

23
MÉTODO DE CONSTRUCCION

Núm. 5,240



...

INTERNATIONAL TELEPHONE & TELEGRAPH CORP.

NEW-YORK

...

Tendido de cables en edificios



6-148

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

N.º 5,240



INTERNATIONAL TELEPHONE & TELEGRAPH CORP.
NEW-YORK

TENDIDO DE CABLES EN EDIFICIOS

ESTAS INSTRUCCIONES SON DE CARÁCTER PROVISIONAL Y SERÁN
MODIFICADAS Y AMPLIADAS A MEDIDA QUE LA PRÁCTICA LO EXIJA.

*Facilitado por la International Telephone and
Telegraph Corporation a la Compañía Telefó-
nica Nacional de España, quien, en ningún caso,
podrá transferirlo, ni consentir su aprovecha-
miento por otra entidad o particulares por
tener carácter de exclusiva su utilización.*

ENERO 1928

Tendido de cables en edificios

GENERALIDADES

- 1.— *Objeto.* En estas instrucciones se describen los métodos y materiales aprobados que se emplean en la instalación de cables en el interior de edificios desde la caja de conexión, caja terminal, o el empalme entre el cable principal de manzana, y el cable de subida a las cajas terminales de piso. Estas instrucciones se refieren a las condiciones que generalmente se encuentran en la práctica.

En los demás casos, no previstos en este Método, se deberá consultar con el Departamento de Ingeniería (Sección de Métodos) el que dará las instrucciones necesarias.

PLANOS DETALLADOS Y PERMISOS

2. — *Al personal de construcción se entregarán planos detallados que indiquen:*
 - a) Las cuentas a que hay que cargar los gastos del trabajo.
 - b) Planos con proyecciones horizontales y verticales de las instalaciones de cable existentes y de los trazados propuestos, situación de las cajas terminales y cuantos datos que sean necesarios para hacer el trabajo.
3. — *Antes de empezar cualquier trabajo en un edificio*

hay que asegurarse que se cuenta con el correspondiente permiso. Si se ha obtenido el permiso por escrito se llevará consigo éste o una copia de él para referencia inmediata.

PRECAUCIONES

- 4.— *Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar accidentes debidos a circuitos de luz o fuerza, maquinaria en marcha, correas de transmisión, ascensores o sus contrapesos, tuberías de vapor, etc.*

Cuando sea necesario emplear un ascensor o trabajar en el hueco de una escalera o caja por donde pasa aquél, debe haber presente una persona autorizada mientras se efectúa el trabajo.

Si fuese necesario el empleo de energía eléctrica para hacer el trabajo se consultará con el electricista del edificio, Compañía de electricidad o persona autorizada.

Sólo se emplearán herramientas de tipo aprobado.

Cuando se empleen escaleras de mano, se observarán las siguientes precauciones:

- a) Nunca se colocará la escalera sobre un cajón, cuba u otro objeto que tenga poca estabilidad.
- b) Nunca se emplearán escaleras que tengan uno o más peldaños rotos.
- c) Si la escalera no es de tijera se asegurarán las patas para evitar que resbale.
- d) La escalera no se colocará cerca de puertas que al abrirlas puedan tropezar con ella.
- e) No se colocarán nunca escaleras cerca de mue-

bles u objetos que puedan ser deteriorados por la caída de herramientas.

f) Se tomarán todas las precauciones necesarias para evitar deteriorar muebles u objetos cubriéndolos, por ejemplo, con lienzo embreado o arpilleras.

- 5.— *Antes de dar por terminado un trabajo quedará todo tan limpio y ordenado como se encontró y terminadas todas las reparaciones que como consecuencia del trabajo hayan sido necesarias o bien convenida su ejecución a satisfacción del propietario. Cuando sea necesario se pintarán los cables y accesorios de manera que hagan juego con las paredes o techos.*

INSPECCION DEL TRABAJO

- 6.— *Inspección previa.* No se instalarán cables en el sistema de conductos que tenga el edificio hasta que haya sido aprobado por el Ingeniero del Distrito.

Antes de tomar medidas o pedir material se examinarán minuciosamente los planos de detalle y se hará una inspección previa de todas las instalaciones de cable propuestas con objeto de comprobar si hay espacio suficiente para trabajar y que no existen obstáculos que impidan colocar el cable en la forma indicada en los planos de detalle. Una vez hecho esto, se determinará la situación de los tendidos de cable, empalmes y cajas terminales. Si es necesario, se informará al administrador o dueño del edificio respecto al método a seguir para hacer el trabajo.

- 7.— *La situación de los tendidos* de cable la indicarán los planos de detalle y el tendido se hará de manera

que cumpla lo más exactamente posible con lo siguiente:

a) Los cables se situarán en los sitios donde resulten menos visibles.

b) Todos los tendidos serán verticales u horizontales y se procurará emplear la menor cantidad posible de cable.

c) El tendido se hará de modo que el cable esté lo menos expuesto posible a deterioros. Se evitará colocar el cable en carboneras, depósitos de cenizas, ventanas de carga y descarga y otros sitios en que el cable pudiera sufrir algún desperfecto.

Cuando no haya más remedio que colocarlo en alguno de estos sitios, se protegerá como se indica en el párrafo 31.

d) Los tendidos se harán de manera que tengan el menor número posible de ángulos.

e) El cable se situará de manera que las sujeciones se fijen en paredes gruesas y techos más bien que en tabiques, pues éstos pueden ser provisionales.

f) No se harán tendidos de cable sobre las partes de los edificios que necesiten reparaciones frecuentes.

g) Los tendidos verticales no se situarán a menos de 30 centímetros de las esquinas, y se procurará colocarlos siempre que sea posible en los rincones formados por la intersección de las paredes.

h) Se evitará, si es posible, tender cables en habitaciones con paredes enlucidas.

i) Siempre que sea posible se evitará tender el cable cerca de tubos de agua, gas u otros objetos en buena comunicación con tierra.

j) Se evitará tender cables sobre calderas, cerca de hornos, tubos de vapor o tubos de escape de motores de explosión, pues el aislamiento podría perjudicarse.

8.— *Los empalmes se situarán de manera que cumplan lo más exactamente posible con lo siguiente:*

a) Se situarán de manera que el empalmador pueda trabajar cómodamente.

b) Siempre que sea posible se evitará hacer empalmes verticales.

c) Los empalmes no se situarán cerca de escapes de vapor o en sitios muy húmedos.

d) Se evitará situar empalmes en sitios en que se perjudique el buen aspecto del tendido.

e) Cuando haya que empalmar cables terminales a un cable principal se situará el empalme de manera que los cables terminales vayan paralelos al cable principal en una longitud de 15 centímetros como mínimo.

f) Los empalmes del cable de subida cuando se instalen en huecos de ascensor se colocarán en forma que el empalme pueda incrustarse en la pared, si fuera necesario, con objeto de dejar la separación debida para el ascensor.

Si hay que hacer el empalme a pie de obra se situará de modo que el empalmador pueda trabajar cómodamente.

g) Los empalmes de piso se situarán de modo que queden a suficiente distancia de obstáculos, tales como: paredes, tubos, circuitos eléctricos, etc., para que el casquillo de plomo pueda pasarse sobre el cable fácilmente.

9.—*Las cajas terminales se situarán como indiquen los planos de detalle y de manera que cumplan lo más exactamente posible con lo siguiente:*

a) Que faciliten una buena colocación de los cables que han de conectarse a ellas.

b) Las cajas terminales se situarán donde menos perjudiquen el aspecto de la habitación o pasillo en que vayan colocadas. Para conseguir esto tienen que colocarse donde el cable y los hilos de distribución queden al descubierto lo menos posible, esto es, cerca de molduras, zócalos o salidas de conductos.

c) Las cajas terminales se situarán en sitios de fácil acceso y bien iluminados como en pasillos o en paredes de patios u otros huecos.

d) Se elegirá con preferencia un sitio seco.

Las cajas terminales no se colocarán en sumideros, lavaderos o donde haya máquinas o cámaras frigoríficas.

e) Se evitará colocar las cajas terminales cerca de circuitos eléctricos, fusibles, interruptores, maquinarias, ascensores, puertas, persianas, etc.

f) Las cajas terminales se colocarán en sitios en que puedan quedar bien sujetas y no expuestas a deterioros.

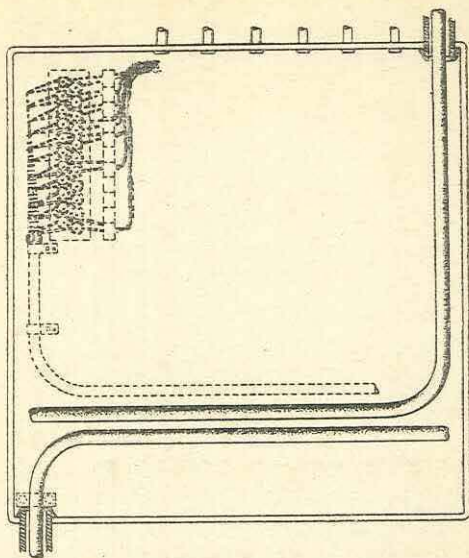
g) Las cajas de distribución y cajas terminales provistas de protectores de abonado se deben colocar de manera que todos los bornes queden al alcance de la mano sin necesidad de emplear escaleras.

MANERA DE MEDIR EL CABLE

10.—*Los tendidos de cable hasta el cable de subida se medirán desde la caja de conexión, caja terminal, o el extremo del cable principal de manzana hasta el punto en que vaya a hacerse el empalme con el cable de subida.*

11.—*Al tomar las medidas para el cable de subida se medirán por separado la distancia entre cada dos empalmes aumentando lo necesario para solapado como se indica en el párrafo 13. Este trabajo puede facilitarse si se consultan los planos de construcción del edificio.*

Cuando el tendido se haga en conductos embutidos en la pared se medirá la distancia entre las cajas de empalme y se añadirá la distancia que hay desde la entrada del conducto en la caja al lado de ella más allá del empalme.



Se consultará siempre con el Ingeniero del Distrito antes de tender cables en el sistema de conductos suministrados y colocados por el constructor del edificio.

Fig. 1

Caja embutida en la pared del edificio.

Cuando se emplee la ligadura de alma de cable para hacer el tendido de éste se aumentará la longitud de cable en lo necesario para dicha ligadura, como se indica en el párrafo 56.

- 12.—Para las derivaciones de los cables de pisos se medirá desde el sitio en que va el empalme en el

cable de subida al primer empalme en el cable ramal. Cuando haya un empalme en el cable ramal se medirá la distancia entre dicho empalme y la situación de la caja terminal.

Cuando el cable ramal termine en una caja terminal se medirá desde el empalme en el cable de subida a la situación de la caja terminal.

- 13.—Se aumentará para el solapado del empalme lo siguiente:

a) Para empalmes rectos en todos los tamaños de cables, 60 centímetros.

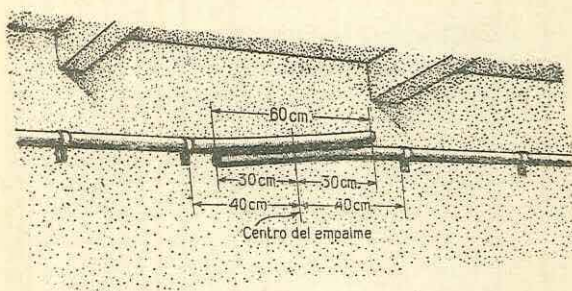


Fig. 2

Solapado para empalmes rectos.

b) Para empalmes ramales en todos los tamaños de cables, 76 centímetros.

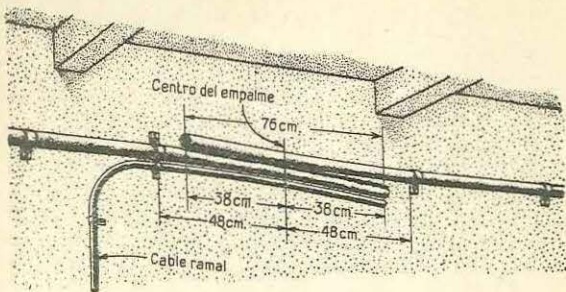


Fig. 3

Solapado para empalmes de cables ramales cuando haya que hacer empalme recto en el cable principal.

c) Para empalmes de cables terminales que no haya que cortar el cable principal ni el ramal en todos los tamaños de cable, 46 centímetros.

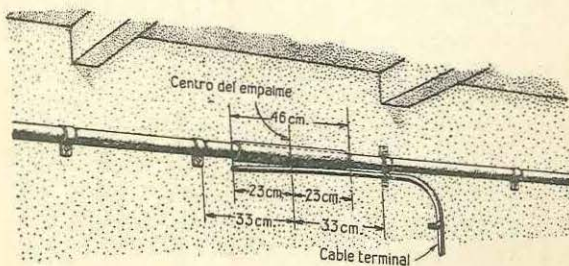


Fig. 4

Solapado para empalmes de cables terminales cuando no haya que hacer empalme recto o múltiple en el cable principal.

d) Para empalmes de cables terminales en que hay un empalme recto, en todos los tamaños de cable, 60 centímetros.

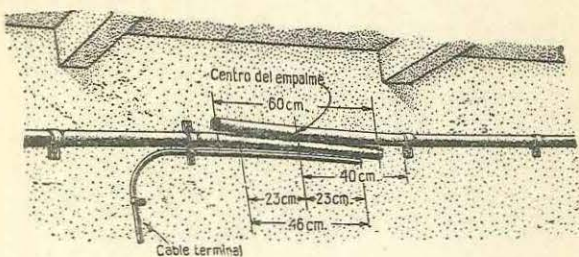


Fig. 5

Solapado para empalmes de cables terminales cuando haya que hacer empalme recto en el cable principal.

Se aumentará para solapado del empalme al medir y pedir cable en todos los casos en que haya que empalmar cables, excepto en aquellos en que se empalmen al cable principal cables terminales o ramales de los siguientes tamaños:

Tamaño del cable principal	Tamaño del cable ramal o cable terminal
51 pares	Máximo 16 pares o menor
101-152 pares	— 26 — o —
202 pares o mayor	— 51 — o —

En estos casos no se corta el cable principal, por consiguiente sólo se aumentará para solapado en el cable ramal o terminal.

Al pedir secciones de cable que se van a empalmar a pie de obra sólo es necesario indicar el número del cable, número de pares, longitud de cable necesaria y forma en que ha de entregarse (si en rollo o en bobina).

- 15.—*Al hacer el pedido del cable* para un trabajo determinado se indicará si el cable ha de entregarse en rollo o bobina.

La forma más conveniente de entregar el cable a pie de obra depende de lo siguiente:

- a) Longitud y tamaño del cable necesario.
- b) Distancia del taller o almacén a pie de obra.
- c) Medios de transporte disponibles.
- d) Condiciones que hay a pie de obra.

Por regla general cuando el cable se forma y prepara en el taller se entregará a pie de obra en bobina.

Cables de longitud relativamente pequeña (unos 150 kilos de peso) se deben entregar en rollo.

Los empalmes se atarán siempre fuertemente a la bobina o rollo para que el cable no se doble cerca del empalme.

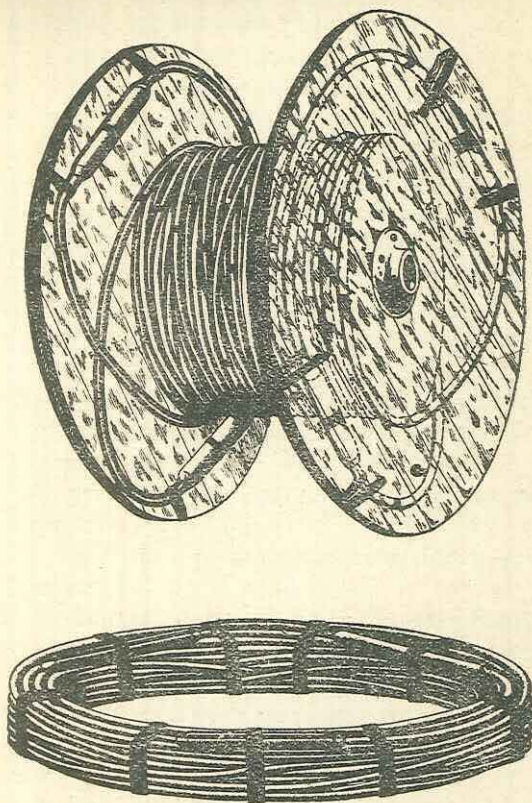


Fig. 7

Cable en bobina o en rollo, según que se requieran grandes o pequeñas longitudes.

16.— *Se pedirá el número, expresando el tipo y tamaño, de las cajas* que indican los planos de detalle.

Si las cajas se van a preparar en el taller se indicará lo siguiente:

a) La posición de la entrada del cable en la caja.

b) Si se desea una correa de pruebas en el extremo del cable terminal de la caja (rabo).

c) Longitud del rabo o cable terminal de la caja.

Para determinar la longitud del rabo o cable terminal que hay que pedir se tendrá en cuenta lo siguiente:

d) Distancia del empalme en el ramal de piso a la situación de la caja.

e) Longitud de solapado necesario para hacer el empalme (párrafo 13).

Se pedirán cajas de los tipos siguientes:

f) Cajas terminales de tipo aprobado para distribución, en sitios secos.

g) Cajas terminales del núm. 14 para distribución en sitios húmedos.

h) Cajas para conexiones entre cable subterráneo y cable de edificio y entre cable de edificio y cable de C. P. A., cuando no se necesita una capacidad superior a 400 pares. Cuando se necesiten más de 400 pares se empleará un bastidor de conexiones o un modelo modificado de la caja de conexión, como las circunstancias lo exijan.

i) Cajas terminales de tipo aprobado para poder colocar protecciones de abonado en la entrada del cable.

17.— *Se pedirán los casquillos de plomo* necesarios para pasarlos por el cable principal de edificio y dejarlos en los puntos en que hay que hacer empalmes, y el cable principal continúa.

Las dimensiones de los casquillos de plomo que deben emplearse bajo diferentes condiciones se indican en el párrafo 23.

La clase y cantidades de otros materiales necesarios para terminar el trabajo se puede saber aproximadamente por el número de metros de cable pedidos de diferentes tamaños y el tipo de construcción adoptado.

TENDIDOS DE CABLE DESDE EL SÓTANO AL CABLE DE SUBIDA

18.— *El cable se sujetará a las paredes y techos* como indica la figura 8.

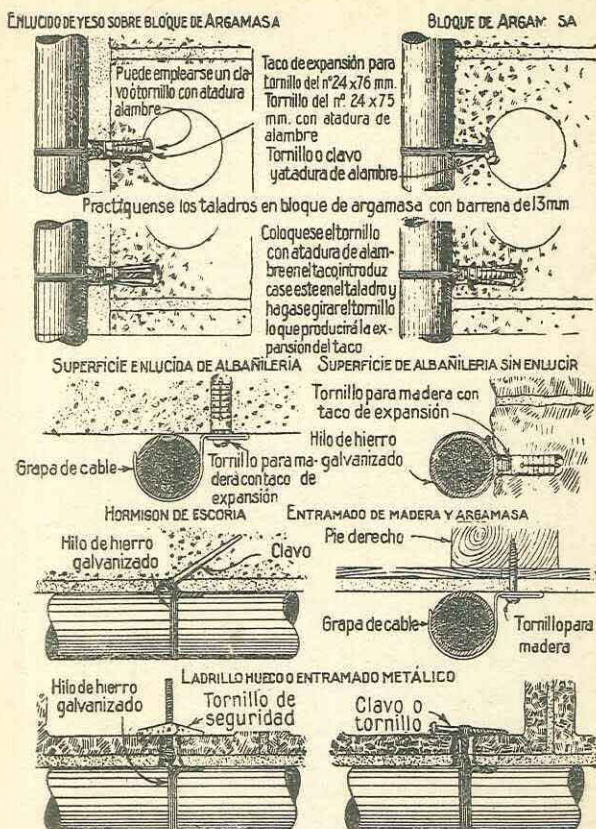


Fig. 8

Modo de sujetar el cable a las paredes y techos.

19. — *Para dimensiones de grapas de cable, tornillos rosca madera y tacos de expansión, véase la tabla número 1.*

TABLA NUM. 1

GRAPAS DE CABLE				
Diámetro exterior máximo del cable o hilo de tierra	Tamaño de la grapa	ALBAÑILERÍA		Yeso sobre entramado de madera, o pared de argamasa
		Tamaño del tornillo para madera	Tamaño del taco de expansión (1)	
10 m/m	Grapa de 10 m/m	N.º 22 25 m/m	5 x 19 m/m	N.º 22. 40 m/m
11	11	— 22. 25 —	5 x 19	— 22. 40 —
13	13	— 22. 25 —	5 x 19	— 22. 40 —
16	16	— 22. 25 —	5 x 19	— 22. 40 —
17	17	— 24. 40 —	6,5 x 25	— 24. 50 —
19	19	— 24. 40 —	6,5 x 25	— 24. 50 —
25	25	— 24. 40 —	6,5 x 25	— 24. 50 —
29	29	— 24. 40 —	6,5 x 25	— 24. 50 —
35	35	— 24. 50 —	6,5 x 38	— 24. 50 —
38	38	— 24. 50 —	6,5 x 38	— 24. 50 —
44	44	— 24. 50 —	6,5 x 38	— 24. 50 —
51	51	— 24. 50 —	6,5 x 38	— 24. 50 —
67	67	— 24. 50 —	6,5 x 38	— 24. 50 —

(1) Se puede emplear equivalente aprobado en vez del taco de expansión.

20.— *Cable y grapas de suspensión y ataduras de alambre galvanizado.* Se empleará este método en vanos largos o cuando los obstáculos impidan sujetar el cable directamente a las paredes o techos. Estos vanos se hacen a veces necesarios por haber tuberías que impiden la sujeción directa del cable o debido a partes salientes de las paredes o techos, que aumentarían considerablemente la longitud del tendido si no se hicieran vanos. Este método también puede aplicarse para tender cables en edificios en que sólo pueden hacerse sujeciones al entramado de hierro.

En las fábricas y almacenes se puede ahorrar mucho trabajo de taladro empleando cable de suspensión en lugar de sujetar el cable telefónico directamente a paredes o techos. Se empleará uno de los métodos de sujeción indicados en las figuras 9 ó 10.

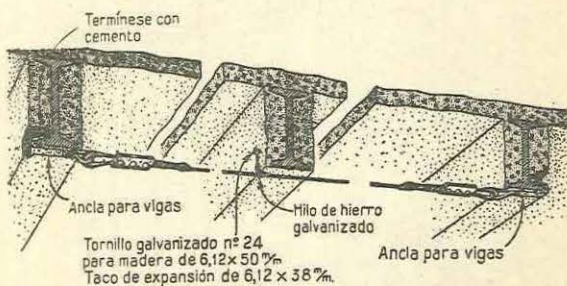


Fig. 9

Empleo de anclas para vigas.

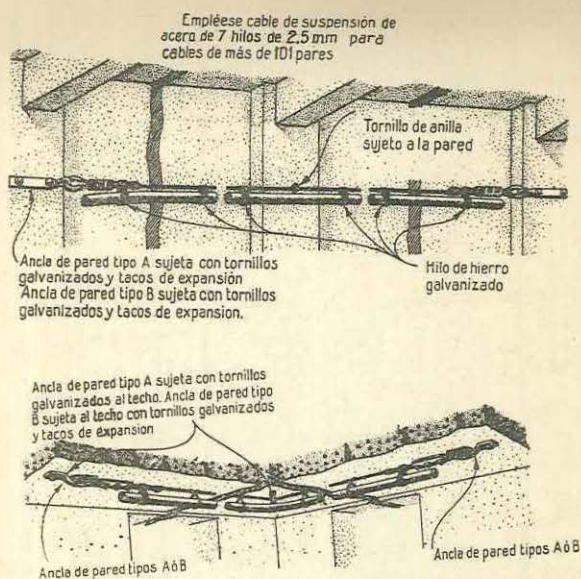


Fig. 10

Diversos métodos de sujeción en vanos largos o cuando los obstáculos impidan sujetar el cable directamente a las paredes o techos.

Cuando no se permite hacer sujeciones en vigas de hormigón armado se sujetará el cable de suspensión como indica la figura 11.

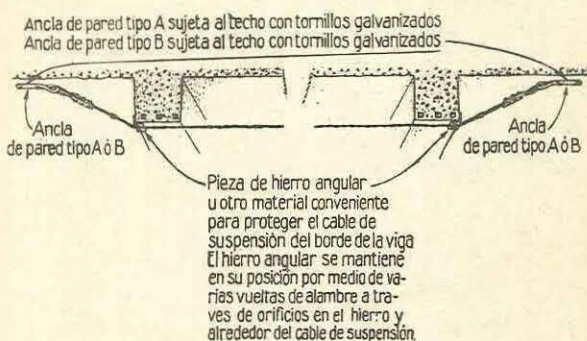


Fig. 11

Método de sujeción cuando no se permiten sujeciones en las vigas de hormigón armado.

Los vanos desde la cara de una pared se harán como indican las figuras 12 y 13.

VANO DESDE LA CARA DE UNA PARED

(Método preferible).

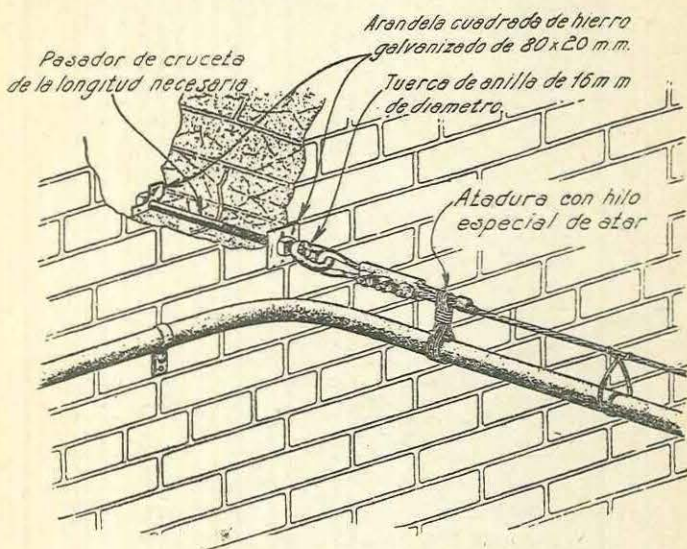


Fig. 12

Modo de hacer vanos desde la cara de una pared.

VANO DESDE LA CARA DE UNA PARED

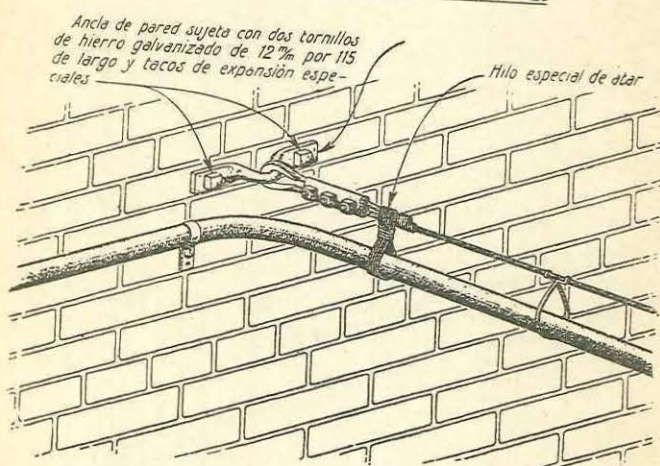


Fig. 13

Otro modo de hacer vanos desde la cara de una pared cuando no puede emplearse el procedimiento anterior.

La figura 14 muestra los diferentes tipos de anclas de pared.

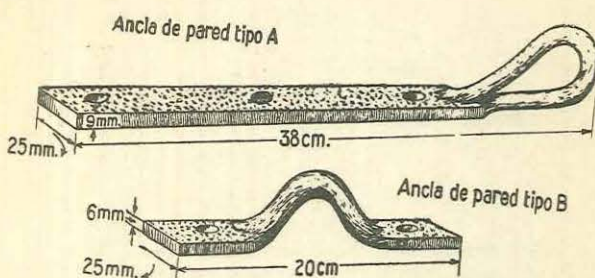


Fig. 14.

Anclas de pared

- 21.—En tendidos horizontales en que se pueda hacer una sujeción resistente, las grapas de cable y otras sujeciones se colocarán a 45 centímetros unas de otras en cables de 101 pares de 0,64 milímetros (calibre 22 B & S) sus equivalentes o menores y a unos 65 centímetros para cables mayores.

Para tendidos verticales se pondrán las sujeciones a 1,20 metros aproximadamente unas de otras.

- 22.—Cuando el cable vaya soportado por ataduras de alambre galvanizado de un milímetro se procederá como indica la figura 15.

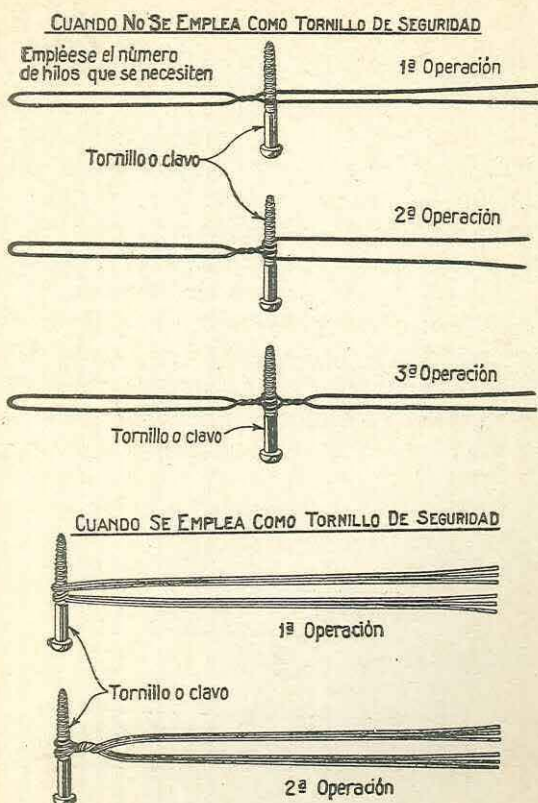


Fig. 15

Modo de hacer las ataduras de alambre.

El número de alambres necesarios para las ataduras en los diferentes tamaños de cables son los siguientes:

TAMAÑO DEL CABLE	Número de alambres para atadura de cable	Número de alambres para una atadura de empalme
Máximo 101 pares	2	4
De 152 a 303 pares	3	4
De 404 a 606 pares	4	4
De 909 pares	4	4

23.— En los puntos en que se van a hacer empalmes y el cable principal continúa se deslizarán sobre éste, al colocarle, casquillos de plomo de las dimensiones necesarias (véase párrafo 13 c) y se dejarán en los sitios en que han de hacerse los empalmes.

Las dimensiones de los casquillos que se emplearán para las diferentes clases de empalmes y tamaños de cable son los indicados en la tabla núm. 2.

TABLA NÚM. 2

CASQUILLOS DE PLOMO PARA EMPALMES RECTOS Y MÚLTIPLES EN CABLE DE EDIFICIOS
Cables de 0,51 y 0,64 m/m (calibres 24 y 22 B & S)

EMPALMES MÚLTIPLES		CABLE RAMAL																			
		11 y 16 pares		26 pares		51 pares		76 pares		101 pares		152 pares		202 pares		303 pares		404 pares		606 pares	
Empalmes rectos	CABLE PRINCIPAL	Longitud, mm		Longitud, mm		Longitud, mm		Longitud, mm		Longitud, mm		Longitud, mm		Longitud, mm		Longitud, mm		Longitud, mm		Longitud, mm	
		Diámetro, mm		Diámetro, mm		Diámetro, mm		Diámetro, mm		Diámetro, mm		Diámetro, mm		Diámetro, mm		Diámetro, mm		Diámetro, mm		Diámetro, mm	
	26 pares	30	410	30	410																
	51 pares	38	410	38	410	38	410														
	76 pares	38	410	38	410	50	460	50	460												
	101 pares	45	410	50	460	50	460	50	460	60	460										
	152 pares	50	460	50	460	60	460	60	460	65	460	65	460								
	202 pares	60	460	60	460	65	460	65	460	70	510	70	510	75	510						
	303 pares	70	510	70	510	70	510	75	510	75	510	90	560	90	560	90	560				
	404 pares	75	510	75	510	90	560	90	560	90	560	90	560	100	560	100	560	100	560		
	606 pares	100	560	100	560	100	560	100	560	100	560	115	610	115	610	115	610	115	610	127	610

- 24.— *Los obstáculos se salvarán colocando el cable con preferencia entre el obstáculo y la pared, siempre que el cable pueda quedar a una distancia mínima de 25 milímetros del obstáculo; en caso contrario se hará, si es posible, un rebajo en la pared; después se empotrará el cable como indica la figura 16.*

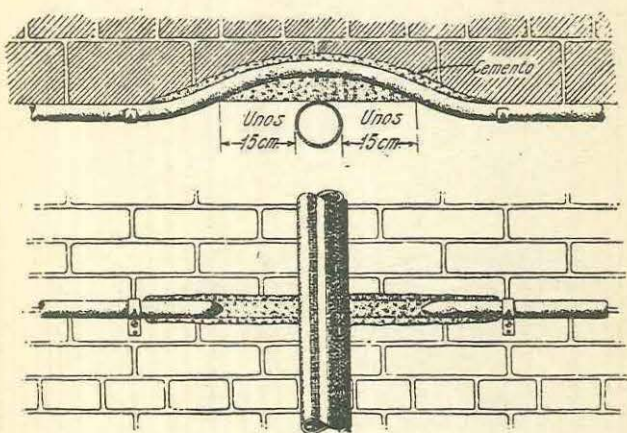


Fig. 16

Modo de salvar obstáculos cuando no pueda conseguirse de otro modo la debida separación entre el cable telefónico y el obstáculo.

En paredes en que no sea posible empotrar el cable se puede obtener la debida separación pasando el cable sobre el obstáculo, como indica la figura 17.

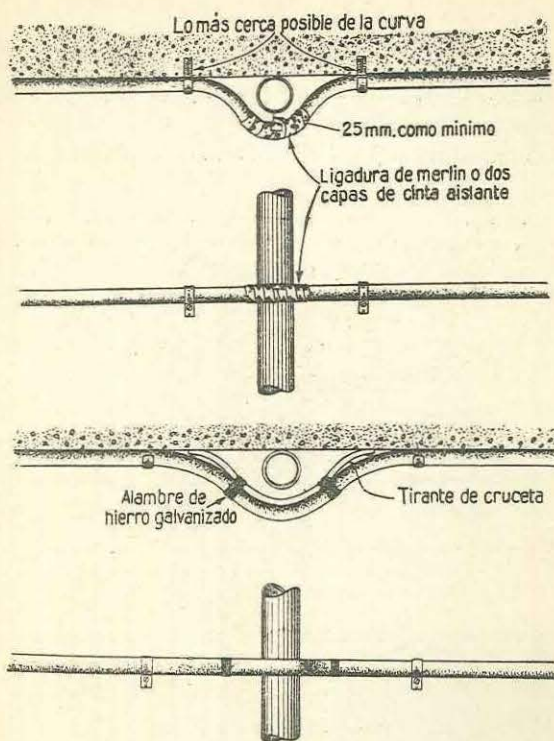


Fig. 17

Modo de salvar obstáculos cuando no se pueda empotrar el cable en la pared ni conseguir la debida separación por debajo del obstáculo.

Cuando haya tubos de bajada u otros obstáculos en el rincón que forman dos paredes se colocará el cable sobre el obstáculo, sujeto a un tubo de hierro o tirante de cruceta como indican las figuras 18 y 19.

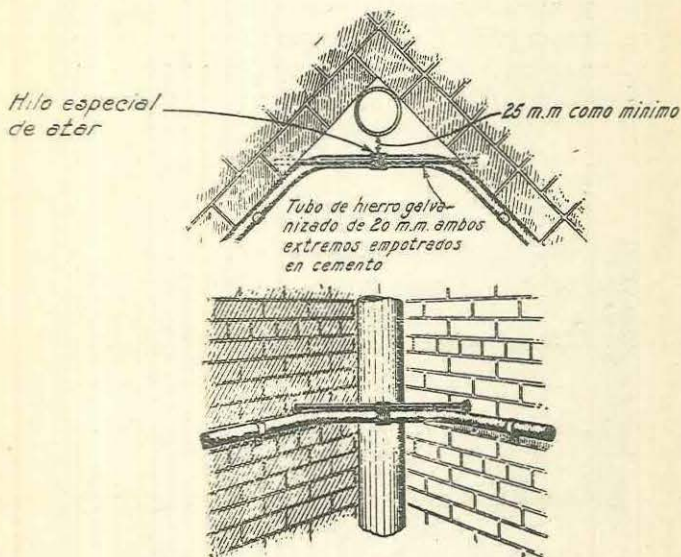


Fig. 18

Modo de salvar obstáculos en los rincones.

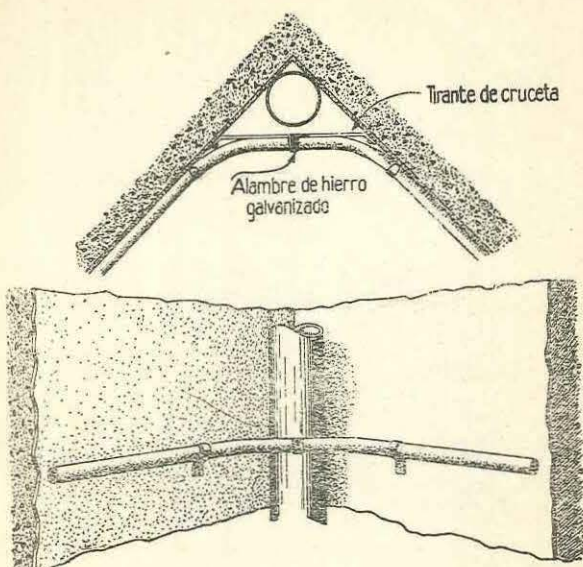


Fig. 19

Modo de salvar obstáculos en los rincones.

25.—*Los hilos de servicio eléctrico se salvarán colocando el cable telefónico entre ellos y la pared o techo, y cuando no se pueda obtener de otra manera una separación mínima de 5 centímetros entre el cable telefónico y los conductores eléctricos se hace un rebajado en la pared y se empotra el cable como indica la figura 20.*

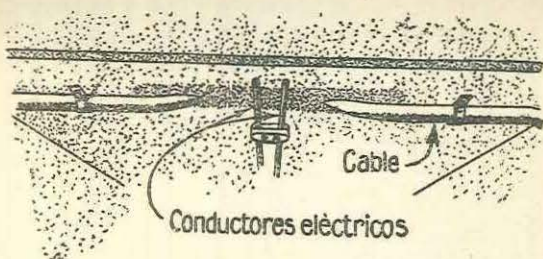


Fig. 20

Modo de salvar conductores eléctricos cuando no puede conseguirse de otro modo la separación necesaria.

Cuando no pueda seguirse el método precedente se pondrán de acuerdo la Compañía Telefónica y la de Electricidad para disponer los circuitos eléctricos de manera que los cables telefónicos puedan pasar debajo de los circuitos eléctricos (fig. 21).

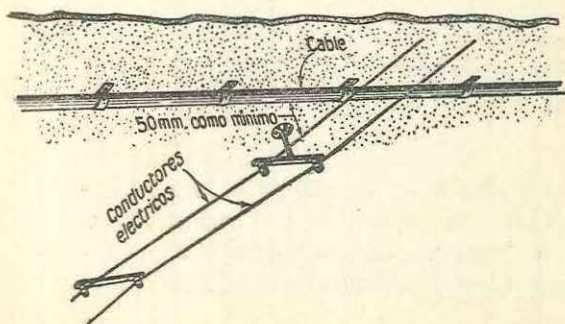


Fig. 21

Cruce con conductores eléctricos.

Si el cable telefónico va paralelo a hilos eléctricos se mantendrá una separación mínima de 15 centímetros.

- 26.—Al cruzar o pasar paralelamente a otros hilos u objetos metálicos, tales como tubos, hilos de timbre, etc. se hará con una separación mínima de 15 milímetros; si esto no es posible se protegerá el cable como indica la figura 22.

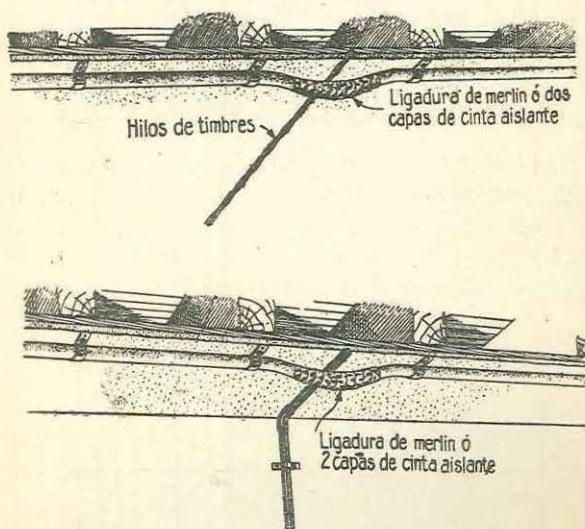
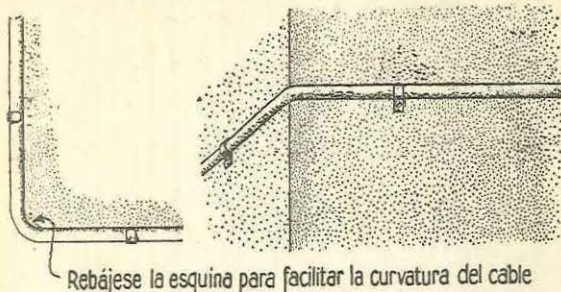


Fig. 22

Cruce con otros hilos u objetos metálicos.

- 27.—Al pasar sobre esquinas se quitará la suficiente cantidad de material para que se pueda hacer en el cable una curva suave (fig 23).

Para cables de 100 pares ó menos



Para cables de más de 100 pares

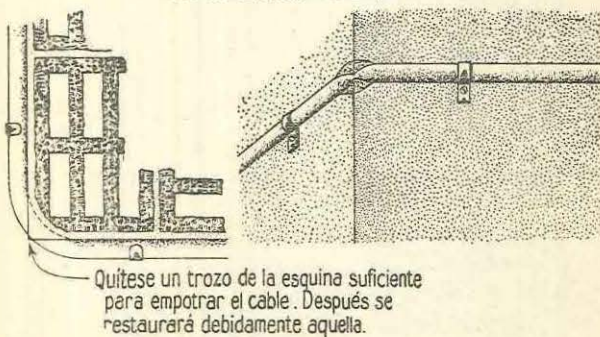


Fig 23

Modo de pasar el cable sobre esquinas.

Cuando el método arriba indicado pueda dar lugar a objeciones del dueño del edificio se doblará el cable en arco sobre la esquina como indica la figura 24.

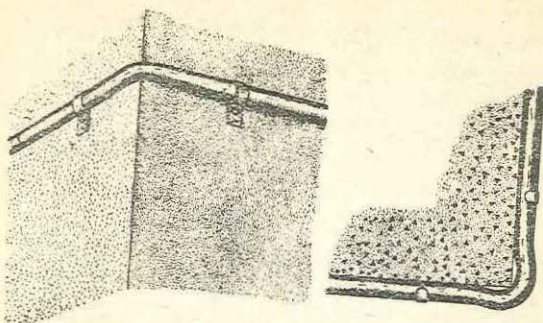


Fig. 24

Modo de pasar el cable sobre esquinas cuando no es factible el anterior procedimiento.

Los rincones se pasarán como indica la figura 25.

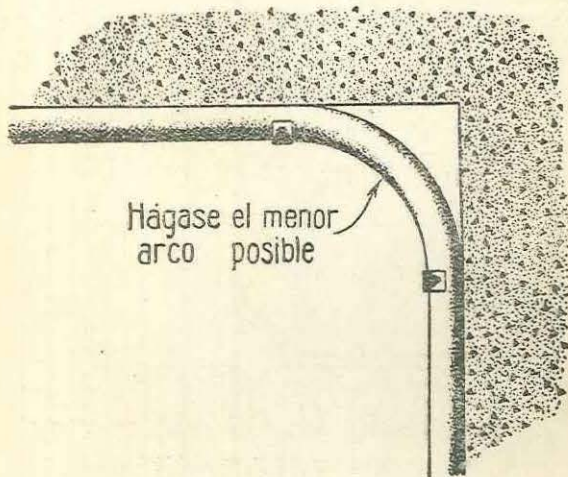


Fig. 25

Modo de pasar el cable por los rincones.

28.—Con frecuencia se puede ahorrar mucho trabajo haciendo cruces como indica la figura 26.

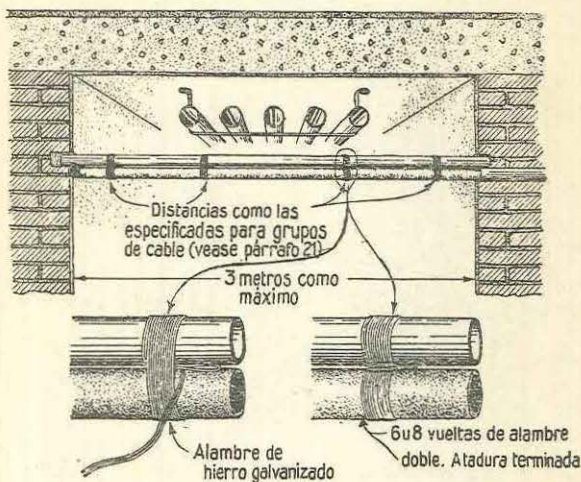


Fig. 26

Empleo de un tubo de hierro para pasar espacios libres.

29.—Cuando haya que pasar de una habitación a otra contigua se hará un taladro de suficiente diámetro en la pared para que pase el cable, después se tapa por completo alrededor de éste.

30.—Cuando sea económico tomar dos cables terminales de un mismo empalme del cable principal se llevará paralelo al cable principal un cable terminal. En estos casos cuando el cable terminal no pasa de 26 pares se atará éste a las grapas del cable principal con alambre galvanizado de 1 milímetro.

Si el cable principal va sujeto con alambre galvanizado se atará al cable terminal el principal con la misma atadura (fig. 27).

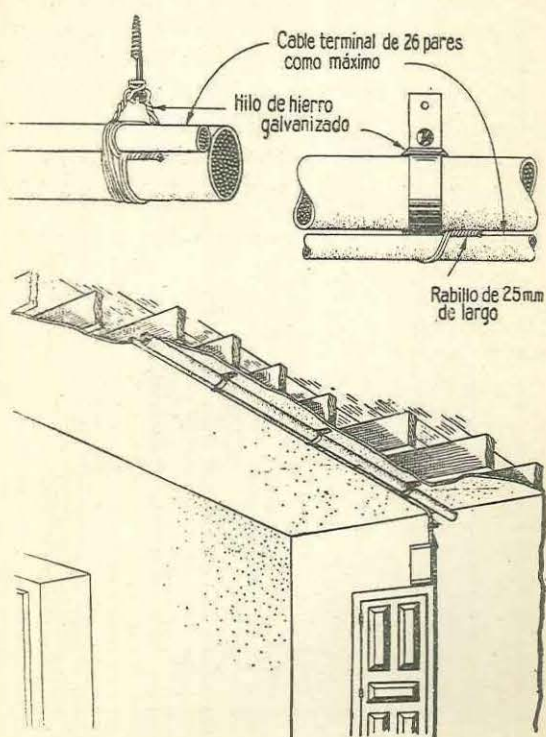


Fig. 27

Colocación de un cable terminal paralelamente a un cable principal.

31.—En carboneras, cerca de escaleras, montacargas u otros sitios en que el cable esté expuesto a deterioro se le protegerá con tubo de hierro u otra defensa como indica la figura 28.

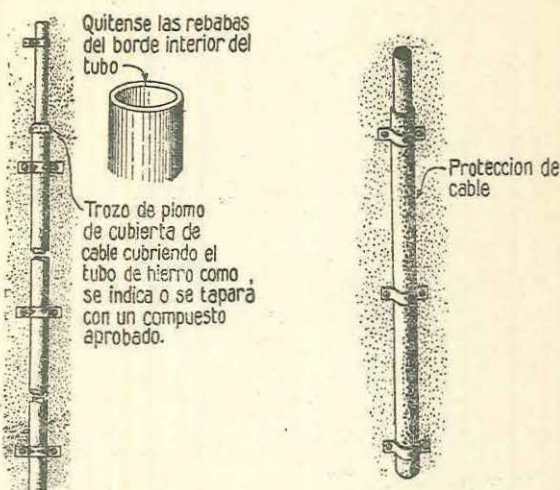


Fig. 28

Empleo de protección mecánica cuando el cable está expuesto a deterioros.

TABLA NUM. 3

ABRAZADERAS DE CABLE				
Diámetro exterior máximo del tubo	Tamaño de la abrazadera de cable	ALBAÑILERIA		MADERA
		Tamaño del tornillo galvanizado rosca madera	Tamaño del taco de expansión	Tamaño del tornillo galvanizado
13 a 16 m/m	Abrazadera de cable de 16 m/m	N.º 24. 40 m/m	6,5 × 25 m/ u	N.º 24. 25 m/m
17 a 21 —	— de 21 —	— 24. 40 —	6,5 × 25 —	— 24. 25 —
22 a 25 —	— de 25 —	— 24. 40 —	6,5 × 25 —	— 24. 25 —
27 a 32 —	— de 32 —	— 24. 40 —	6,5 × 25 —	— 24. 25 —
33 a 38 —	— de 38 —	— 24. 40 —	6,5 × 25 —	— 24. 25 —
41 a 48 —	— de 48 —	— 24. 40 —	6,5 × 25 —	— 24. 25 —
51 a 57 —	— de 57 —	— 24. 40 —	6,5 × 25 —	— 24. 40 —
60 a 67 —	— de 67 —	— 24. 50 —	6,5 × 50 —	— 24. 50 —
76 a 89 —	— de 89 —	— 24. 50 —	6,5 × 50 —	— 24. 50 —
92 a 102 —	— de 102 —	— 24. 50 —	6,5 × 50 —	— 24. 50 —

Quando los métodos anteriores no son convenientes se protegerá el cable con tubo flexible de acero (fig. 29).

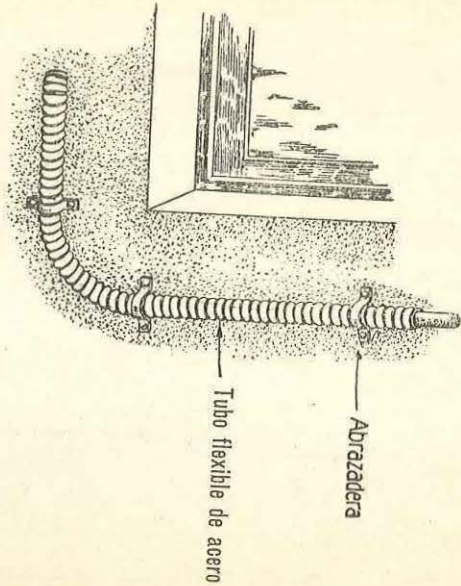


Fig. 29
Protección del cable con tubo flexible de acero.

32.—En la colocación de cable sobre paredes y techos se deben seguir las siguientes instrucciones que facilitan y mejoran el trabajo:

a) En tendidos rectos se puede trazar el camino a seguir por el cable poniendo una cuerda fina impregnada en talco o minio entre dos puntos del tendido y sacudirla contra la pared; la cuerda debe estar tirante y los puntos elegidos lo suficientemente próximos para que no haya flecha apreciable en la línea.

b) Todos los taladros necesarios deben hacerse antes de empezar a colocar el cable. Si se van a emplear tornillos de seguridad o ataduras de alambre se colocarán también antes que el cable.

c) Los agujeros para los tacos de expansión se harán del diámetro justo y se procurará no mover la barrena hacia los lados al hacer los taladros.

d) Los agujeros se harán de suficiente profundidad para evitar que cuando los tornillos enrosquen por completo toquen el fondo.

e) Cuando se introduzca el tornillo en el taco de expansión se tendrá cuidado de no empujar éste hasta el fondo del agujero para así evitar que se dificulte la completa expansión del taco por no entrar el tornillo debidamente.

f) No se clavarán los tornillos en los tacos de expansión, sino que se atornillarán en ellos.

g) Al colocar el cable se cuidará de no torcerlo ni hacer curvas innecesarias. Una vez terminado el trabajo, el cable deberá descansar contra la pared en toda su longitud y no tener torceduras.

h) Cuando haya obstáculos en un tendido de cable se debe empezar éste en un punto conveniente para que la longitud de cable que haya que pasar detrás o alrededor del obstáculo sea la menor posible.

i) En tendidos horizontales de cable se colocarán las grapas de manera que el punto de sujeción a la pared esté debajo del cable, y en los tendidos verticales de forma que dicho punto esté al mismo lado que las grapas horizontales (fig. 30).

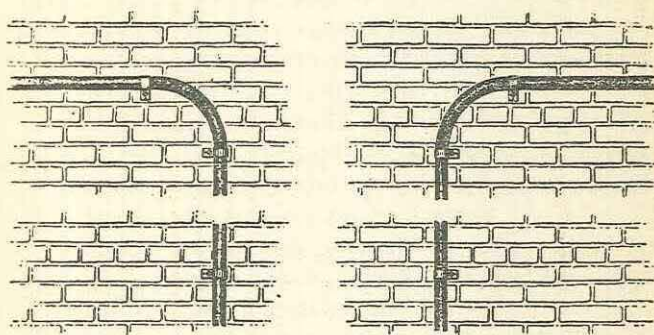


Fig. 30

Colocación de las grapas en tendidos horizontales y verticales

j) Cuando se emplee cable de suspensión hay que asegurarse que está bien templado antes de colocar el cable telefónico.

CABLE DE SUBIDA

- 33.—*El método de colocación del cable de subida* depende de lo siguiente:
- Situación del espacio disponible para colocar la bobina o preparar el cable.
 - Peso y longitud del cable.
 - Aparatos disponibles para su colocación.
 - Posición del cable, si va en el hueco para las tuberías, ascensor o en conductos.
 - Forma en que se entrega el cable, si en rollo o bobina, o si el cable telefónico se sujeta al de suspensión en el taller o a pie de obra.
- 34.—*La situación del espacio disponible en el edificio* para la colocación de la bobina y preparación del cable determina el método de colocación como sigue:
- Si el sótano o primer piso están desocupados y se puede hacer en ellos el trabajo necesario para la preparación del cable o son lo suficientemente amplios para que se pueda tender el cable desde ellos, se elevará el cable a su lugar.
 - Si los pisos indicados están ocupados, o no convienen para la manipulación del cable, y se puede disponer de la azotea o de la buhardilla, el cable se puede bajar a su lugar.
 - Si los pisos último y bajo están ocupados, o no convienen para la manipulación del cable, se puede preparar y colocar éste desde un piso intermedio.
- 35.—Las tablas núms. 4 y 5 dan las dimensiones y pesos

de los diferentes tamaños de cable, lo que facilitará la elección de método para la colocación del cable de subida.

TABLA NUM. 4

CABLE CON CUBIERTA DE PLOMO Y AISLAMIENTO DE PAPEL

Núm. de pares	Cable de 0,51 mm. [Calibre 24 B. & S.] *			Cable de 0,64 mm. [Calibre 22 B. & S.] **		
	Diámetro exterior máximo en mm.	Peso kilogramos por metro	Núm. de metros por bobina	Diámetro exterior máximo en mm.	Peso kilogramos por metro	Núm. de metros por bobina
11	11,95	0,65	1.000	12,20	0,70	1.000
16	12,95	0,74	1 000	13,95	0,83	1.000
26	14,95	0,92	1.000	16,25	1,04	1.000
51	19,30	1,36	750	20,55	1,56	700
76	22,60	1,79	600	24,60	2,11	600
101	25,40	2,11	600	27,45	2,58	600
152	29,95	2,79	375	32,25	3,42	500
202	34,00	3,45	300	36,55	4,26	500
303	41,15	5,00	275	44,20	5,95	350
404	45,75	5,90	225	50,25	7,63	300
606	55,10	8,17	180	53,35	8,30	200
				60,20	10,56	180

* La tabla para cable de 0,51 mm. corresponde a un cable de tipo «NM».

** La tabla para cable de 0,64 mm. corresponde a un cable de tipo «ANA».

TABLA NUM. 5

CABLE CON CUBIERTA DE PLOMO Y AISLAMIENTO
DE SEDA Y ALGODÓN

Cable de 0,64 (Calibre 22 B. & S.)			
Número de pares	Diámetro exterior	Peso kilogramos por metro	Número de metros por bobina
6	9,53	0,40	750
11	11,16	0,50	»
16	12,70	0,62	»
21	14,29	0,73	»
26	15,08	0,80	»
31	15,86	0,87	»
41	18,26	1,04	600
51	20,64	1,48	»
56	21,43	1,56	450
61	22,22	1,64	»
76	23,81	1,85	»
91	26,19	2,10	»
101	27,00	2,22	300
202	39,00	2,40	300
303	47,50	2,50	300

CABLE DE SUBIDA SOPORTADO POR CABLE
DE SUSPENSIÓN

36.—*Cuando el cable de subida se tienda por el hueco de tuberías o ascensores, irá soportado por cable de suspensión, compuesto de siete hilos de acero de 2,5 milímetros, excepto en los casos siguientes:*

a) Los cables de subida de 202 pares o menos, que no recorran más de seis pisos, pueden suspenderse con cables de acero de siete hilos de 1,5 milímetros.

b) Los cables de subida de 101 pares o menos, que no recorran más de doce pisos, pueden suspenderse con cables de acero de siete hilos de 1,5 milímetros.

37.—*Cuando no haya una viga de I para soportar el cable de suspensión se instalará un soporte a propósito. Las figuras 31 y 32 indican varios métodos de montar soportes.*

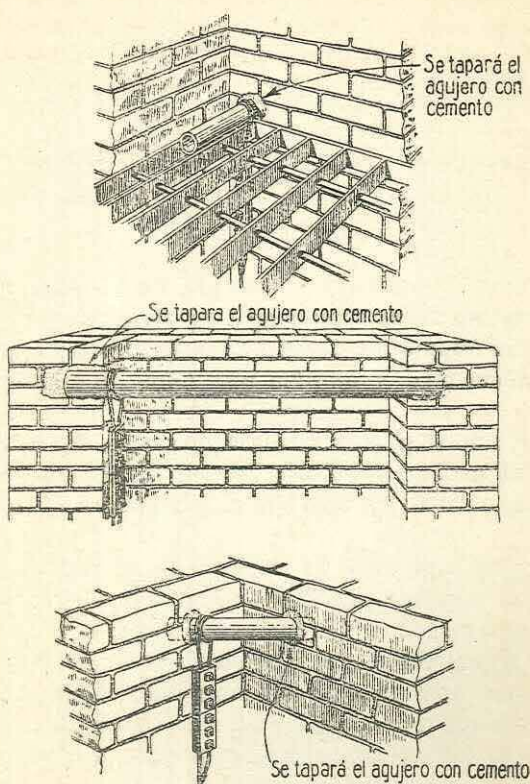


Fig. 31

Diferentes modos de instalar el soporte para el cable de suspensión.

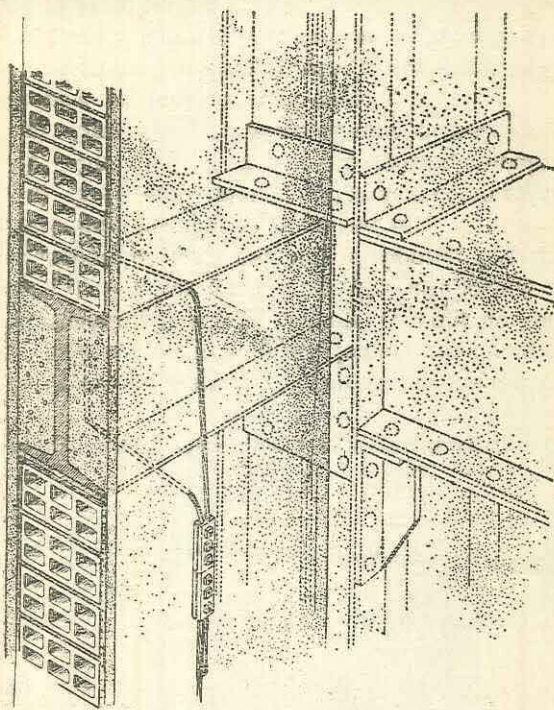


Fig. 32

Modo de sujetar el cable de suspensión en una viga de doble T.

38.—Con objeto de que las ataduras que han de soportar el cable telefónico tengan la máxima eficacia, se templará antes de atar a él el cable telefónico; para ello se empleará un aparato como indica la figura 33. Se

procurará mantener el cable de suspensión lo más cerca posible del suelo, porque esto facilitará el hacer las ataduras.

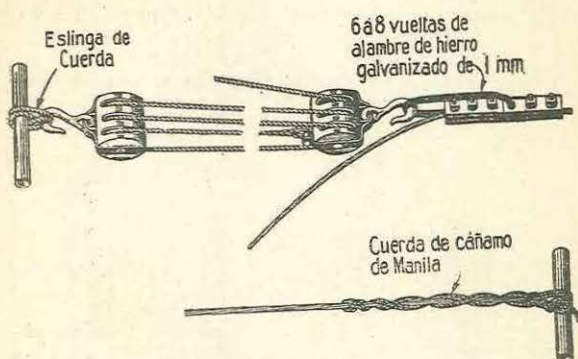


Fig. 33

Modo de templar el cable de suspensión para atarle el telefónico.

39.—*Después de templar la primera sección del cable de suspensión se tenderá a su lado el cable telefónico, empezando por la cola o parte superior de éste. A partir de la primera atadura se dejará suficiente cable de suspensión para sujetarle al soporte, después se distribuirán las ataduras como sigue:*

- Entre empalmes a 1,50 metros como máximo.
- Una atadura en el centro de cada empalme.
- Una atadura a 30 centímetros de cada extremo de los empalmes en todos ellos.

40.—*Para atar el cable telefónico al de suspensión se empleará alambre galvanizado de un milímetro como indica la figura 34.*

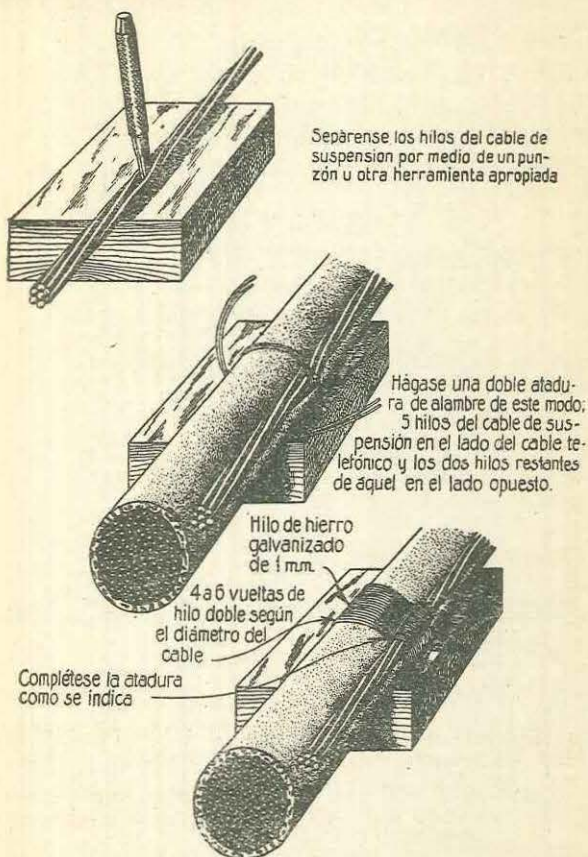


Fig. 34

Modo de atar el cable telefónico al de suspensión.

Se empezará por un extremo del cable cuidando de que el cable telefónico esté bien derecho antes de hacer la atadura.

Después de atar el cable principal se harán ataduras definitivas, como indica la figura 35, en la parte que los cables ramales de piso han de ir paralelos al cable principal. La parte que no haya de quedar paralela se atará provisionalmente con cuerda para evitar que se deteriore al hacer el tendido (fig. 35).

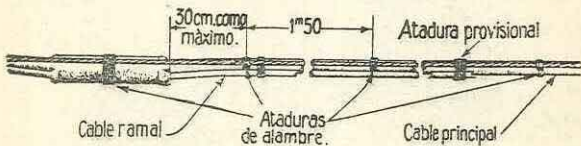


Fig. 35

Modo de hacer las ataduras en la parte de los ramales de piso que va paralela al cable principal.

Antes de colocar el cable, el Jefe comprobará las etiquetas colocadas por el empalmador en los cables ramales de piso.

CABLE DE SUBIDA SUJETO DIRECTAMENTE A LA PARED

41.—*Cuando el cable se sujete directamente a la pared las sujeciones se distribuirán a 1,20 metros como máximo (fig. 36). Este método se aplica cuando no es posible emplear cable de suspensión. La manera de hacer las sujeciones depende de la clase de pared (véase párrafo 18).*

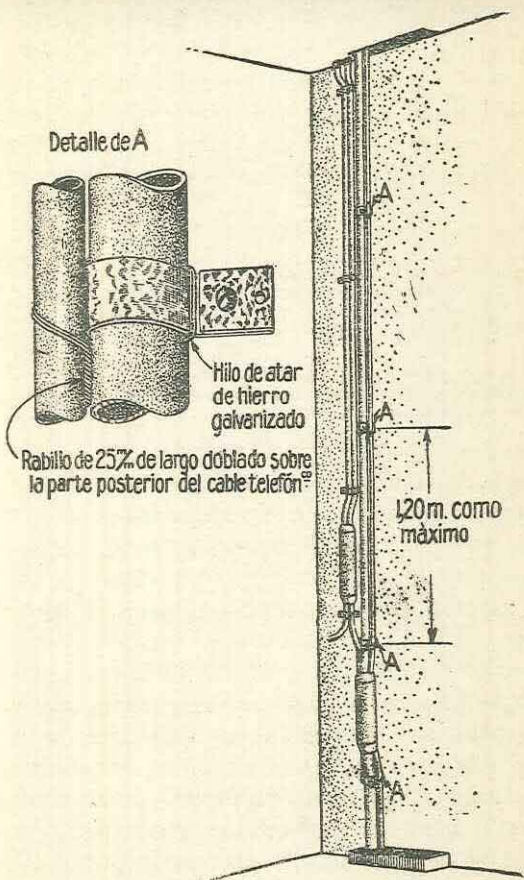


Fig. 36

Modo de sujetar el cable de subida directamente a la pared.

MANERA DE COLOCAR EL CABLE DE SUBIDA

- 42.—*Se quitarán todas las construcciones provisionales* y otros obstáculos que puedan dificultar la colocación del cable. Si el hueco por donde ha de ir el cable está congestionado con tuberías, cables e hilos, se dispondrán éstos de manera que dejen el mayor hueco posible, procurando sea el rincón lo que quede libre.
- 43.—*Sistema de señales.* En muchos casos es suficiente emplear una cuerda colgada del último piso, haciendo con ella signos convencionales. En edificios muy grandes puede emplearse un teléfono provisional.
- 44.—*La tabla número 6 da la carga de trabajo* de las diferentes clases de cuerdas y cables en uso corriente y debe emplearse para decidir el diámetro y clase de cuerda que hay que usar en un trabajo determinado.

TABLA NUM. 6

CUERDA TIPO — Abacá		Cuerda metálica con 6 cordones de 19 hilos cada uno — Hierro		Cuerda metálica con 6 cordones de 19 hilos cada uno — Acero	
Diámetro en milímetros	Carga de trabajo en kilogramos	Diámetro en milímetros	Carga de trabajo en kilogramos	Diámetro en milímetros	Carga de trabajo en kilogramos
6	45	10	430	10	862
10	90	11	522	11	1.180
13	180	13	708	13	1.520
16	295	14	862	14	1.814
19	340	16	1.080	16	2.268
25	567	19	1.542	19	3.175
32	907				
38	944				

En el empleo de cuerdas y cables se observarán las siguientes precauciones:

a) Nunca se empleará una cuerda o cable que esté muy desgastado por el frotamiento o tenga algún cordón roto.

b) No se tirará de la cuerda o cable contra aristas vivas.

c) Los cables y cuerdas se tendrán enrollados siempre que no se empleen.

d) Se evitará que la cuerda se humedezca.

e) Los cables se mantendrán bien engrasados para evitar la oxidación.

f) No se permitirá que los cables o cuerdas se tuerzan cuando se tire de ellos (especialmente las de poleas y aparejos) ni tampoco que rocen con objeto alguno.

g) Todas las cocas que se formen en las cuerdas o cables se quitarán destorciendo, nunca tirando.

45.—*Las precauciones que deben observarse al colocar el cable de subida, son las siguientes:*

a) Al tender el cable no se permitirá que se tuerza.

b) No se doblará el cable cerca de empalmes.

Los empalmes serán objeto de especial cuidado.

c) No se permitirá que el cable se apoye o roce con aristas vivas o superficies rugosas.

d) Antes de empezar el tiro hay que asegurarse que las bridas y ataduras están bien sujetas.

e) El tiro se hará despacio y uniformemente.

f) Nunca se dejará el cable durante la noche soportado por el aparato de tiro.

46.—Los aparatos y disposiciones que muestran las figu-

ras siguientes indican varios métodos convenientes para tender el cable de subida en huecos para tuberías, ascensores, y otros sitios en edificios de tipos diferentes.

a) Un método conveniente de tender cables pesados es por medio de una combinación de torno y polea como indica la figura 37. Este método requiere que haya fuerza eléctrica disponible.

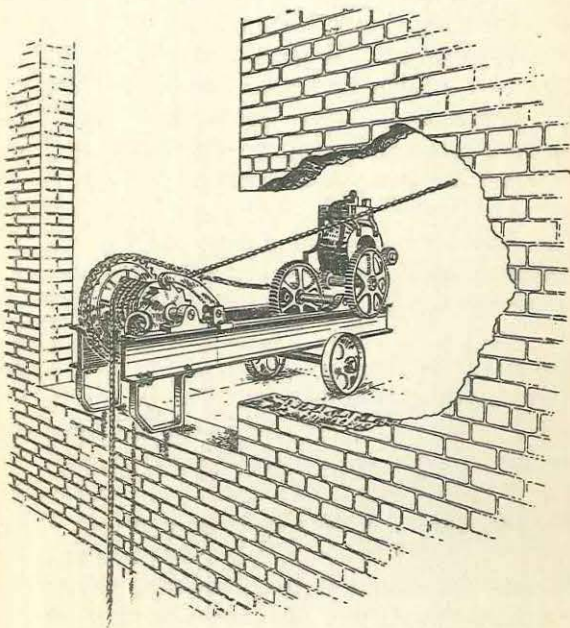


Fig. 37

Torno movido eléctricamente para elevar cables muy pesados

Este método tiene las ventajas siguientes:

- 1.—El aparato se puede colocar rápidamente.
- 2.—El tiro es uniforme y puede regularse rápidamente.
- 3.—Ofrece garantías de seguridad.

b) Otro método conveniente para instalar cables pesados es por medio del aparato que muestra la figura 38.

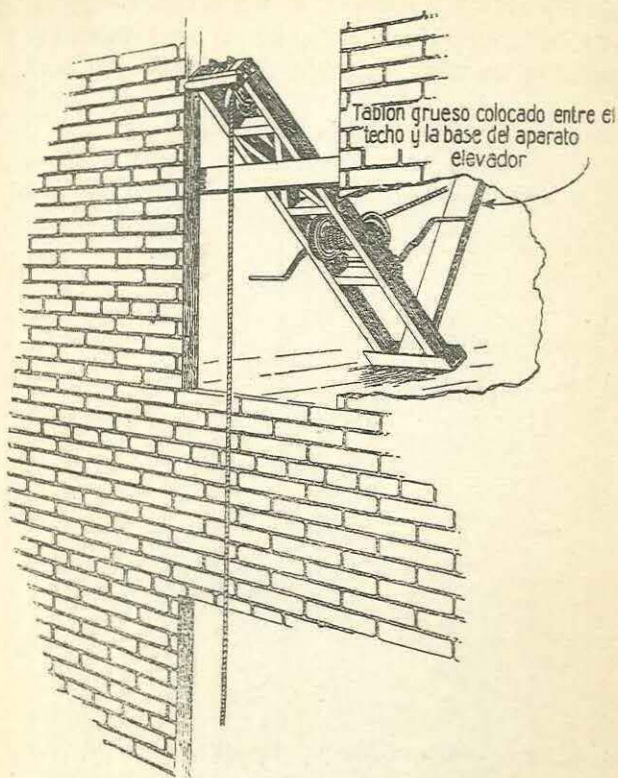


Fig. 38

Aparato elevador para cables pesados.

c) Cuando las condiciones lo permitan, el cable puede tenderse por medio de un aparejo como indica la figura 39.

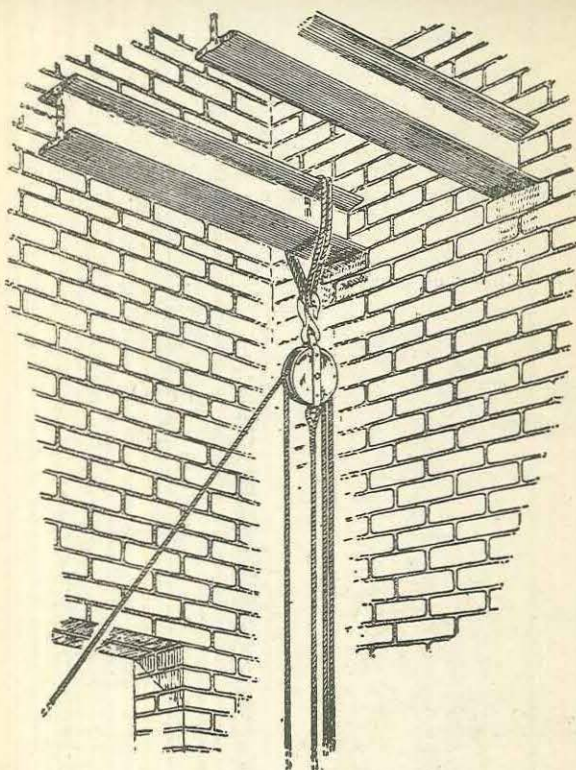


Fig. 39

Aparejo para elevar el cable.

47.—Para elevar el cable telefónico en unión del cable de suspensión se procederá como indica la figura 40.

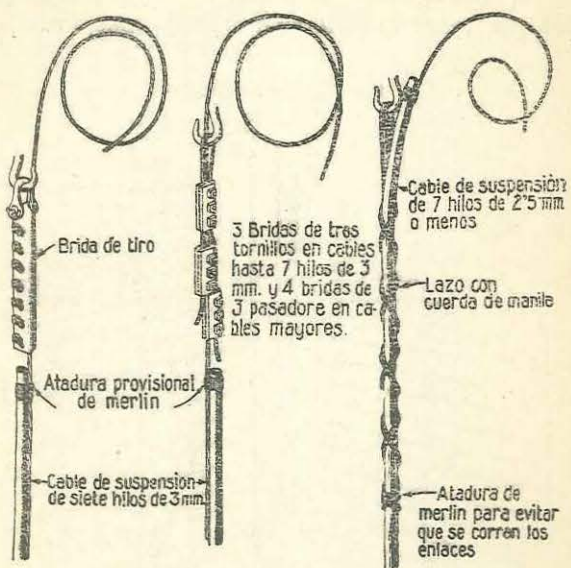


Fig. 40

Diferentes modos de elevar el cable telefónico en unión del cable de suspensión.

48.—El cable se elevará a su posición como indican las figuras 41 y 42. El método a seguir depende de si el cable viene en una bobina atado al cable de suspensión, en un rollo separado, o de si hay que atar el cable telefónico al de suspensión a pie de obra.

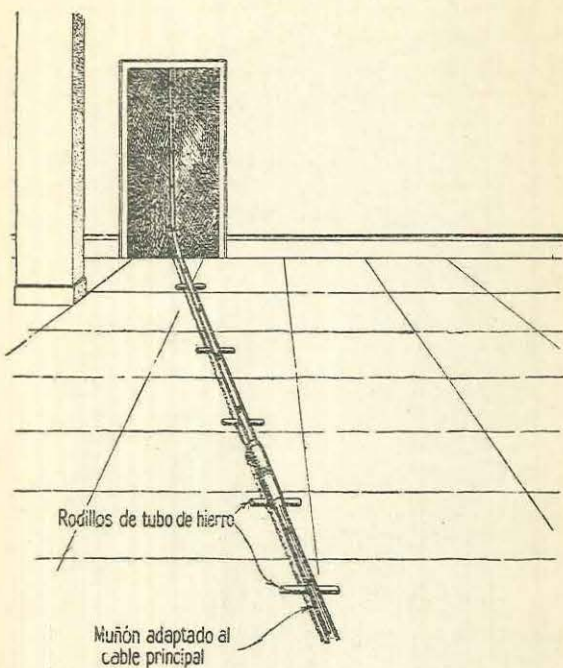


Fig. 41

Modo de guiar el cable al elevarlo.

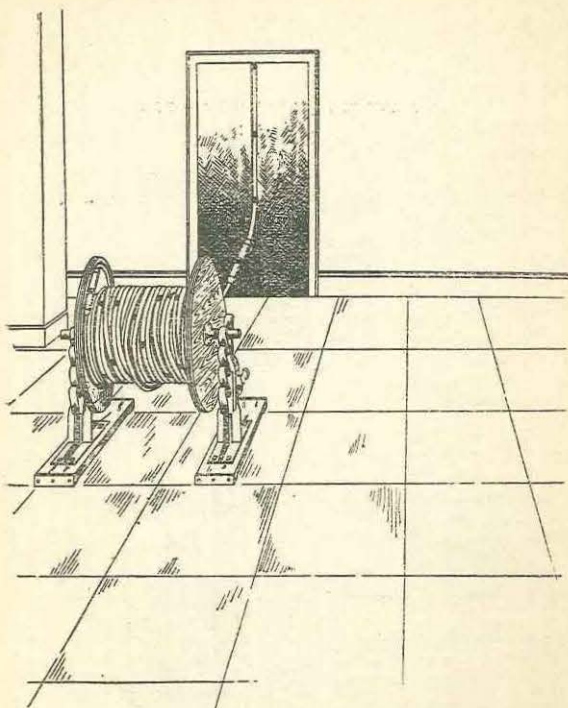


Fig. 42

Modo de guiar el cable al elevarlo.

49.—*Cuando el cable se tienda de arriba a abajo se sujetará la cuerda al cable por el método indicado en la figura 43.*

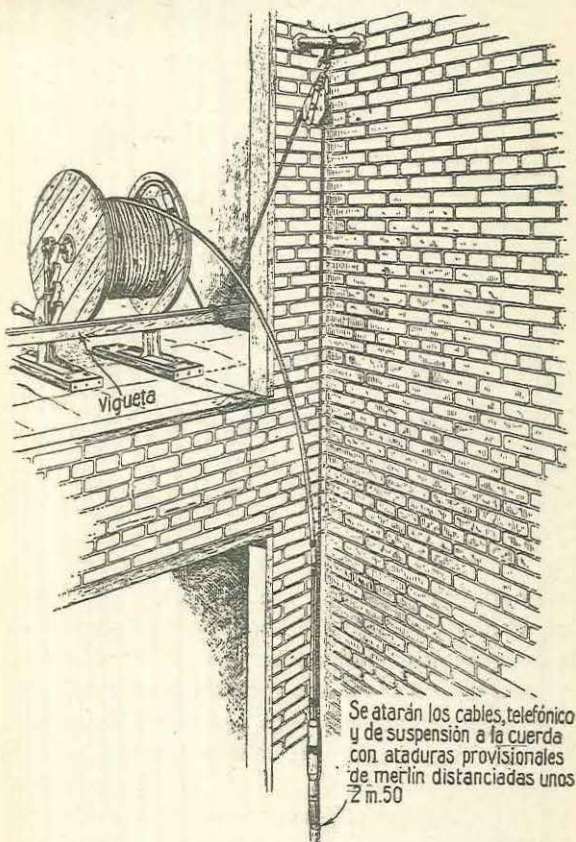


Fig. 43

Modo de bajar los cables telefónico y de suspensión unidos.

50.—*Cuando las condiciones del edificio sean tales que convenga tender el cable desde un piso intermedio se pueden emplear los métodos de subida y bajada combinados. Primero debe subirse la sección superior y asegurarla debidamente y después se bajará la sección inferior.*

Se debe poner especial cuidado al manejar el cable para que las curvas sean del mayor radio posible y en tratar los empalmes con el mayor cuidado.

Este método conviene en general para cables largos y ligeros y en muchos casos simplificará el trabajo.

51.—*El cable de suspensión se sujetará al soporte superior como indica la figura 44.*

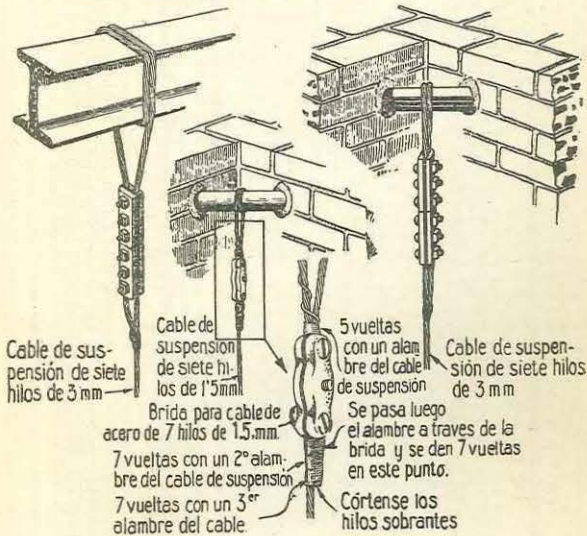


Fig. 44

Modo de fijar el cable de suspensión al soporte en la parte superior del hueco.

Cuando el cable es tan largo y pesado que necesita un soporte intermedio se aliviará a la sección superior del cable del peso de la inferior levantando ésta ligeramente.

Una vez que el peso de la parte inferior del cable no tire del cable de suspensión se corta éste y se le sujeta al soporte superior, o bien se puede unir por medio de bridas un cable soporte al de suspensión de manera que el peso de la sección inferior sea soportado por el cable soporte, cuando aquélla deja de gravitar sobre el aparato elevador (fig. 45).

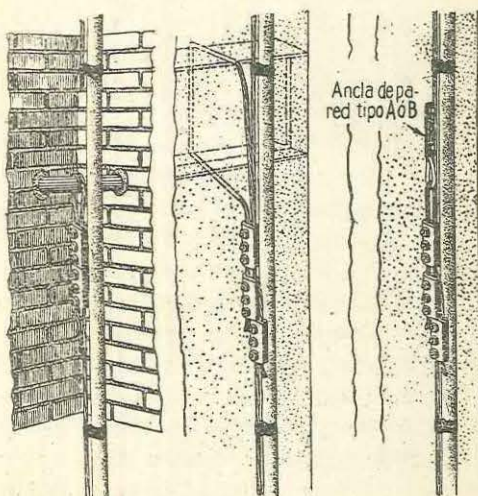


Fig. 45

Diferentes clases de soportes intermedios que pueden emplearse cuando el cable telefónico es largo y pesado.

52.—*El cable telefónico y el de suspensión se sujetarán a la pared por medio de ataduras de alambre galvanizado y sujeciones que dependen de la naturaleza de la pared (véase párrafo 18):*

a) Paredes huecas. Con tornillos de seguridad y ataduras de alambre galvanizado.

b) Paredes de yeso sobre madera. Con clavos y ataduras de alambre de hierro galvanizado.

c) Paredes de hormigón u obra de fábrica con tacos de expansión, tornillos rosca madera y ataduras de alambre galvanizado.

d) Argamasa y entramado metálico. Con ataduras de hilo de hierro galvanizado pasando éste alrededor de las barras.

e) Bloques de argamasa. Con tornillos en tacos de expansión especiales y atadura de hilo de hierro galvanizado o tornillos de seguridad y ataduras de hilo de hierro galvanizado.

En huecos de ascensor se hará por lo menos una atadura por piso. En otros huecos se harán suficientes ataduras para mantener el cable contra la pared.

53.—*Modo de templar el cable de suspensión.* En general no es necesario asegurar el extremo inferior del cable de suspensión, pero donde por estética sea necesario que esté tirante se sujetará su extremo inferior a un ancla de pared o a un tornillo de anilla como indica la figura 46.

54.—*A veces no conviene atar en el taller el cable telefónico al de suspensión y las condiciones del edificio tampoco permiten hacer esta operación antes de colocar el cable.*

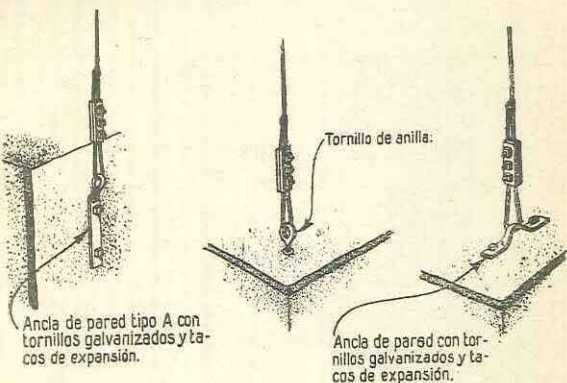


Fig. 46

Modo de sujetar el extremo inferior del cable de suspensión.

En estos casos se colocan el cable telefónico y el de suspensión por separado.

El alambre para las ataduras se colocará, primero, en el cable de suspensión, como se describe en el párrafo 40; después se coloca el cable de suspensión y se sujeta al soporte superior (véase párrafo 51). El cable telefónico se tenderá por uno de los métodos descritos en el párrafo 46. Se debe tener especial cuidado en la colocación del aparato de tiro, para que cuando el cable telefónico esté a la altura necesaria quede cerca del cable de suspensión. El cable telefónico se atará al de suspensión en la forma descrita en el párrafo 40. La marcha del trabajo difiere en que la primera atadura se hace en el empalme superior y después se atan el cable principal y ramales, trabajando en ambas direcciones desde el empalme.

La sección de cable entre empalmes se enderezará antes de atar el empalme próximo inferior.

- 55.— *Los cables de subida se tenderán en conductos, pasando por éstos un alambre fino de acero, y si el tiro no es muy fuerte se puede hacer el tendido sujetando el cable al alambre de acero por medio de una manga metálica de tiro. Si el tiro es fuerte se pasará un cable de tiro por el conducto por medio del alambre de acero.*
- 56.— *El cable de tiro se sujetará al telefónico por medio de una manga metálica de tiro, si el tendido es recto (fig. 47).*

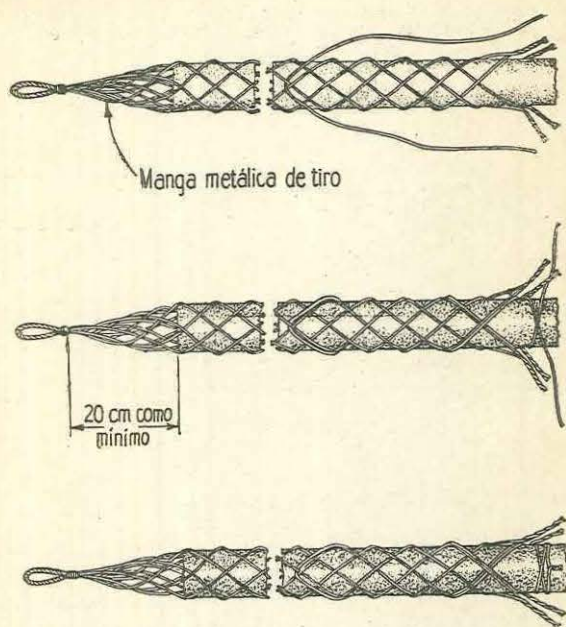


Fig. 47

Manga metálica para unir el cable telefónico a la cuerda de tiro.

Si hay varias curvas en el tendido se empleará la ligadura de alma de cable (fig. 48).

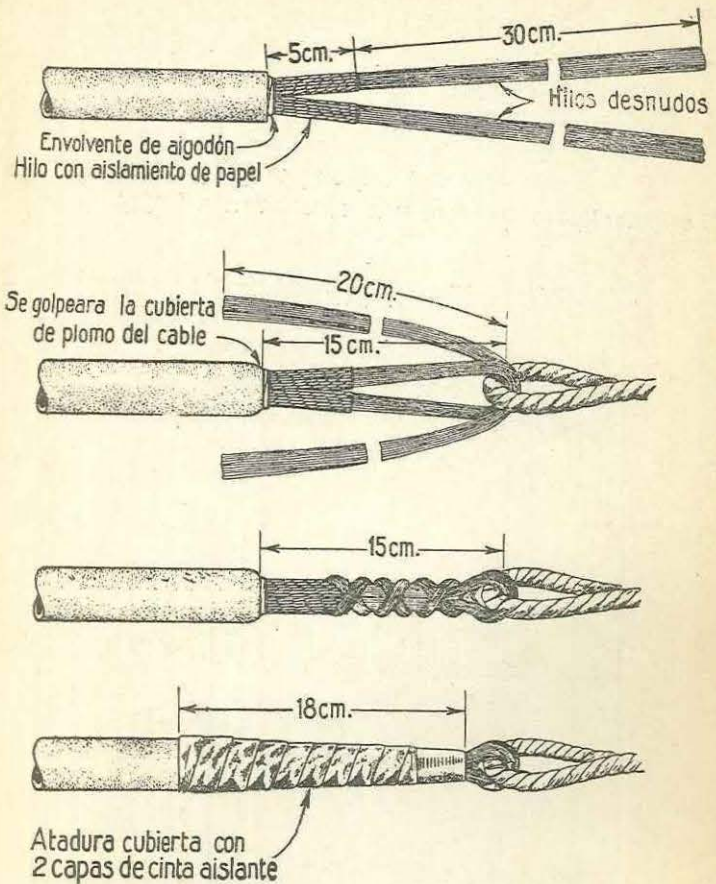


Fig. 48

Ligadura de alma de cable para sujetar el cable telefónico a la cuerda de tiro cuando en el tendido hay varias curvas pronunciadas.

- 57.— Cuando en los tendidos en conductos verticales no haya curvas se soportará el cable por uno de los métodos indicados en la figura 49.

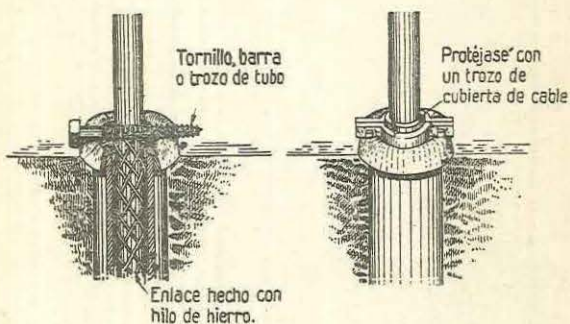


Fig. 49

Modo de soportar los cables telefónicos en tubos cuando el tendido es vertical y sin curvas.

- 58.— En edificios en que no hay huecos ni conductos verticales se pasará el cable de subida por agujeros que se harán en los pisos; el método de colocación depende de las condiciones del edificio.

En la mayoría de los casos se emplea para esta clase de trabajo un método mixto de subida y bajada del cable.

- 59.— Los empalmes del cable de subida se embutirán en la pared cuando no pueda obtenerse la debida separación de otros objetos (fig. 50).

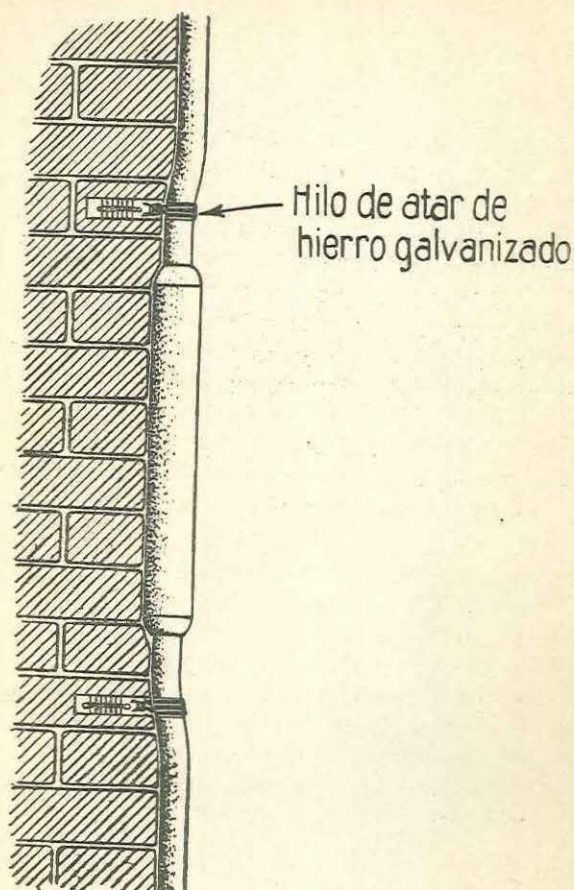


Fig. 50

Modo de embutir en la pared los empalmes del cable de subida.

CABLES RAMALES Y CAJAS TERMINALES DE PISO

60.—*Cuando los cables ramales de piso están a la vista se sujetarán por uno de los métodos indicados en el párrafo 18; las sujeciones se distribuirán a unos 45 centímetros en todos los tamaños de cable.*

Los métodos empleados para el paso de obstáculos, conductores eléctricos, conductores telefónicos y telegráficos extraños, paso sobre esquinas a través de paredes y protección contra deterioro, se indican en los párrafos 24 a 31 inclusive.

Se desharán todas las curvas y torceduras del cable de piso y se sujetará lo mejor posible, teniendo en cuenta que el buen aspecto es un factor importante en esta clase de trabajo.

61.—*Cuando los cables ramales de piso se tiendan detrás de molduras y sólo queden cubiertos parcialmente, se sujetarán cada tres o cuatro metros (fig. 51).*

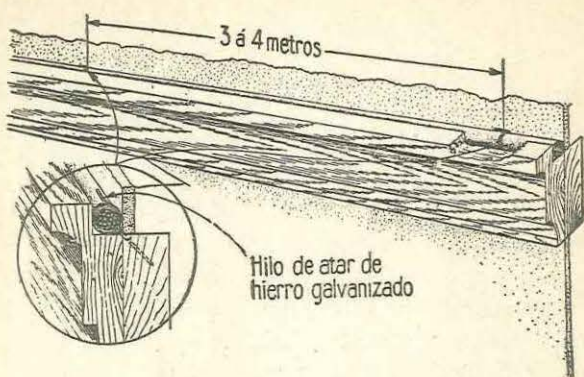


Fig. 51

Modo de tender los cables ramales de piso ocultos en molduras.

62.—Cuando el tendido de cable de piso se haga en conductos se pasará por ellos un alambre fino de acero y se tenderá el cable como se ha descrito en el párrafo 55.

Cuando el cable sea grande y el conducto largo, con curvas pronunciadas, se necesita una cuerda de tiro para tirar del cable de subida como se indica en el párrafo 56.

63.—En la colocación de cajas terminales de piso se observarán las siguientes reglas:

a) Cuando los cables de piso estén tendidos detrás de molduras, la caja terminal se colocará con los agujeros de entrada cerca de la moldura para que el cable e hilos se vean lo menos posible (fig. 52).

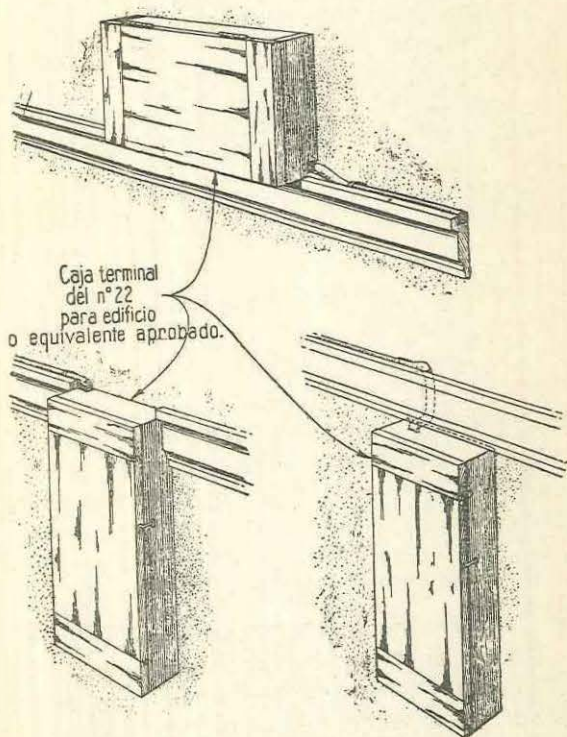


Fig. 52

Colocación de cajas terminales cuando los ramales de piso se tienden detrás de molduras.

b) Cuando en el edificio hay un sistema de conductos para la distribución, pero no hay cajas de salida, se colocará la caja terminal de modo que la entrada de los hilos quede sobre la entrada del conducto o cerca de ella.

c) Cuando haya que tender un cable ramal de piso a una caja terminal en un pasillo situado al lado opuesto del tendido de cable, se colocará la caja terminal de manera que el cable e hilos que van a ella se destaquen lo menos posible (figuras 53 y 54).

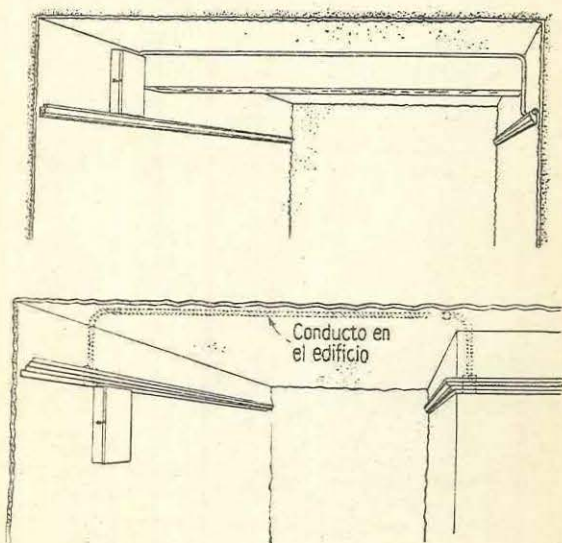


Fig. 53

Modo de colocar las cajas terminales para que los hilos o cables que van a ellas se destaquen lo menos posible.

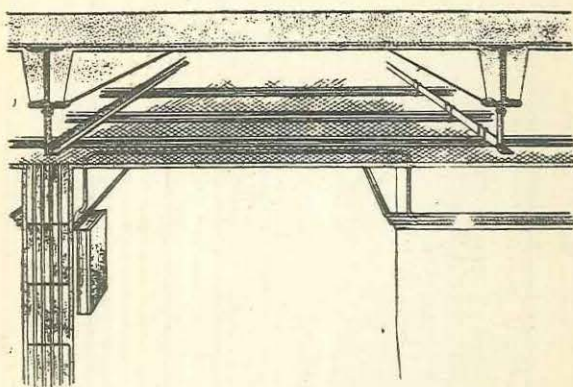


Fig. 54

Modo de colocar las cajas terminales para que los hilos o cables que van a ellas se destaquen lo menos posible.

d) Colóquese la caja terminal de modo que sus caras laterales sean paralelas a la construcción del edificio, tal como puertas, molduras, etc.

e) El tablero de la caja terminal debe adaptarse perfectamente a la pared.

f) Se colocará la caja terminal de modo que la puerta, si la hay próxima, pueda girar más de 90° .

g) Se sujetará bien la caja. Véanse los párrafos 63 a 67 para los métodos de sujeción de las cajas.

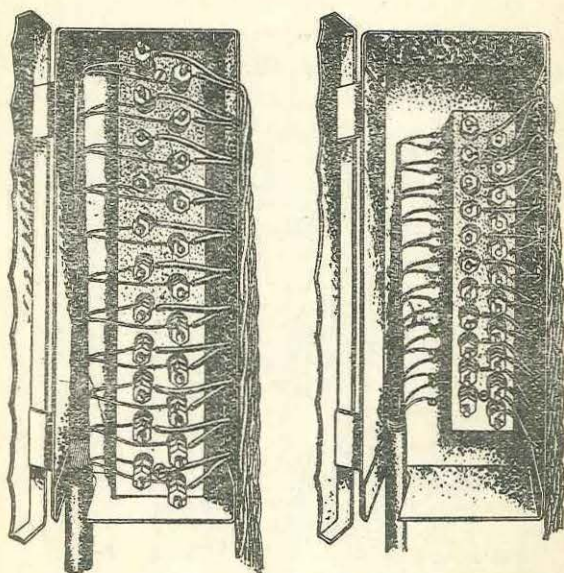
INSTALACION DE CAJAS TERMINALES

- 63.—Las cajas terminales se construyen ordinariamente de chapa de acero. Se construyen de modo que puedan emplearse con ellas bloques de conexión de tipo aprobado. Estas cajas se suministran corrientemente con 11, 16 y 26 pares de bornes. Llevan orificios en los lados para los hilos distribuidores y unas escotaduras en los extremos para que el cable pueda entrar por cualquiera de ellos.
- 64.—*Sujétese el bloque de conexión y la caja con dos tornillos como se indica en la figura 55. Si existiesen instrucciones especiales para cada tipo, se hará el trabajo con arreglo a ellas.*



Fig. 55
Instalación de cajas terminales.

65.—Háganse las conexiones como se indica en la figura 56, según los tipos de regletas.



Este tipo de caja puede embutirse en el muro ó colocarse sobre un tabique.

Fig. 56

Modo de hacer las conexiones en las cajas terminales.

66.—Cajas terminales del número 14. W. E.

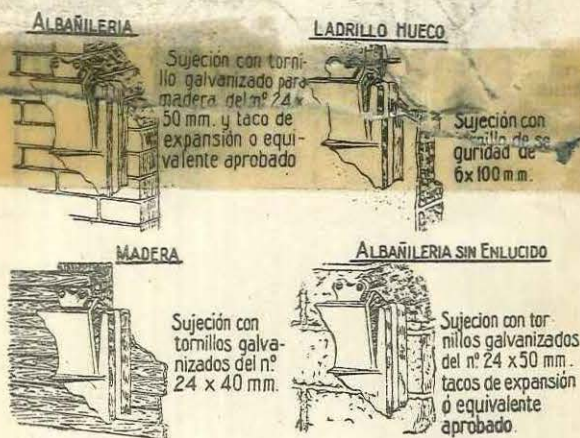


Fig. 57

Modo de instalar las cajas terminales del número 14. W. E.

67.—Cajas con protecciones.—Están equipadas con tableros intercambiables a los que pueden fijarse, de la manera acostumbrada, los bloques de conexión, montura de protector, regletas y anillos distribuidores. Tienen escotaduras para las entradas del cable, hilo de tierra y para los hilos de distribución que se deséen tender directamente desde la caja terminal. Se facilitan también unos manguitos de porcelana con las cajas, para emplearlos en la entrada de los dos cables y del hilo de tierra.

68.—Colóquese la caja con protecciones lo más cerca

posible del punto de entrada del cable en el edificio. Se colocará también la caja de modo que el punto de entrada más conveniente para el cable de edificio se halle en el lado del bloque de conexión y para el cable de entrada en el lado de la montura del protector. La caja es reversible con objeto de poder hacer este arreglo.

69.—*Sujeción de la caja terminal con protecciones a la pared.*

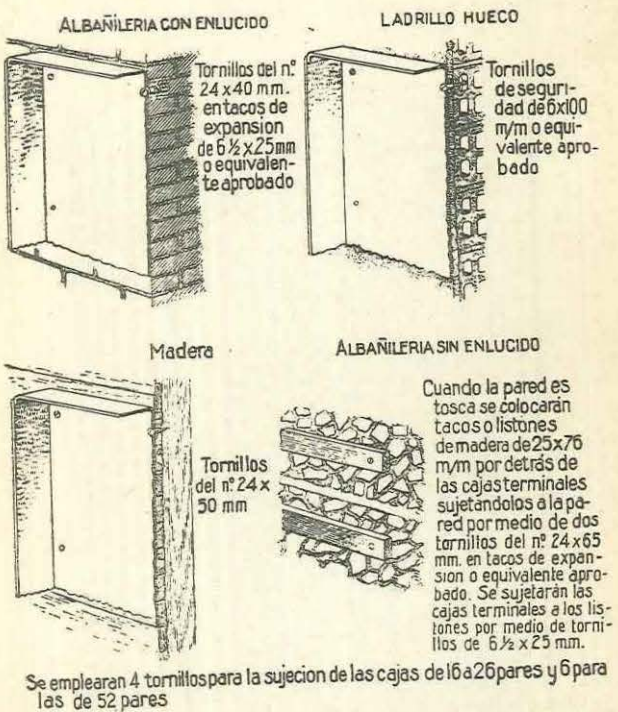


Fig. 58

Modo de instalar las cajas terminales con protecciones.

70.—*Sujétese un tablero a la caja con tornillos de 25 milímetros (Estos tornillos vienen con la caja). Se emplearán cuatro tornillos para cajas terminales con 16 pares y seis tornillos para cajas de 26 y 52 pares.*

71.—Se colocará la caja y se harán todas las conexiones como se indica en las figuras 59 y 60.

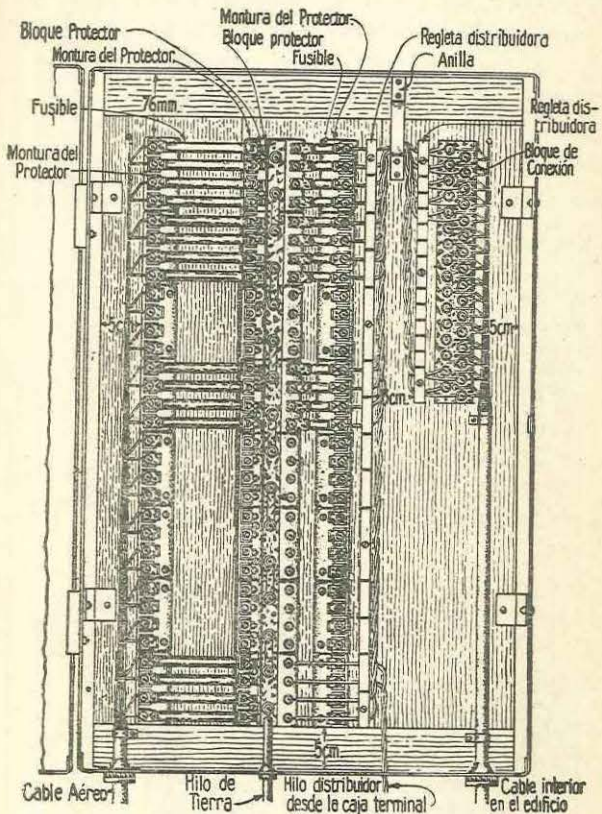


Fig. 59

Modo de hacer las conexiones en las cajas terminales de 16 pares con protecciones.

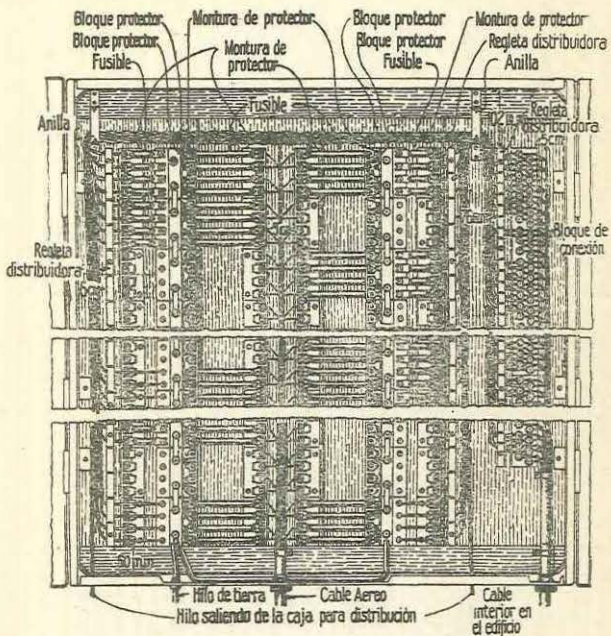


Fig. 60

Modo de hacer las conexiones en las cajas terminales con protecciones de 52 pares.

La disposición y conexiones en la caja terminal con protecciones de 26 pares es análoga a la indicada para la caja de 16 pares.

Se necesitan emplear fusibles número 60 A. en todas las líneas de enlace de centralitas privadas, líneas de generadores y de estaciones supletorias. Los

PROTECCIONES Y TOMAS DE TIERRA

73.—*Cuando un cable expuesto entra en un edificio* en el cual hace falta protección se instalará un protector en la parte interior de la pared cerca de la entrada del cable.

La caja del protector se sujetará a la pared como se describe en el párrafo 69.

El cable entrará en la caja de manera que las cubiertas de las dos secciones de cable queden separadas.

74.—*Cuando haya que tender un hilo de tierra* desde la caja de conexión se empleará hilo del diámetro indicado en los planos de detalle y en un solo trozo, que irá desde la caja de conexión a una tubería de agua. Se dejará suficiente hilo en la caja de conexión para que se le pueda unir a cualquier punto de ella.

El hilo de tierra se unirá a la tubería de agua con una grapa de tierra.

75.—*Cuando haya que poner a tierra la cubierta del cable* en el interior del edificio se tenderá un hilo de tierra de 6,5 milímetros desde el punto de la cubierta indicado en los planos de detalle a una tubería de agua. El hilo se conectará a la tubería de agua por medio de una grapa de tierra colocada entre la entrada del tubo en el edificio y el contador o entre la entrada y el primer empalme del tubo.

76.—*Para cajas terminales provistas de protectores* se

tenderá un hilo de tierra de 4 milímetros desde el borne de tierra del protector de cada caja terminal al punto en que el hilo de tierra de 6,5 milímetros ha de soldarse a la cubierta del cable o a un tubo de agua según la ruta que represente menos trabajo.

El hilo de tierra de 4 milímetros se unirá al tubo de agua por medio de una grapa de tierra en cualquier punto de la tubería.

El empalmador terminará la toma de tierra haciendo lo siguiente:

a) Soldará el hilo de tierra de 6,5 milímetros a la cubierta del cable.

b) Si el hilo de tierra de 6,5 milímetros y el de 4 milímetros han de ir conectados a un mismo punto, se les soldará juntos a la cubierta del cable.

c) En cajas terminales provistas de protectores se soldará el hilo de tierra de 4 milímetros al terminal de tierra del protector.

77.—*En el tendido del hilo de tierra* se observarán las siguientes reglas:

a) Los puntos de empalme a la cañería de agua y cubierta de plomo del cable deben elegirse de manera que se emplee la menor cantidad de hilo teniendo en cuenta el plano de detalle y las conveniencias de instalación.

b) Debe dejarse suficiente longitud de hilo de tierra para que pueda ser soldado a la cubierta del cable y a las protecciones.

c) El hilo de tierra debe ser de una sola pieza.

d) Se tenderá el hilo de tierra donde esté menos expuesto a ser roto o arrancado. Vanos tales como

de viga a viga no son convenientes a menos que el hilo esté protegido contra posibles deterioros.

Se evitará tender vanos en sitios que se almacenen cajones, baules u objetos parecidos.

Cuando el hilo de tierra se tienda sujeto a las vigas y paralelo a la pared, se le debe separar unos 10 centímetros de ésta.

e) El hilo de tierra debe colocarse lejos de las cubiertas metálicas de los demás cables. Si la separación mínima abajo expresada no se puede obtener, se protegerá el hilo de tierra (véase párrafo 80).

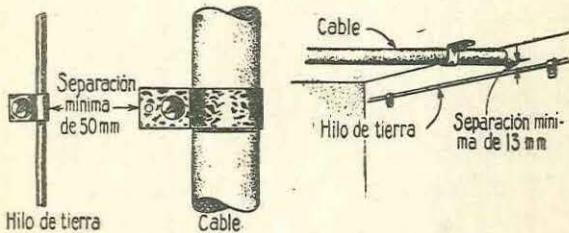


Fig. 62

Separación mínima entre el hilo de tierra y las cubiertas de cables a que no está unido.

f) Se evitará, siempre que se pueda, tender el hilo de tierra cerca o cruzando otros conductores, especialmente los eléctricos y tubos metálicos. Cuando la separación mínima más abajo indicada no se pueda obtener, se protegerá el hilo de tierra como se indica en el párrafo 80.

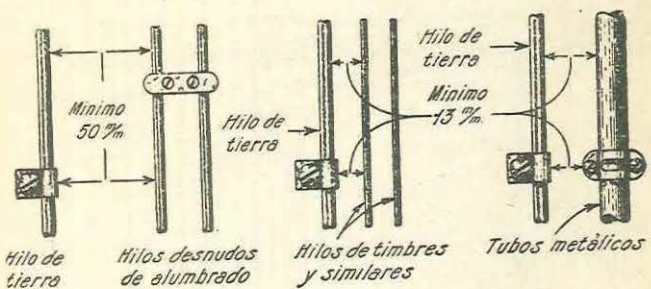


Fig. 63

Separaciones mínimas admitidas entre el hilo de tierra y conductores eléctricos o tubos metálicos.

g) Si es necesario proteger contra deterioro el hilo de tierra vertical, se hará hasta una altura de 2,50 metros con tubo de hierro u otro medio aprobado.

h) Todos los hilos se colocarán vertical u horizontalmente siempre que sea posible.

78.—*Sujeción del hilo de tierra a paredes y techos* (véase fig. 64).

INTERIOR DE EDIFICIOS

ARGAMASA SOBRE
ENTRAMADO DE MADERABLOQUE DE HORMIGÓN
Ó DE ARGAMASABLOQUE DE
ARGAMASA

MADERA



ALBAÑILERIA



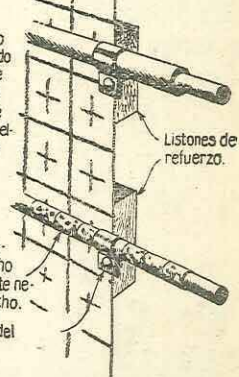
LADRILLO HUECO



PAREDES O TECHOS CON CUBIERTA METÁLICA

Tubo de algodón endurecido.

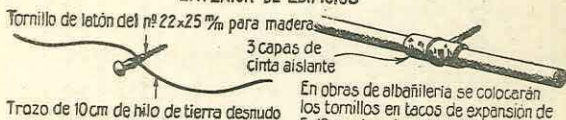
Empléese un tubo de algodón. Cuando no se disponga de ellos se empleará cinta solapando e invirtiendo las vueltas de cada capa



1 capa de cinta de goma de 20 mm de ancho
1 capa de cinta aislante negra de 20 mm de ancho.

Tornillo empavonado del nº 22 x 40 mm.

EXTERIOR DE EDIFICIOS

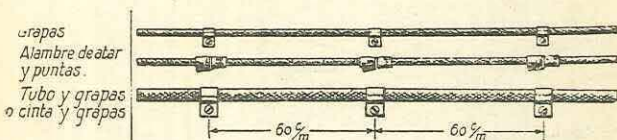


En obras de albañilería se colocarán los tornillos en tacos de expansión de 5x19 mm ó equivalente aprobado. Se practicará el taladro para el taco de modo que la cabeza del tornillo quede a ras con la superficie.

Fig. 64

Modo de instalar el hilo de tierra en el interior o exterior de edificios.

79.—Distribución de las sujeciones del hilo de tierra (fig. 65).



Cuando el hilo está a 1.50 mts. o menos del suelo, o expuesto a ser deteriorado se colocara las sujeciones a 30 cm.

Sujecion en esquina.



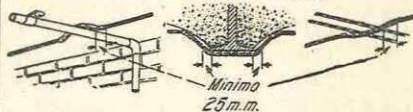
Fig. 65

Separación entre las sujeciones del hilo de tierra.

80.—Cuando se pase paralelamente o se crucen otros conductores se debe proteger el hilo de tierra como indica la figura 66.

Cruce de cañerías de gas, tubos u objetos metálicos, alambres de timbres o teléfonos no conectados al mismo protector

Cuando se pase a 13 m. o menos de distancia se pondrá tubo de algodón endurecido o una capa de cinta de goma y otra de cinta aislante al hilo de tierra.



Manera de sujetar el tubo de algodón endurecido

El tubo de algodón endurecido debe siempre sujetarse con grapas o cinta.

Las tuberías de agua están expuestas a gotear por lo tanto cuando sea posible se cruzará por encima y cuando se pase a 13 m. o menos se protegerá el hilo de tierra con una capa de cinta de goma y otra de cinta aislante.

Cruce con tubería de agua

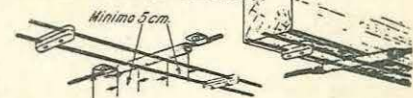
Cuando se pase a 13 m. m. se usará tubo de porcelana.

Cruce con tubería de vapor



Cruce con conductores desnudos de alumbrado

Cuando se pase a 5 cm. o menos se usará un tubo de porcelana que sobresalga por lo menos 5 cm. mas allá de los conductores desnudos.



Lo mas cerca posible.

Cruce de cajetines de instalaciones de alumbrado.

No hace falta protección alguna pero no se sujetará al cajetín.



Cruce con cables.

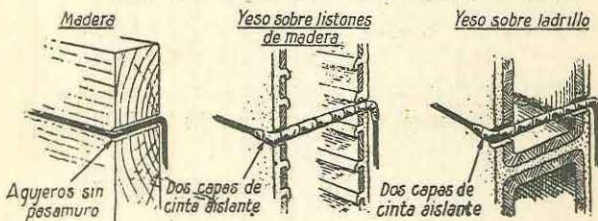


Fig. 66

Modo de proteger el hilo de tierra cuando pase cerca o cruce otros conductores u objetos metálicos.

81.— Paso del hilo de tierra a través de paredes (figura 67).

Los hilos aislados de cobre de 6 y 4 mm. se pasaran por agujeros diferentes. Las capas de cinta se solaparan a mitad e irán en sentido contrario.



Paredes o techos cubiertos de metal yeso o cemento sobre hierro.

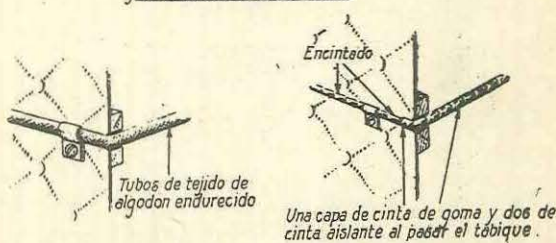


Fig. 67

Paso del hilo de tierra a través de paredes.

82.—El hilo de tierra se une a la tubería entre el contador y la entrada del tubo en la casa; si no hay contador se hace la conexión entre la entrada y el primer empalme del tubo.

La grapa de tierra para el hilo de 4 milímetros puede colocarse en cualquier punto de la tubería (figura 68).

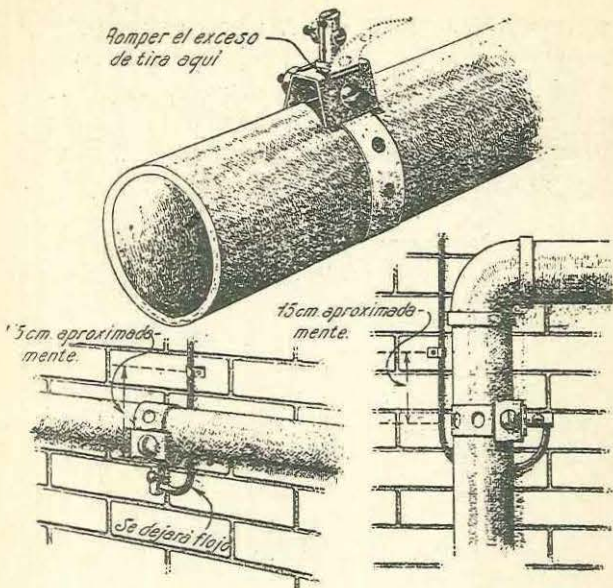


Fig. 68

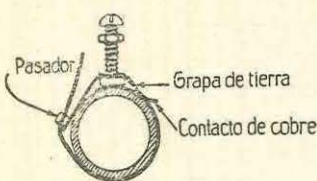
Modo de colocar la grapa de tierra.

Las grapas para los hilos de tierra de 1,5 y 2 milímetros se colocarán donde estén menos expuestos a deterioros por obreros de otros servicios.

Cuando hayan de ir debajo de sumideros o pilones se colocará en el tubo agua fría cerca del sumidero o pilón o en tubos de agua fría que estén contra la pared. En tubos expuestos a vibración se colocará la grapa de tierra cerca de un soporte de tubo.

Se alojará el tornillo hasta que esté a nivel con la cara inferior de la tuerca. Póngase la cinta metálica lo más tirante posible e introdúzcase en el pasador.

Hay que asegurarse de que el tornillo se dirige hacia el centro del tubo antes de apretar el tornillo.



Se romperá el exceso de tira metálica dejando un agujero mas alla del pasador. Se colocará el hilo de tierra debajo de la arandela y se apretará la tuerca.

TUBOS GRANDES

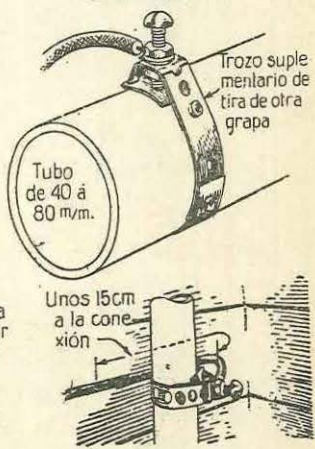
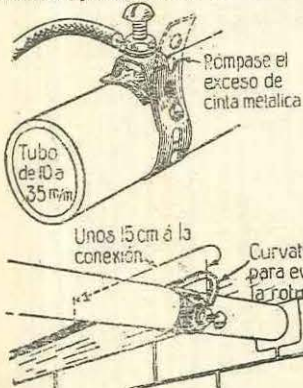


Fig. 69

Modo de instalar la grapa de tierra en tubos de 10 a 80 milímetros.

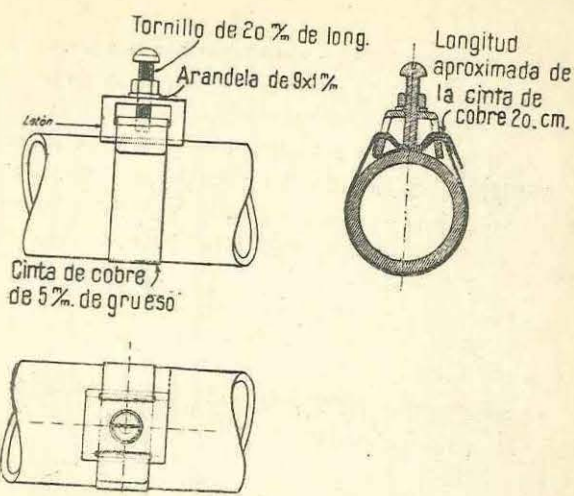


Fig. 70

Modo de colocar otro tipo de grapa de tierra.

Antes de colocar la grapa de tierra se debe limpiar el tubo como sigue:

- a) Tubos de hierro, galvanizados o de plomo con papel esmeril.
- b) Tubos oxidados, pintados o sucios con el canto de una lima, hasta que el óxido, pintura o suciedad se haya quitado y entonces terminar con papel esmeril. Se debe usar siempre papel esmeril nuevo para cada grapa.

INSTALACIONES CON TUBO BERGMANN Y SIMILARES

Estas instalaciones no las ejecuta por su cuenta la Compañía Telefónica por el mucho tiempo que se necesita para su ejecución, pero como hay algunos abonados que ya las tienen y otros a quienes agrada esta clase de instalaciones, a continuación se dan algunas normas para que puedan servir de guía a los instaladores al probar e inspeccionar las instalaciones de esta clase antes de conectar a ellas los aparatos telefónicos.

El tubo Bergmann está constituido por una tira de cartón doblada en forma de tubo, sobre el que van arrolladas dos tiras de cartón en forma de hélice, de



Fig. 71

Tubos aislantes.

manera que las uniones de la tira de cartón que forman la primera hélice quedan cubiertas con la segunda tira de cartón. El tubo así formado está impregnado de betún aislante y protegido con una cubierta metálica con costura, bien de hierro emplomado o de latón (véase figura 71).

Los diámetros interiores de los tubos Bergmann son los siguientes: 7, 9, 11, 13,5, 16 y 23 milímetros;

su longitud es de 3 metros y se agrupan en paquetes de 34 tubos que hacen 102 metros.

El empalme de dichos tubos se efectúa con manguitos de unión. Los tubos se abocardan ligeramente con la boca de los alicates cerrada, a fin de que la unión se haga fácilmente (véase figura 72).

En las extremidades de los tubos conviene siempre cortarles la cubierta metálica en una longitud de un centímetro, sin debilitar el cartón en lo más mínimo. Las uniones de los tubos deben hacerse siempre



Fig. 72

Manguito de unión.

a tope, y el tubo debe manejarse con el cuidado que requiere su poca resistencia mecánica para impedir roturas del cartón interior que puedan dar lugar a la obstrucción total o parcial del tubo. Todo tubo abollado o con costura defectuosa debe rechazarse.

CAJAS-REGISTRO BERGMANN

Estas cajas se emplean principalmente para hacer en ellas los empalmes de derivación de los diversos circuitos sobre los hilos de la línea general. También se emplean en los casos de tendidos de líneas generales de gran longitud para facilitar la operación de pasar los hilos conductores por el interior de los tubos. De ordinario son redondas y construídas del mismo modo que el tubo, con tapa y fondo reforzados, y las más usuales tienen las siguientes medidas:

50 milímetros diámetro interior por 40 milímetros de alto, 65 por 40 milímetros y 80 por 40 milímetros.

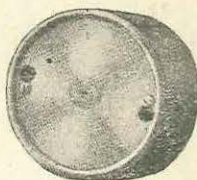
Algunas se construyen de sección cuadrada y miden 80, 100, 120 y 150 milímetros de lado.

En estas cajas se hacen los taladros para que penetren los extremos de los tubos que a ellas conducen. De ningún modo debe verse en el interior de estas cajas parte alguna de la cubierta metálica del tubo, pero sí el cartón, que se recortará después que estén fijos los tubos y antes de proceder al paso de los hilos (véase figura 73).

CAJAS AISLANTES



Con tapa de cierre exterior.



Tapa con cierre de tornillos o bayoneta.

Fig. 73

Instalaciones no empotradas.

Después de hecha la distribución de los aparatos de la instalación, se fijarán las cajas-registro o al menos se determinará su emplazamiento para poder hacer la distribución y colocación del tubo. Es muy frecuente colocar estas cajas embutidas hasta la mitad de su altura, puesto que los taladros de las cajas

para la entrada del tubo deben hacerse en la mitad de la altura de la caja, y, por consiguiente, de esta forma se evitará tener que curvar el tubo para hacer las entradas. El tubo debe colocarse procurando guardar las más principales reglas de estética y ocultando lo más posible la costura de su cubierta. Es muy conveniente prevenirse contra la suciedad de

SUJECIONES PARA TUBOS AISLANTES

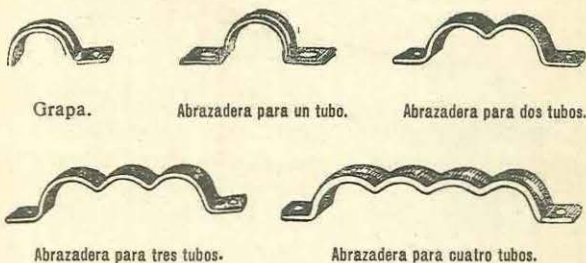


Fig. 74

fabricación, oxidación o almacenaje que puedan tener los tubos, sobre todo cuando hayan de colocarse al descubierto, pues hay que evitar a toda costa perjudicar el decorado de la habitación en que se haga la instalación.

Las grapas y abrazaderas de sujeción deben distribuirse simétricamente, con una separación de 40 a 70 centímetros (véase figura 74).

Cuando haya que hacer derivaciones sencillas sobre un solo tubo, se utilizan unas piezas en forma de T compuestas de dos mitades y armadas por

medio de aros ligeramente abocardados por uno de sus extremos, y que es preciso colocar en los extremos de los tubos con anterioridad a su fijación definitiva para facilitar el montaje de las Tes.

Las Tes también deben estar desprovistas de su cubierta metálica en una longitud de un centímetro (fig. 75).



Fig. 75

Tes.

El cambio de dirección del tubo puede conseguirse curvándolo con unas tenazas especiales, con arreglo a las siguientes normas (véase fig. 76).

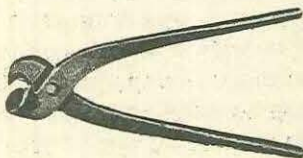


Fig. 76

Tenazas para tubos aislantes.

La curvatura se consigue por medio de hendiduras que se hacen con dichas tenazas, las cuales, según la separación y profundidad, darán una curva de más

o menos radio. El tubo debe colocarse en las tenazas de forma que las hendiduras que haga la tenaza no caigan sobre la costura, pues se abollaría el tubo. Ninguna curva del tubo impedirá correr los hilos por el interior del mismo.

Instalaciones de tubo Bergmann empotrado.

En este caso se deben examinar los tubos aún con más cuidado, antes de colocarlos, desechando los que tengan alguna abolladura o costura deshecha.

Debe evitarse que se desplacen los manguitos de unión en el momento de cubrir la roza en que se han colocado los tubos.

El replanteo de la distribución de las líneas en este caso debe hacerse con sumo cuidado para que no queden luego las cajas-registro cubiertas con cornisas, molduras o frisos, si, como es frecuente, se colocan después de hacer la instalación y para que los tubos o cajas no puedan ser atravesados por los clavos de fijación de molduras, frisos, etc.

Debe huirse de hacer trazados con curvas, siendo preferibles los trazados rectos, en tanto lo permita la solidez de los tabiques.

La elección de los tubos está indicada por la sección y el número de los hilos que han de pasar por ellos. No deben utilizarse de ningún modo escuadras o Tes para instalaciones empotradas.

APROBADO:

E. NOVOA

Ingeniero de Materiales y Métodos

F. T. CALDWELL

Ingeniero Jefe para España

INDICE

Párrafos	Páginas
1 Objeto	3
2 y 3 Planos detallados y permisos.....	3
4 y 5 Precauciones	4 y 5
6 Inspección del trabajo	5
7 Situación de los tendidos de cable.....	5 y 6
8 — de los empalmes.....	7
9 — de las cajas terminales	8
10 a 13 Manera de medir el cable.....	9 a 13
14 a 17 — de pedir el material	14 a 19
18 Tendedos de cable desde el sótano al cable de subida	19 y 20
19 Grapas de cable ..	21
20 a 22 Cable y grapas de suspensión y ataduras de alambre galvanizado ..	22 a 29
23 Casquillos	29 y 30
24 a 27 Modo de salvar obstáculos	31 a 38
28 Cruce de espacios libres	39
29 Paso del cable de una habitación a otra..	39
30 Modo de tomar dos cables terminales de un mismo empalme	39 y 40
31 Protección del cable contra deterioros....	41 a 43
32 Colocación del cable sobre paredes y techos.....	44 y 45
33 a 35 Colocación del cable de subida.....	46 a 48

36 a 40	Cable de subida soportado por cable de suspensión	49 a 54
41	Cable de subida sujeto directamente a la pared	54 y 55
42 a 55	Manera de colocar el cable de subida	56 a 70
56	Modo de sujetar el cable de tiro al telefónico.....	70 a 72
57 y 58	Modo de soportar el cable en conductos verticales.....	73
59	Modo de embutir los empalmes del cable de subida.....	73 y 74
60 a 62	Cables ramales y cajas terminales de piso.	75 a 79
63 a 72	Instalación de cajas terminales	80 a 89
73 a 76	Protecciones y tomas de tierra.....	90
77 a 82	Tendido del hilo de tierra.....	91 a 100
	Instalaciones con tubo Bergmann y similares	101 a 106