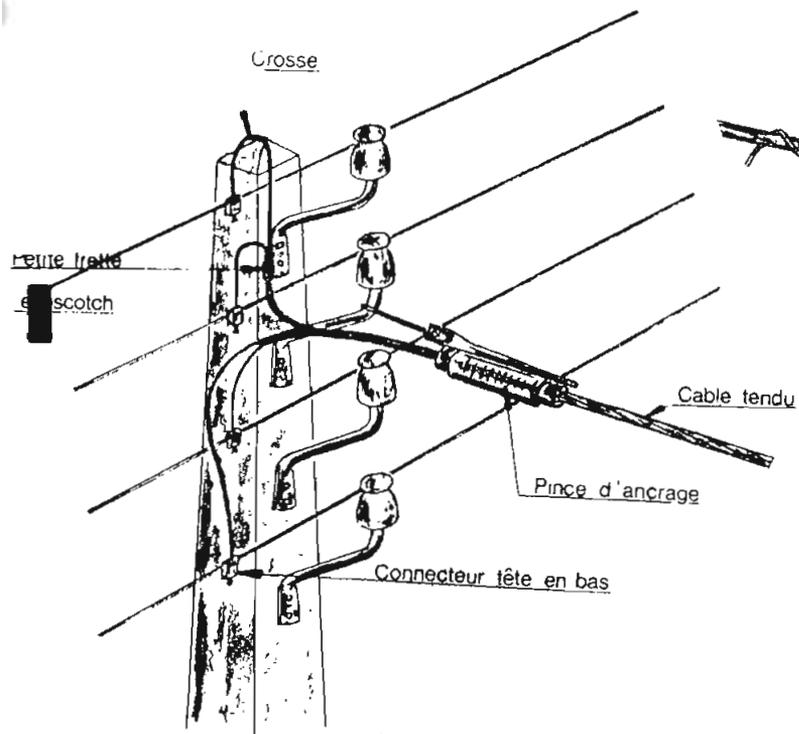
Definitivamente se puede decir que más bien un umbral de deslizamiento bajo, es una cualidad más que un defecto para una pinza de anclaje.

### Soportes aislantes

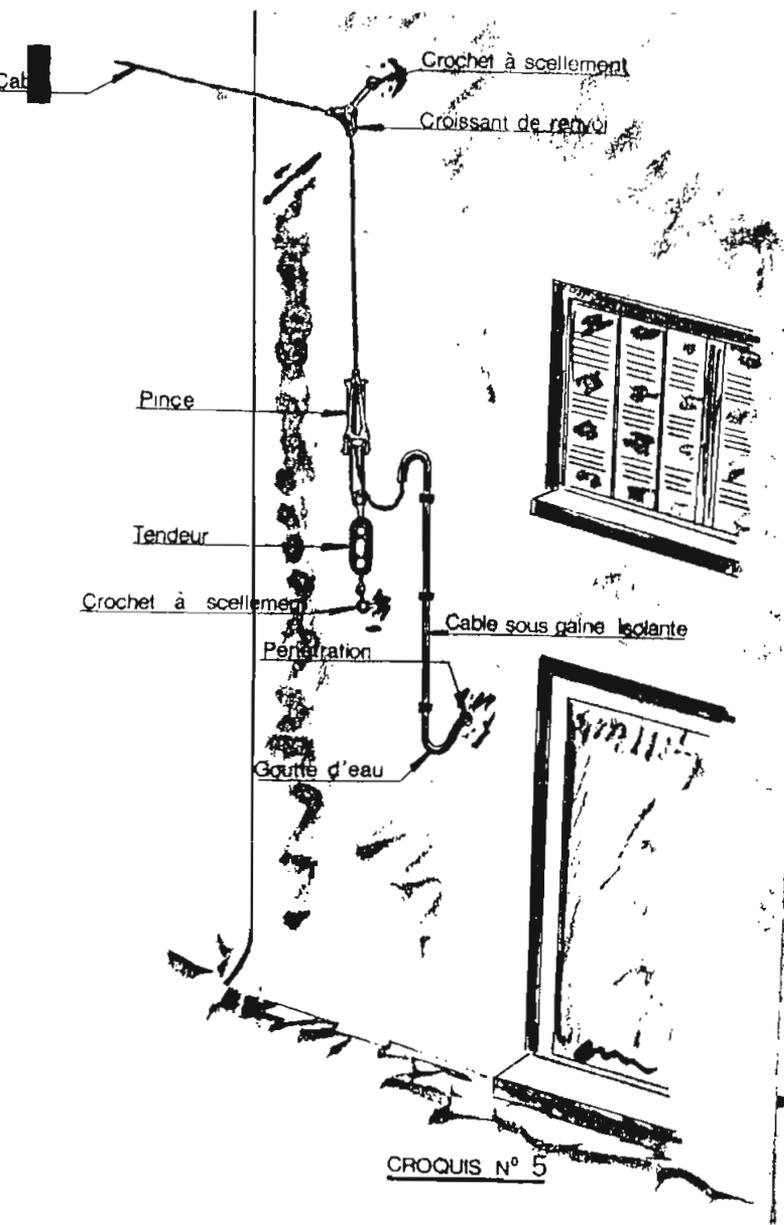
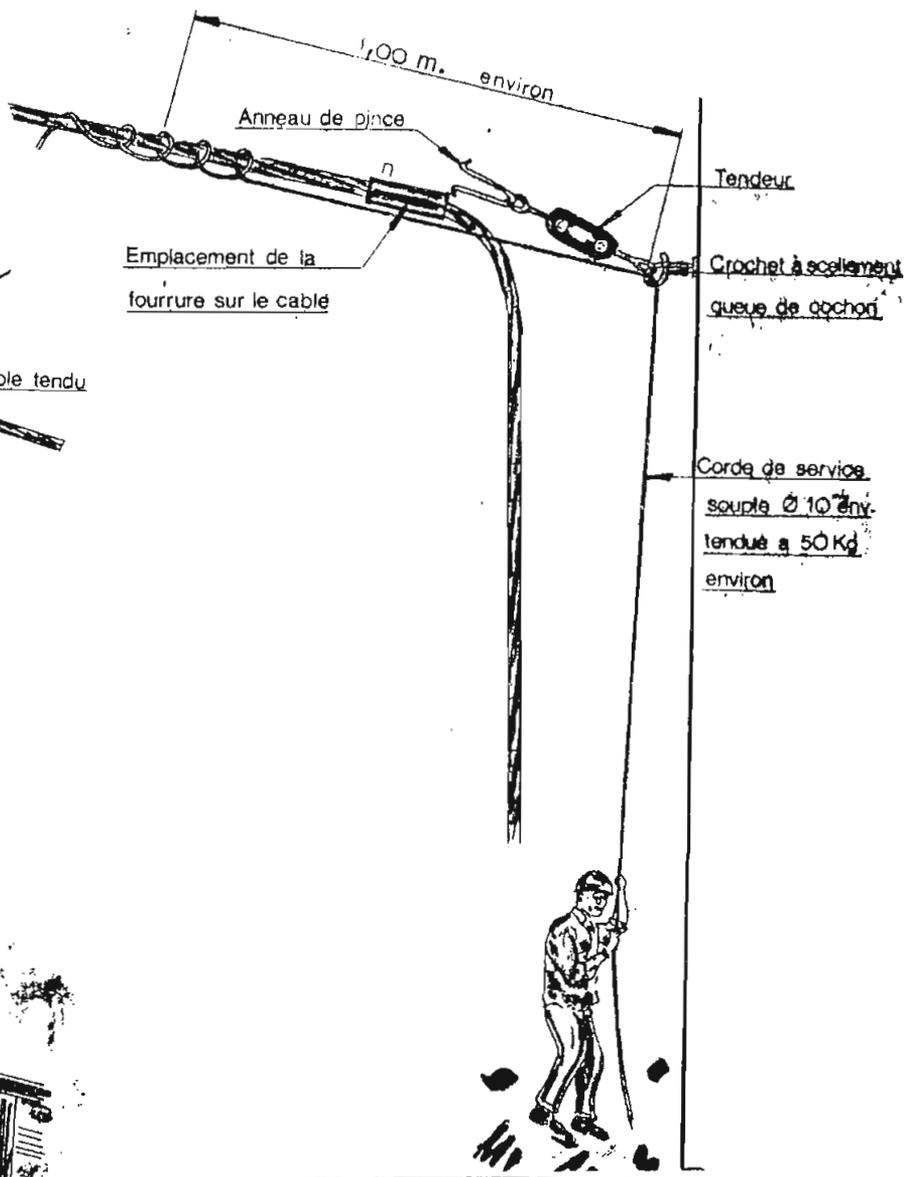
Estos soportes están constituidos por un alma metálica recubierta de neopreno, elastomero cuyas brillantes propiedades han sido reveladas y confirmadas por una experiencia de más de treinta años. Estos soportes son destinados a sostener los cables aislados y se pueden fijar en los materiales más diversos. Por percusión, se fijan en las paredes, y teniendo en cuenta la forma en "dientes de tiburón", permite una fácil introducción a martillazos y dificultan su arrancamiento.

Neopreno/hipalón por sus características de resistencia a la intemperie se puede usar tanto en interior como en exterior, y han dado mucho mejor resultado que metales de fácil corrosión, o plásticos que han resultado frágiles en bajas temperaturas y sensibles a los rayos ultravioletas. Es importante señalar que estos soportes aislados tienen que presentar las siguientes cualidades esenciales:

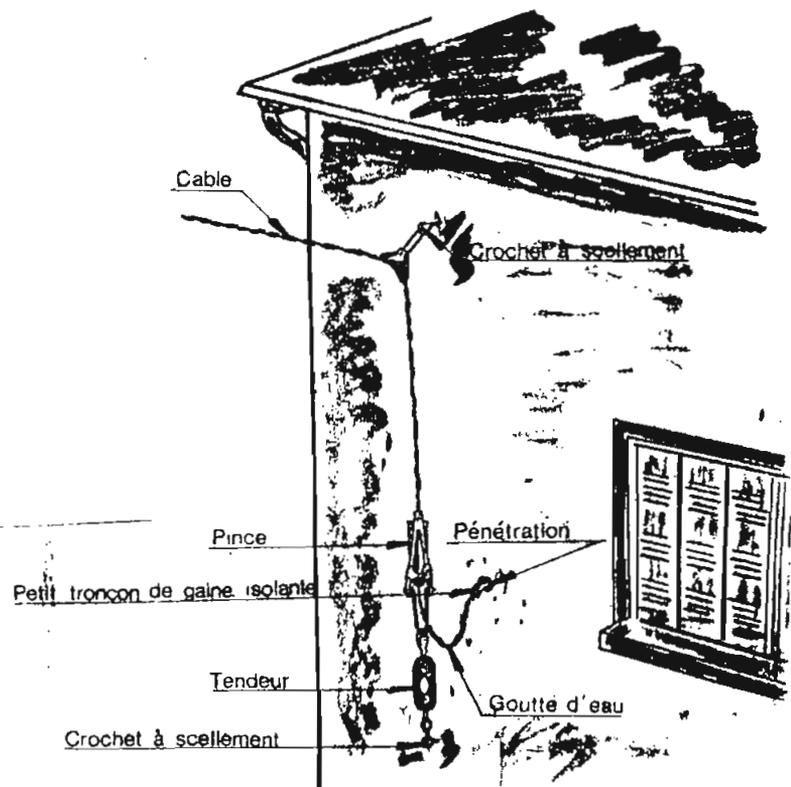
- No pueden de ninguna forma dañar los cables.
- Tienen que ser soportes aislantes de excelente calidad.
- Su fijación tiene que ser simple y rápida, sin realizar trabajos de albanilería.
- Su insensibilidad a las intemperies permite usarlos tanto en el exterior como en el interior.
- Su elasticidad natural debe constituir un obstáculo a la transmisión de vibraciones eventuales de los cables a las paredes.
- Su precio tiene que ser módico a pesar de las cualidades definidas.



CROQUIS N° 6



CROQUIS N° 5



DISPOSITION POUR ELECTRIFICATION  
D'UN BOURG

Traversée avec câble porteur

