 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 1
		TENDIDO AÉREO

1. DEFINICION

Esta Especificación Técnica se refiere a la ejecución de todas las actividades necesarias para el Tendido Aéreo de Cable de Fibra Óptica, implementadas como parte de los trabajos de mantenimiento extraordinario de la red de fibra óptica. La construcción se hará de acuerdo a estas especificaciones técnicas, las cuales gobernarán los métodos constructivos.

2. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Todos los materiales a utilizarse deberán reunir las características establecidas en las especificaciones técnicas para postes de madera y hormigón.

El Supervisor deberá aprobar por escrito las dimensiones y características de resistencia de los postes a ser utilizados en los diferentes tramos de la red de fibra óptica de Entel S. A.

Los accesorios para el tendido aéreo deben ser originales, nuevos y los especificados en los planos de diseño y detalles, o autorizados por el Supervisor.

Todas las herramientas, así como los equipos livianos y/o medianos a utilizar, cuando así se requiera, serán debidamente aprobados por el Supervisor.

Debido a la necesidad de reubicar la infraestructura de fibra óptica de forma provisional, se podrán emplear postes NO tratados, que garanticen un tiempo de vida útil de 3 años. El Contratista deberá proponer los postes a ENTEL S.A. para su aprobación antes de su instalación postes de forma provisional,

3. FORMA DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO


Plantado de postes

El Supervisor determinará la cantidad y ubicación de postes de madera y hormigón que serán plantados como actividad previa al tendido aéreo. La longitud del poste será determinada para cada caso por el Supervisor.

Las dimensiones de la excavación para el plantado de poste estarán de acuerdo a las siguientes consideraciones:

- Sección de excavación: 0.60 [m.] de diámetro
- Altura de excavación: $h = 0.1 * L * 1.5$

donde: h – altura de excavación.
L – longitud total del poste.

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 2
		TENDIDO AÉREO

La excavación deberá cumplir las especificaciones técnicas C – AZ (Apertura de Zanjas).

El plantado se deberá realizar con grúa, dependiendo de la accesibilidad del terreno; en caso de tener lugares poco accesibles, se podrá plantar manualmente con el suficiente personal y las herramientas y accesorios necesarios que eviten daños en el poste y pérdida de resistencia mecánica. El supervisor podrá detener el trabajo si el Contratista no cumple o no cuenta con el equipo necesario.

El relleno de la excavación, una vez instalado el poste, se realizará en capas de 20 [cm.] compactando con pisones manuales y controlando el porcentaje de humedad necesario para la correcta compactación que deberá ser aprobada por el Supervisor.

Los postes de madera han de cumplir con ciertas condiciones en lo que a esfuerzos mecánicos se refiere; estas condiciones, son las siguientes:

Compresión: Han de poder soportar un esfuerzo no inferior a 400 [kg/cm²], con un grado de humedad del 13 % en peso. Los ensayos se realizan sobre cubos de 6 [cm.] de lado y aplicando el esfuerzo en el sentido de las fibras; si el ensayo se realiza con un grado de humedad diferente al de 13 %, se refiere a este último mediante la ecuación:

$$\delta_{13} = \delta_H [1 - 0.04 (H - 13)]$$


donde: H: grado de humedad en tanto por ciento
 δ_H : esfuerzo unitario obtenido en el ensayo

Tracción: El esfuerzo correspondiente será igual al esfuerzo de compresión multiplicado por 2.5 cuando se trata de esfuerzos para ensayo y multiplicado por 1.5 como dato de aplicación práctica.

Flexión estática: El coeficiente de resistencia a la flexión, de las maderas utilizadas en los postes para líneas aéreas destinadas a trabajar por flexión estática, debe ser superior a 1.000 [kg/cm²] para todas las especies, excepto para el castaño, en que se admite un valor de 650 [kg/cm²]. Este coeficiente se determina sobre probetas, sacadas a lo largo del poste, de sección cuadrada de 4 [cm²] y 32 [cm.] de longitud, colocadas entre apoyos que distan 24 [cm.]; estas probetas se cargan en su punto medio con carga gradual creciente; los apoyos de la probeta y el apoyo de la carga, deben ser redondeados con radios de 15 [mm.].

Flexión dinámica: Los postes deberán tener un coeficiente unitario de resistencia al choque, deducido de la expresión:

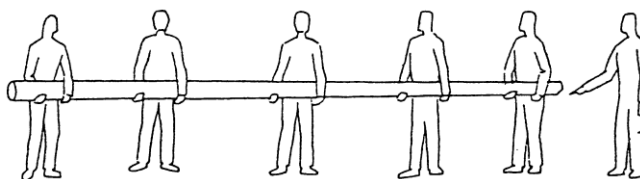
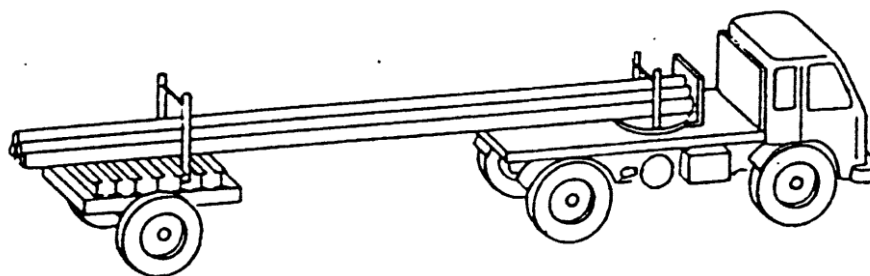
$$k = \frac{W}{634}$$

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 3
		TENDIDO AÉREO


donde: W: trabajo que ocasiona la rotura, en [kg].

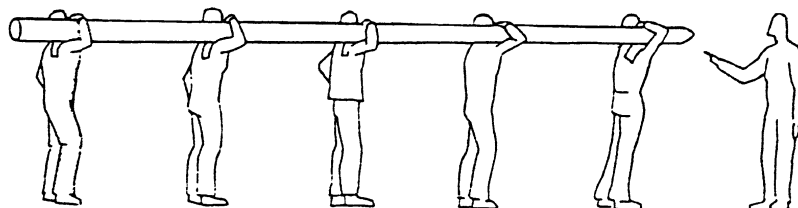
Cuando el coeficiente k es igual o mayor que el cuadrado de la densidad aparente de probeta ensayada, la madera resulta apta para ser utilizada en postes.

Para el transporte de los postes de madera desde el lugar de almacenamiento al de instalación, se deberán utilizar vehículos especiales. En la superficie de carga del vehículo, es conveniente montar taburetes giratorios los cuales facilitan además la marcha en curvas estrechas. Para evitar accidentes, deberá colocarse en la parte trasera del vehículo y al final de los postes, la bandera de aviso o, en caso de niebla, una linterna roja.

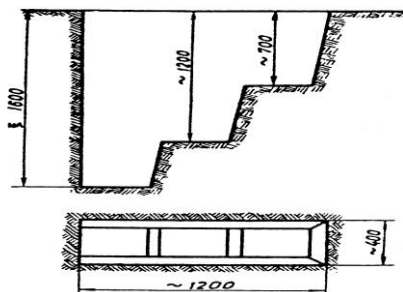
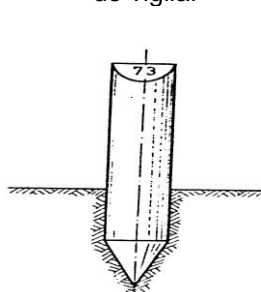


Los postes se cargan en sucesión contraria a lo que se les necesita, según las anotaciones en el lugar de la instalación. La carga y descarga de los postes desde el lugar de almacenamiento al vehículo de transporte y desde éste al lugar de la instalación debe realizarse simultáneamente mediante las correspondientes órdenes de mando. Para llevar los postes, los operarios se sitúan en fila según la altura de sus hombros, con objeto de que la carga pueda distribuirse uniformemente. De acuerdo con las órdenes de mando el poste se sostiene primero con los brazos y se levanta después de forma que los operarios lo lleven sobre el mismo hombro. Si el poste ha de colocarse en el suelo se sigue el proceso inverso; no debe dejarse caer el poste al suelo, pues esta operación resulta peligrosa para el personal y puede, además, dañar el poste.

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 4
		TENDIDO AÉREO



Antes de comenzar los trabajos de montaje de postes de madera, deben realizarse algunas operaciones preparatorias previas como el estacado. Al elegir las posiciones de montaje de los postes hay que procurar que los puntos de apoyo sean accesibles y fáciles de vigilar



Plantado del poste manual

Unidades en [mm.]


Los postes de madera pueden hincarse directamente en el suelo, o por medio de piezas especiales.

Si las condiciones del terreno lo permite el empleo de grúas facilita el montaje y la forma de la excavación. En su parte más profunda, el diámetro del hueco apenas debe exceder del diámetro del pie del poste; la longitud de poste enterrada no debe ser nunca inferior a 1.6 [m.] y, como mínimo, debe ser 1/6 de su longitud total. Es decir, que si el poste tiene 12 [m.] de longitud total, la parte enterrada será, como mínimo:

$$\frac{12}{6} = 2 \text{ m}]$$

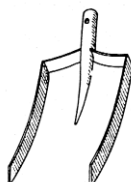
Pero si el poste tiene solamente 8 [m.], como la sexta parte es:

$$\frac{8}{6} = 1.3 \text{ m}]$$

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 5
		TENDIDO AÉREO

y este valor es inferior a 1.6 [m.], la parte enterrada será, en este caso, de 1.6 [m.]. El poste deberá colocarse en el correspondiente hueco, de forma que transmita la tensión mecánica de la línea a la pared vertical de tierra.

En terreno de suelo ligero y mediano, para excavar el agujero de poste se emplea una pala especial con mango de gran longitud y punzones para aflojar previamente el suelo. También se emplean excavadoras manuales. Si el terreno es muy ligero o pantanoso, los agujeros se pueden también sondear, utilizando sondas hidráulicas o sondas accionadas por motor eléctrico. Finalmente, en los terrenos rocosos se han de realizar, muchas veces, voladuras para preparar los huecos de poste.




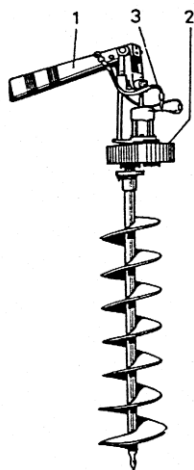
PALA ESPECIAL PARA
EXCAVAR AGUJEROS
DE POSTE



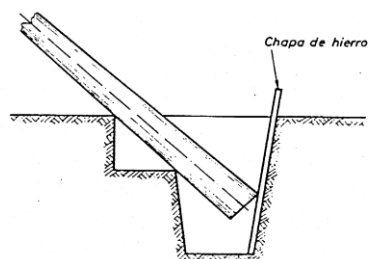
EXCAVADORA MANUAL
PARA EXCAVAR AGUJEROS
DE POSTE

Antes de montar el poste en su agujero correspondiente, se armará completamente en el suelo, instalando los soportes, abrazaderas y aisladores. El izado del poste sobre el agujero puede realizarse empleando diversos procedimientos, algunos de los cuales describiremos a continuación. En todos los casos, y tal como se representa en la (Fig. 2.3.14), delante del lado liso vertical del agujero de poste se adosa una tabla o, mejor aún, una chapa metálica, para facilitar el deslizamiento del poste en el agujero.

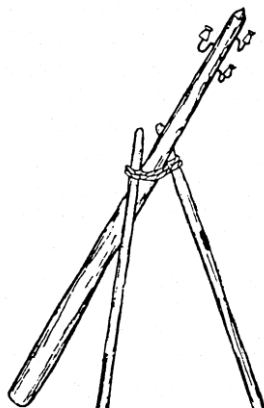
 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 6
		TENDIDO AÉREO



APARATO HIDRÁULICO DE
SONDEO



DISPOSICIÓN DE UNA CHAPA DE HIERRO
PARA AYUDA DE IZADO DE UN
POSTE DE MADERA




DOBLE PERTIGA DE MADERA PARA IZADO DE POSTES DE MADERA DE POCO PESO

Perforación de postes de madera para instalación de ferretería

Las perforaciones necesarias para la sujeción de ferretería del cable de fibra óptica para la instalación de un perno en los postes, tiene las siguientes características:

- Diámetro del perno: 5/8" y 1/2"

	<p align="center"><u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u></p>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 7
		TENDIDO AÉREO

Estas perforaciones deben ser realizadas con taladros eléctricos o manuales, sin embargo no se debe tener un diámetro mayor al del perno a ser instalado, debe ser perfectamente simétrico.

En aquellos postes donde la línea forme ángulos, dichas perforaciones deben estar ubicadas en la bisectriz del ángulo conformado.

Al mismo tiempo con la perforación que se aplicará a los postes de madera no se debe en ningún momento, debilitar o poner en riesgo la integridad del poste.

Si se trata de postes hormigón, estos deberán estar provistos de perforaciones para la instalación de la ferretería para el tendido de cable de fibra óptica, no está permitido perforar postes de hormigón pretensado.

La metodología y el empleo de las herramientas necesarias para la perforación de postes, deberán ser necesariamente aprobados por el Supervisor.

3.2 Vestido de Estructuras

Esta actividad se la realizará luego de haber concluido totalmente el plantado postes de madera en la ubicación detallada en los planos o en los lugares autorizados por el Supervisor.

El vestido de estructuras consiste en instalar cuidadosamente los elementos que forman parte de una ferretería completa, es decir abrazaderas, aisladores carrete, pernos, tuercas, voladas, mallas, pernos ojo, etc. Se distinguen los siguientes tipos ferreterías:


- Ferretería para poste de paso.
- Ferreterías para poste duplo.
- Ferretería para poste terminal.
- Ferretería para rienda.
- Instalación de ferretería para reservas de cable de fibra óptica.
- Instalación de cajas de empalme de fibra óptica ADSS.

Todos los elementos que forman parte de la ferretería deben ser provistos e instalados en forma correcta por el Contratista, no se aceptará cambios por otras piezas que puedan ser similares y en algún caso acomodarse a las necesidades.

Poste de paso

El Contratista deberá proveer e instalar el material que corresponde a una estructura de paso:

- 1 Malla preformada # 4.

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 8
		TENDIDO AÉREO

- 1 Rack simple de una vía con aislador carrete de porcelana.
- 1 Abrazadera galvanizada ajustable para poste (BAP)
- Alambre de devanar para sujeción de mensajero y cable de F.O.

Poste terminal duplo

El Contratista deberá proveer e instalar el material que corresponde a una estructura de paso:

- 2 Malla preformada # 4.
- 2 Rack simple de una vía con 2 aisladores carrete de porcelana.
- 2 Abrazadera galvanizada ajustable para poste (BAP)
- Alambre de devanar para sujeción de mensajero y cable de F.O.


Poste terminal

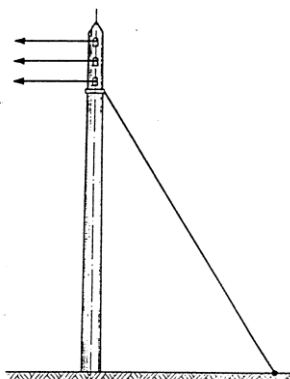
El Contratista deberá proveer e instalar el material que corresponde a una estructura de paso:

- 1 Malla preformada # 4.
- 1 Rack simple de una vía con 2 aisladores carrete de porcelana.
- 1 Abrazadera galvanizada ajustable para poste (BAP)
- Alambre de devanar para sujeción de mensajero y cable de F.O.

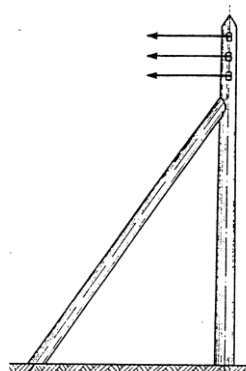
Instalación de Rientas

Para mantener tensadas las líneas, impidiendo que los postes cedan bajo la acción de los esfuerzos mecánicos de éstas, se utilizan diversos procedimientos de anclado de los postes que desvían la dirección de los esfuerzos hacia los dispositivos de anclado descargándolos sobre éstos. Los procedimientos más empleados son los de riostras o cables tensores y los de puntales. Las riostras actúan exclusivamente en dirección opuesta a la tracción de líneas y a la presión del viento; es decir, que estos dispositivos trabajan principalmente a tracción; Por el contrario, los puntales actúan en la misma dirección que la tracción de la línea y que la presión del viento, es decir, que trabajan esencialmente a compresión.

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 9
		TENDIDO AÉREO



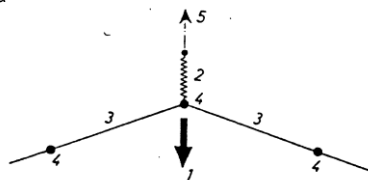
POSTE DE MADERA CON RIOSTRA



POSTE DE MADERA CON
PUNTAL

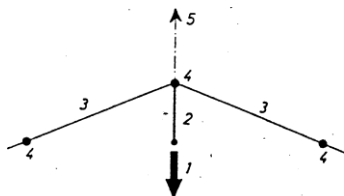
Es muy importante para los dispositivos de anclado, encontrar el punto más favorable en el poste; en términos generales, se puede decir que cuanto mayor sea el ángulo entre el poste y el dispositivo de anclado, mayor es la eficacia de éste. Por lo tanto, la disposición más favorable es la colocación horizontal del cable tensor o del puntal; pero, en la práctica, esta disposición solamente es posible en casos aislados. Por lo general, y tal como puede apreciarse en las, el caso más general es el de ángulos de 30° a 45° para los dispositivos de anclado.

- 1.Esfuerzo de tracción
2. Riosra
- 3.Línea
- 4.Poste
- 5.Dirección correcta riosra




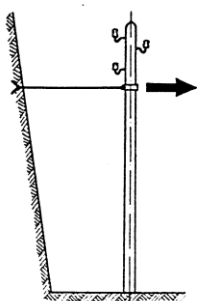
DISPOSICIÓN DE UNA RIOSTRA

- 1.Esfuerzo de tracción
2. Puntal
- 3.Línea
- 4.Postes
- 5.Dirección correcta puntal

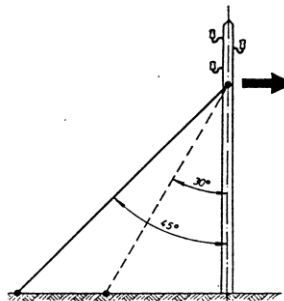


DISPOSICIÓN DE UN PUNTAL

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 10
		TENDIDO AÉREO

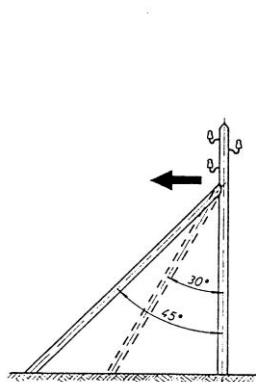


POSTES ARRIOSTRADOS MEDIANTE
CABLE TENSOR HORIZONTAL

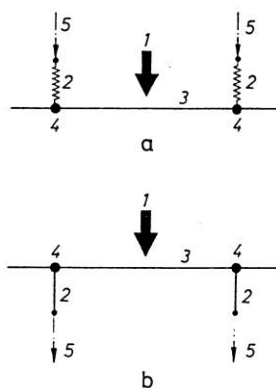


ÁNGULOS ADMISIBLES PARA
MONTAJE DE RIOSTRAS

a)Montaje de riostras



ÁNGULOS ADMISIBLES
PARA MONTAJE DE
PUNTALES




- 1.Esfuerzo de tracción
- 2.Dispositivos de anclado
- 3.Línea
- 4.Postes
- 5.dirección correcta del dispositivo de anclado

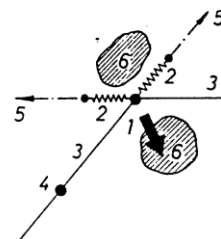
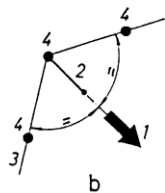
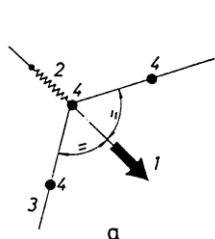
b)Montaje de puntales

MONTAJE DE DISPOSITIVOS
DE ANCLADO EN TRAMOS
RECTOS CON VIENTO LATERAL

En los tramos rectos con viento lateral, los dispositivos de anclado han de colocarse en sentido perpendicular a la línea. En puntos angulares, y con la misma distancia entre postes a uno y otro lado se elige la bisectriz del ángulo como dirección de los dispositivos de anclado; de esta forma, en caso de dilataciones y contracciones de los cables tensores por efectos de la temperatura, los esfuerzos resultantes se distribuirán por igual a ambos lados de la línea.

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 11
		TENDIDO AÉREO

- 1.Esfuerzo de tracción
- 2.Dispositivo de anclado
- 3.Línea
- 4.Postes
- 5.Dirección correcta de dispositivos de anclado



- 1.Esfuerzo de tracción
- 2.Riostras
- 3.Línea
- 4.Postes
- 5.Direcciones correctas riostras
- 6.Obstáculos

MONTAJE DE DISPOSITIVOS DE ANCLADO EN PUNTOS ANGULARES Y LA MISMA DISTANCIA ENTRE POSTES A UNO Y OTRO LADO
a)MONTAJE DE RIOSTRAS
b)MONTAJE DE PUNTALES


Deberán colocarse dispositivos de anclado en todos aquellos puntos en que lo aconseje el trazado de la línea. Necesariamente, en los postes último y penúltimo de la línea, para repartir los esfuerzos. También deben colocarse estos dispositivos en los postes de ambos lados en cruces de ferrocarriles y carreteras, en los cambios bruscos de pendientes, en los cambios de dirección de la línea y en los casos de vanos de mayor longitud que los normales.

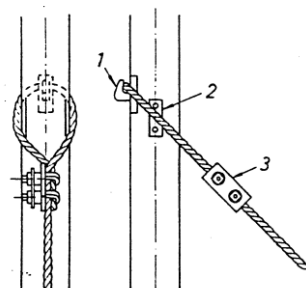
Riostras para postes de madera

La presión del viento y la tracción horizontal de la línea sobre el poste producen una tracción en el cable paravientos. Esta tracción no debe ser mayor que lo que permite la resistencia a la tracción de dicho cable.

El cable paravientos está constituido por varios alambres de acero galvanizado. Se fija al poste a una distancia máxima aproximada de la cogolla de 1.5 [m.] o inmediatamente debajo de la cruceta, e interponiendo entre este cable y el poste alguna protección metálica o de madera.

Un procedimiento de fijación muy utilizado se representa en la siguiente figura; se forma un lazo con el cable paravientos que se sujeta por medio de abrazaderas o mordazas; un gancho de anclaje atornillado en el poste evita el deslizamiento del lazo.

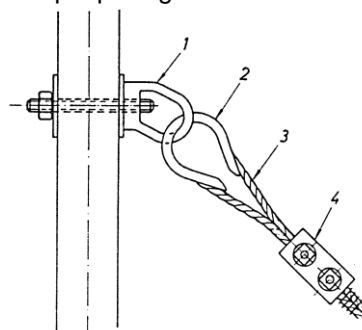
 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 12
		TENDIDO AÉREO



1. Gancho de anclaje
2. Pletina de hierro
3. Mordaza

FIJACIÓN DE UNA RIOSTRA PARA POSTES DE MADERA CON LAZO DEL CABLE TENSOR Y MORDAZA

Otro procedimiento de fijación está representado en la siguiente figura. Se fija al poste un cáncamo recto o acodado y sobre éste se pasa el cable paraviento a través de un guardacabo, pieza que protege al cable del roce con el cáncamos.




1. Cáncamo
2. Guardacabos
3. Cable tensor
4. Mordaza

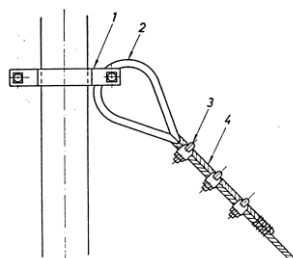
FIJACIÓN DE UNA RIOSTRA PARA POSTES DE MADERA CON CÁNCAMO Y GUARDACABOS

Cuando la fuerza de tracción de la línea es elevada y existe el peligro de que el cable paravientos corte en la madera, en lugar del lazo citado anteriormente, se emplea un collar de anclado sobre el cual se sujeta el cable mediante guardacabos y abrazaderas o mordazas.

Los terminales del cable paravientos para la fijación a los postes que deben anclar son muy variados:

En la figura siguiente, se representa un terminal trenzado, el cual requiere gran habilidad en su ejecución; una vez doblado el cable sobre el guardacabos, deben deshacerse los hilos del ramal corto, trenzándolos regularmente y de forma apretada entre los cordones del otro ramal, es muy importante dar la longitud adecuada y el número conveniente de pasadas para obtener un terminal de garantía. Como regla general, se fija una longitud de trenzado igual a 30 veces el diámetro del cable.

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 13
		TENDIDO AÉREO



1. Collar de anclado
2. Guardacabos
3. Grapas o abrazaderas
4. Cable tensor

FIJACIÓN DE UNA RIOSTRA DE MADERA CON COLLAR DE ANCLADO Y GUARDACABOS



TERMINAL TRENZADO PARA RIOSTRAS




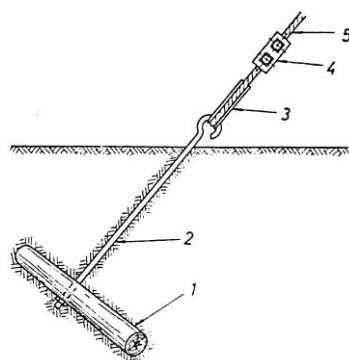
TERMINAL CON GRAPAS O ABRAZADERAS PARA RIOSTRAS

El contratista deberá emplear el método descrito en planos o sugerido por el Supervisor.

El anclado de las riostras depende de la situación del terreno y es fundamentalmente distinto si se realiza sobre tierra o sobre mampostería.

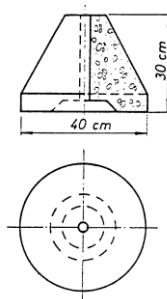
El anclado sobre tierra puede hacerse tal como se representa en las figuras siguientes, es decir, por medio de un trozo de poste enterrado horizontalmente en el terreno, a una profundidad que depende de la resistencia al arranque de la tierra y del esfuerzo de tracción que debe soportar la riostra. Generalmente, el trozo de poste enterrado tiene una longitud de uno a dos metros y se entierra a una profundidad de 1.2 a 2 [m.]. La carga de rotura de la varilla de anclaje deberá ser, como mínimo, la que corresponda a la riostra utilizada, característica que está determinada por las condiciones de instalación en función del viento, de la carga de nieve y de los vanos empleados en el tendido. La varilla de anclaje ha de protegerse con algún procedimiento anticorrosivo, por ejemplo, pintado o cadmiado; de esta forma se evita que la humedad del terreno oxide el hierro lo que, con el tiempo, provocaría la rotura de la varilla. El tronco utilizado para el anclaje deberá tratarse por los mismos procedimientos que la parte enterrada del poste correspondiente.

 <p>EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.</p>	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</p>	<p>TEXTO: C-TA</p>
		<p>PÁGINA 14</p>
		<p>TENDIDO AÉREO</p>

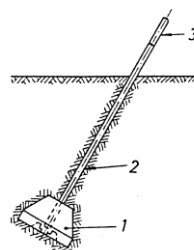


1. Trozo de poste enterrado
2. Varilla de anclado
3. Guardacabos
4. Mordaza
5. Cable tensor

ANCLADO DE UNA RIOSTRA PARA POSTES DE MADERA MEDIANTE UN TROZO DE POSTE



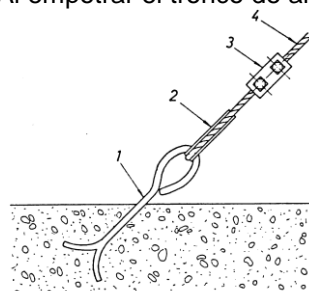
TRONCO DE ANCLADO
PARA RIOSTRA



1. Tronco de anclado
2. Barra de anclado
3. Extremo roscado de la barra de anclado


ANCLADO DE UNA
RIOSTRA PARA POSTES
DE MADERA

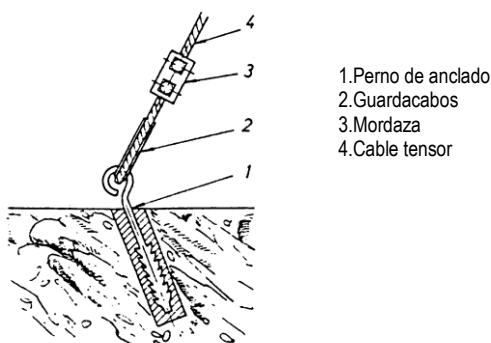
Otro procedimiento de anclado sobre tierra es utilizar un tronco de anclado de hormigón, que se entierra en el terreno, uniéndose a la riostra correspondiente por medio de una barra de anclado, tal como se expresa en la figura; la barra de anclado se conduce a través del tronco de anclado el cual, con su masa, impide que el ancla pueda desprenderse. Al empotrar el tronco de anclado, éste debe descansar en terreno natural.



1. Varilla de anclado
2. Guardacabos
3. Mordaza
4. Cable tensor

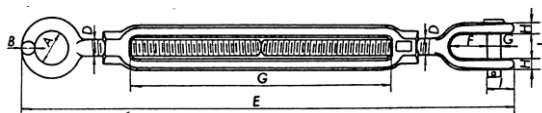
ANCLADO DE UNA RIOSTRA PARA POSTE DE MADERA MEDIANTE VARILLA DE ANCLADO
FIJADA A MANPOSTERÍA

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 15
		TENDIDO AÉREO




ANCALDO DE UNA RIOSTRA PARA POSTES DE MADERA MEDIANTE PERNO DE ANCLADO FIJADO A MANPOSTERÍA

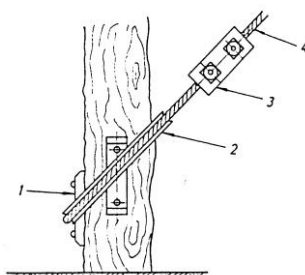
La unión de las varillas o barras de anclado con la riostra puede efectuarse directamente por medio de alguno de los terminales que hemos descrito anteriormente o, lo que es preferible, por medio de un tensor constituido por una pieza central con dos taladros roscados, en los que, por un lado se puede atornillar la barra de anclaje, que irá convenientemente roscada, y, por el otro lado, puede ir provisto de un ojal con rosca al que se fija el terminal del cable paravientos. Haciendo girar la pieza central del tensor, la barra de anclado y el cable paravientos se introducen cada vez más en las roscas, obteniéndose de esta forma la tensión mecánica deseada. Para evitar un rebote, los finales taladrados de la barra de anclado y del tornillo solidario del ojal, se aseguran en la pieza central por medio de un alambre fino.



TENSOR PARA RIOSTRAS

En algunas ocasiones sucede que no es posible anclar las riostras en el suelo; en estos casos, si existen árboles o troncos de poste apropiados puede efectuarse el amarre sobre éstos tal como se expresa en la siguiente figura; y siempre que dichos elementos tengan suficiente resistencia a la tracción. Además, deberá preverse la posibilidad de esfuerzo de flexión, por cuyo motivo se amarrará el cable paravientos lo más cerca posible de la base del árbol o del poste. En ningún caso debe arrollarse directamente el cable paravientos al tronco sino que, rodeando al tronco se interponen unas zapatas de madera dura que se fijan al árbol mediante clavos o tornillos de rosca de madera.

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 16
		TENDIDO AÉREO



1. Zapata de madera
2. Guardacabos
3. Mordaza
4. Cable tensor

AMARRE DE UNA RIOSTRA PARA POSTES DE MADERA A UN TRONCO DE ÁRBOL

Si el tirante no está conectado a tierra, debe estar provisto de aisladores que se dimensionarán eléctrica y mecánicamente como los aisladores de línea. Estos aisladores deben estar a una distancia mínima del conductor más próximo de:

Los materiales utilizados para la instalación de riostras son los siguientes:

Instalación de Riostras


El Contratista deberá proveer e instalar el material que corresponde a la instalación de riendas:

- Abrazadera galvanizada ajustable para poste (BAP)
- Malla preformada para cable de acero de 5/8"
- Soporte aislado para rienda
- Cable de acero 5/8"
- Protección para rienda
- Varilla de anclaje galvanizada no menor a 2.0 {m.} de longitud
- Bloque de hormigón de acuerdo a especificaciones
- Volanda cuadrada plana
- Tuerca hexagonal
- Rack simple de una vía con aislador carrete de porcelana
- Cable mensajero 5/16"

Subida lateral

El Contratista deberá proveer e instalar el material que corresponde a una subida lateral:

- Malla preformada # 4
- Tubo galvanizado de 2"
- Zuncho para sujeción de tubo galvanizado
- Reducción de PVC de 2" a 4"
- Tubo PVC de 4 "

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 17
		TENDIDO AÉREO

Puesta a tierra

El Contratista deberá proveer e instalar el material necesario para la puesta a tierra:

- Cable de Acero 5/16" (Mensajero)
- Grapa de unión (Split Bolt)
- Zuncho de acero
- Tubo PVC de 1/2"
- Cable de Cobre
- Jabalina de cobre de 1/2" de diámetro por 2.4 [m.] de longitud.

En los anexos de este pliego se encuentra los diagramas de instalación de la ferretería para cada estructura.

Tendido aéreo de cable de Fibra Óptica

Una vez instaladas las estructuras correspondientes, es decir estructuras de paso, estructuras de tensión o de ángulo y estructuras terminales bajo las Especificaciones Técnicas anteriormente descritas, el Supervisor autorizará el tendido del cable mensajero, es decir del cable de acero con un diámetro de 5/16", el mismo que irá sujeto a los postes a través de todos los juegos de ferretería ya definidos anteriormente.

Una vez tendido el cable mensajero se prosigue con el tendido de cable de fibra óptica y su respectivo devanado con el equipo destinado para dicho fin.


El contratista deberá tener el cuidado de verificar las tensiones máximas de tesado y las flechas que se presenten entre cada vano.

Por otra parte el Contratista deberá utilizar la metodología adecuada para evitar que el cable de fibra óptica sea arrastrado por la superficie del terreno, ésta medida preverá el deterioro del cable, así mismo el Contratista deberá contar con un portabobinas que facilite el manipuleo del cable a ser tendido a través de roldanas de por lo menos 20 {cm.] de diámetro que reduzcan la fricción y la tensión de jalado.

El cable tendido en las estructuras previamente instaladas no deberá soportar giros sobre su propio eje.

El supervisor invitará al Ingeniero Residente a la prueba de medición de las fibras de la bobina antes de ser tendida por el Contratista, el Supervisor entregará al Ingeniero Residente las bobinas de cable de fibra óptica debidamente codificadas, y con las medidas ópticas que certifiquen el excelente estado de éstas.

A partir de la entrega por parte del Supervisor, el Contratista es responsable por el manipuleo que pueda ejercitar su personal.

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 18
		TENDIDO AÉREO

Concluido el tendido de la bobina de fibra óptica, el Supervisor podrá realizar las medidas ópticas que él considere necesarias, en todo caso el Supervisor deberá dar su conformidad por escrito sobre el estado del cable luego del manipuleo.

En caso de detectarse deterioros en las fibras luego del manipuleo ejercitado por el Contratista, éste último es responsable y deberá tender el cable a su costo, así mismo las reparaciones o la reposición total de la bobina del cable de fibra óptica estará a cargo del Contratista.

4. CONTROL POR EL SUPERVISOR

El Supervisor controlará el replanteo de la postación para el plantado a cargo del Contratista de acuerdo a los Planos de Proyecto, Detalles Constructivos y/o instrucciones impartidas por escrito por el Supervisor; por tanto, no serán reconocidos para pago adicional los trabajos de corrección por errores incurridos por el Contratista en la ejecución de esta actividad.

El Supervisor controlará el estricto cumplimiento de las dimensiones en la excavación del hueco para el plantado del poste de acuerdo a las Especificaciones, los Planos del Proyecto, Detalles Constructivos y/o las instrucciones impartidas por escrito por el Supervisor; por tanto, no serán reconocidos para pago los volúmenes producto del exceso de la excavación.


El Supervisor controlará el correcto relleno y compactado de las excavaciones realizadas para el plantado de los postes, se verificará el material de relleno, en su caso el Supervisor podrá instruir el cambio de material.

El Supervisor aprobará por escrito la ferretería a ser instalada en los distintos tipos de estructuras, la misma deberá cumplir con las Especificaciones, planos del Proyecto y/o las instrucciones por escrito por el Supervisor.

El Supervisor controlará la calidad de la ferretería y colocación de ésta en cada uno de los postes.

El Supervisor controlará el correcto manipuleo del cable de fibra óptica, devanado y tendido y sujeción del cable mensajero, así mismo verificará el empleo adecuado de las ferreterías destinadas.

El Supervisor controlará el cumplimiento de todas las medidas de Seguridad y Protección especificadas, teniendo toda la autoridad para solicitar al Ingeniero encargado del Contratista el retiro de la Obra del personal, maquinaria y/o equipo que incumpla estas medidas, pudiendo suspender los trabajos hasta que el Contratista implemente todas las medidas de seguridad y protección exigidas.

	<p align="center"><u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u></p>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 19
		TENDIDO AÉREO

El Supervisor será el único que instruirá y autorizará modificaciones particulares en aquellos casos donde los Planos y/o los Detalles Constructivos no puedan ser aplicados exactamente. Cualquier determinación que adopte el Contratista que no se encuentre de acuerdo con las Especificaciones, Planos y/o Detalles Constructivos sin la autorización del Supervisor no será reconocida para su pago, y si el caso amerita, el Supervisor podrá solicitar que el trabajo sea rehecho por el Contratista a su costo y responsabilidad y de acuerdo a las instrucciones impartidas por el Ingeniero.

5. MEDICION

La medición de los trabajos en la construcción de los muros de contención se efectuará de la siguiente manera:

La medición para el plantado de postes de 8,9,10 y 11 [m.] **será en pieza (Pza.) de poste plantado.**

La medición para la provisión e instalación de ferretería será de acuerdo al tipo de estructura, es decir poste de paso, poste duplo y poste terminal, la medición **será en pieza (Pza.)**.

La medición para la provisión e instalación de riendas **será en pieza (Pza.)**.

La medición para la provisión e instalación de ferretería para la subida lateral **será en pieza (Pza.)**.


El replanteo para el tendido de cable de fibra óptica de un ducto de PVC de 1 ½" de diámetro o en postación, **será en Kilómetros (Km.)** medidos a través de los metros lineales tendidos de cable.

La medición del tendido de cable de fibra óptica más el cable mensajero y el respectivo devanado **será en metros lineales (m.)**.

Para el cómputo métrico se tomarán las cantidades especificadas y/o instruidas por el Supervisor, no serán reconocidos para pago los volúmenes o cantidades producto del descuido del Contratista y/o para facilitar su trabajo, imprevisión o negligencia de su parte, a menos que el Supervisor instruya por escrito expresamente otra cosa.

6. FORMA DE PAGO


El plantado de postes de 8 – 9 – 10 – 11, el vestidos de estructuras, tendido de cable de fibra óptica que incluye el tendido del mensajero y el devanado, la subida lateral y la instalación de riendas se pagarán aplicando el precio unitario de cada uno de ellos por unidad métrica de contrato a las cantidades resultantes de las mediciones efectuadas como se indica en el numeral **6. MEDICIÓN** para cada ítem.

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 20
		TENDIDO AÉREO

En los precios unitarios se incluirá la provisión de todos los materiales, excepto el cable de fibra óptica, el transporte, herramientas, replanteo, mano de obra, acopio de materiales, retiro de escombros y excedentes de la excavación, limpieza, medidas de seguridad y protección y demás gastos en que incurriera el Contratista para su ejecución. En el precio del ítem de hormigón se encuentra incluido el encofrado a ser utilizado.


7. DESCRIPCION DE LOS ITEMS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
19,1	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE MADERA DE 8 [m.] MADERA TRATADA	PZA
19,2	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE MADERA DE 8 [m.] PROVISIONAL	PZA
19,3	INSTALACIÓN DE POSTE DE MADERA DE 8 [m.]	PZA
19,4	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE MADERA DE 9 [m.] MADERA TRATADA	PZA
19,5	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE MADERA DE 9 [m.] PROVISIONAL	PZA
19,6	INSTALACIÓN DE POSTE DE MADERA DE 9 [m.]	PZA
19,7	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE MADERA DE 10 [m.] MADERA TRATADA	PZA
19,8	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE POSTE DE MADERA DE 10 [m.] PROVISIONAL	PZA
19,9	INSTALACIÓN DE POSTE DE MADERA DE 10 [m.]	PZA
19,10	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS [POSTE TERMINAL DUPLO]	PZA
19,11	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS [POSTE TERMINAL DUPLO]	PZA
19,12	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS [POSTE TERMINAL]	PZA
19,13	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS [POSTE TERMINAL]	PZA
19,14	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS [POSTE DE PASO]	PZA
19,15	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS [POSTE DE PASO]	PZA
19,16	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS [PUESTA A TIERRA]	PZA
19,17	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS [PUESTA A TIERRA]	PZA
19,18	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS [RIENDA]	PZA
19,19	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS [RIENDA]	PZA

 EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 21
		TENDIDO AÉREO

19,20	PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS [SUBIDA LATERAL]	PZA
19,21	INSTALACIÓN DE ACCESORIOS [SUBIDA LATERAL]	PZA
19,22	PROVISIÓN Y TENDIDO DE MENSAJERO (diámetro 5/16")	ML
19,23	TENDIDO DE MENSAJERO (diámetro 5/16")	ML
19,24	PROVISIÓN Y TENDIDO DE MENSAJERO (diámetro 3/16")	ML
19,25	TENDIDO DE MENSAJERO (diámetro 3/16")	ML
19,26	TENDIDO AÉREO DE CABLE DE FIBRA ÓPTICA	ML
19,27	PROVISIÓN DE MATERIALES Y COSTURADO PARA TENDIDOS AÉREOS	ML
19,28	COSTURADO PARA TENDIDOS AÉREOS	ML

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
19.1	Instalación de poste de madera de 8 [m.]	Pza.
19.2	Instalación de poste de madera de 9 [m.]	Pza.
19.3	Instalación de poste de madera de 11 [m.]	Pza.
19.4	Instalación de accesorios poste terminal duplo	Pza.
19.5	Instalación de accesorios poste terminal	Pza.
19.6	Instalación de accesorios poste de paso	Pza.
19.7	Instalación de accesorios puesta a tierra	Pza.
19.8	Instalación de accesorios rienda	Pza.
19.9	Instalación de accesorios subida lateral	Pza.
19.10	Tendido de mensajero, cable de F.O. y devanado	m.

 <p>EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.</p>	<u>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES</u>	TEXTO: C-TA
		PÁGINA 22
		TENDIDO AÉREO