



**MANUAL PARA
REDES DE MEDIA TENSIÓN CON
CONDUCTOR PROTEGIDO
CON POSTACIÓN DE MADERA**

AGOSTO 2003



DOCUMENTOS

1. GENERALIDADES

2. TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO Y TENDIDO

3. ESQUEMAS DE APOYO

4. GUÍA DE ESTRUCTURAS SEGÚN FUNCIÓN DE APOYO



DOCUMENTO N° 1
GENERALIDADES



ÍNDICE

1.- PREAMBULO.....	1
2.- OBJETO.....	1
3.- ELECCIÓN DEL TRAZADO.....	1
4. - SERVIDUMBRES	1
5.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD	2
6. - ATERRAMIENTO DE SSEE Y APOYOS CON EQUIPO ELÉCTRICO.....	5
7.- MATERIALES.	5
8. - CONSTRUCCIÓN Y ARMADO DE ESTRUCTURAS.....	5

1.- PREAMBULO.

El presente documento constituye un MANUAL CONSTRUCTIVO aplicable a Redes Aéreas de Media Tensión con postación de madera con conductores protegidos.

2.- OBJETO.

El objeto de este Manual es establecer los criterios particulares a aplicar para la ejecución de obras nuevas de conductor protegido en postes que respondan a las características indicadas anteriormente.

3.- ELECCIÓN DEL TRAZADO

En líneas rurales el trazado deberá estar contenido en la faja “non edificandi” adyacente a los caminos públicos, según Ley 14197 – Art. 20.

Para los casos eventuales en que fuera necesario un trazado por predios privados fuera de la faja “non edificandi”, se deberá proceder a la imposición de servidumbre de electroducto según procedimiento vigente.

Para los casos excepcionales autorizados por UTE en que el trazado utilice la faja de uso público de caminos, se deberán cumplir las reglamentaciones nacionales vigentes al respecto y se deberá contar con la aprobación del Ministerio de Transporte y Obras Públicas o Intendencia Municipal respectiva según jurisdicción.

Los elementos accesorios de las líneas que estén fuera del eje de la misma (como en el caso de riendas) también deberán estar contenidas en la faja “non edificandi”.

Se deberá evitar en todos los casos el trazado por predios de escuelas rurales o centros de reunión.

El proyecto deberá contemplar la accesibilidad desde caminos públicos a la zona del trazado con vistas a la construcción y mantenimiento de la línea. Para ello deberán ser previstas porteras a no más de 30m del eje del trazado y vías de acceso para personal y maquinaria simple tracción (sendas de paso, calzadas, etc.)

4. - SERVIDUMBRES

El recorrido de la línea y de la servidumbre de electroducto asociada a crear, deberá ser definido en común acuerdo con UTE. La misma deberá cumplir con la reglamentación vigente.

5.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

En todo momento se deberá tener presente que éste conductor a los efectos de definir distancias de seguridad, se considerará como conductor desnudo. Se deberán respetar por tanto las distancias de seguridad especificadas para este último.

DISTANCIAS A CONSTRUCCIONES

Las distancias mínimas que deberán existir en las condiciones más desfavorables, entre los conductores de este tipo de líneas eléctricas y los edificios o construcciones que se encuentren bajo ellas, serán las siguientes:

1) Estado de equilibrio del conductor

a) Edificios

- Distancia horizontal: 2.30m
- Distancia vertical para puntos no accesibles a personas: 3.80m
- Distancia vertical para puntos accesibles a personas: 4.1m

b) Carteles, chimeneas, antenas y toda construcción no catalogada como edificio.

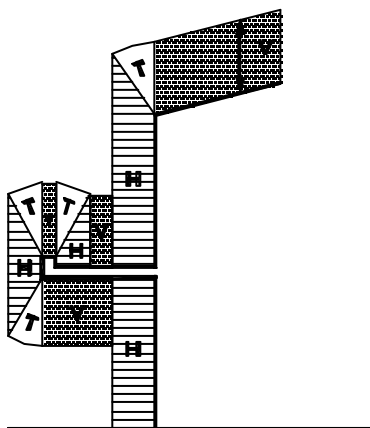
- Distancia horizontal: 2.30m
- Distancia vertical (por encima o por debajo) para estructuras accesibles a personas: 4.10m
- Distancia vertical (por encima o por debajo) para estructuras no accesibles a personas: 2.30m

2) Estado de desplazamiento del conductor por acción del viento para todos los casos

Distancia horizontal: 1.4m

Las distancias horizontales regirán hasta la zona por encima del nivel de la construcción donde la diagonal iguale la distancia vertical requerida como se muestra en el diseño adjunto.

Para el caso particular de embarcaderos en zonas rurales o construcciones similares, la distancia a verificar incluirá la envolvente de maniobras de vehículos involucrados.





CRUCES CON LÍNEAS ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIÓN

En los cruces de líneas eléctricas, se situará a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión la que se instale con posterioridad.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superficie no será menor de

$$1,5 + U/150 \text{ metros}$$

siendo U la tensión nominal en kV de la línea inferior y considerándose los conductores de la misma en su posición de máxima desviación bajo la acción de la hipótesis de viento.

La mínima distancia vertical entre los conductores de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a:

$$1,5 + (U+L'+L'')/100 \text{ metros}$$

en donde:

U = Tensión nominal en kV de la línea superior

L' = longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea superior.

L'' = longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea inferior.

Las líneas de telecomunicación serán consideradas como líneas eléctricas de baja tensión y su cruzamiento estará sujeto, por tanto, a las prescripciones de este apartado.

Para los cruces previstos con líneas de mayor tensión, la línea de Electrificación Rural se protegerá mediante la disposición de hilo de guardia en el vano de cruce y seccionamiento en los apoyos adyacentes.

Distancia a Masa

La separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a 0.20m

6. - ATERRAMIENTO DE SSEE Y APOYOS CON EQUIPO ELÉCTRICO

Para cualquiera de las soluciones adoptadas para la tierra de protección de Subestación, se deberá tener una resistencia óhmica de la misma no superior a 5 ohms. En el caso particular de que la superficie del terreno donde se instalará la Subestación sea de muy alta resistividad (por ejemplo arena) será admisible una resistencia óhmica superior, cuyo valor máximo admisible será definido por UTE. Los valores de resistencia obtenidos serán de responsabilidad del Ing. proyectista.

7.- MATERIALES.

En la redacción de este documento se han tenido en cuenta los siguientes materiales:

- Conductores.

El conductor para este tipo de línea será protegido (no aislado) de tipo Al Al 70 y Al Al 95 según E.T. 15.07.

- Aislación y accesorios

La aislación prevista para éstos conductores será de tipo polimérica de acuerdo con la N.MA. 35.06 para los aisladores tipo suspensión y de tipo line post polimérico según N.MA. 35.12 o cerámicos según N.MA. 35.08.

Los demás accesorios (como grapas, conectores, etc) serán especiales para este tipo de conductor.

- Postes

Los postes serán de 10,50m clase 4 de acuerdo con la norma N.MA. 25.02

8. - CONSTRUCCIÓN Y ARMADO DE ESTRUCTURAS.

Estaqueo de línea

La ubicación en el sitio de construcción de los postes y anclas será señalada normalmente por medio de estacas, en algunas ocasiones se pintará de color llamativo (rojo o amarillo) y se numerarán apropiadamente.

En el caso del señalamiento de postes, la estaca indicará la posición del centro de este, la cual el constructor deberá remover para iniciar la excavación. En lo referente al señalamiento de anclas, la posición de la estaca será el lugar donde deberá perforarse el agujero para el ancla; teniendo en cuenta la longitud de la varilla, la altura del poste y que el canal que alojará la varilla seguirá una dirección radial con respecto al poste.



Postes

Los pozos para empotramientos de los postes deberán ser suficientemente amplios para permitir el uso de apisonadores a todo el derredor del poste en la profundidad completa del agujero. (Diámetro mínimo de mecha 50 cm. y para terrenos que no admiten el uso de mecha el pozo tendrá dimensiones en planta de 80 x 80 cm.)

Después de colocados y alineados debidamente, los huecos se rellenarán con suelocemento en una proporción 12-1 hasta 50cm por debajo del nivel del terreno natural y los 50cm restantes se rellenarán con material natural sin cemento. En toda la profundidad del pozo, los materiales aportados serán bien apisonados en capas sucesivas de no más de 15 cm de espesor. En el caso de que el material extraído del hueco no sea adecuado para la compactación, el constructor deberá obtener y acarrear material apropiado para esto, que en algunos casos podrá ser piedra fina(grava).

El constructor se encargará de que el lugar en el que se instaló la unidad quede limpio, libre de desechos y materiales sobrantes. Si dicho lugar fuera una acera u otro tipo de área cementada, es responsabilidad del constructor que después del trabajo, el área quede debidamente reparada.

Se deberán escoger postes grandes y de robustos para los puntos en que haya que montar equipos y en donde haya ángulos y remates.

Los postes deberán quedar bien alineados. Cada poste deberá mantenerse a plomo después de terminada la construcción.

ANCLAJE

El constructor deberá asegurarse de que los anclajes desarrollan efectivamente la resistencia necesaria, para lo cual usará el material de relleno adecuado luego de que el ancla ha sido colocada en el agujero, este deberá rellenarse con capas de tierra de no más de 15 cm de espesor, compactándose entre cada capa de tierra.

La varilla del ancla deberá ser colocada de manera que el guardacabo no sobresalga más de 15 cm., ni menos de 10 cm. del nivel del terreno. La varilla del ancla deberá quedar alineada con el cable de la rienda dentro del canal que para tal efecto se hará para su alojamiento.

ESTRUCTURAS

El diseño de los diferentes tipos de estructuras se muestra en los dibujos anexos en este manual. Todas las estructuras quedarán bien definidas y se armarán de acuerdo con los detalles mostrados en los dibujos.

Las tuercas y contratueras deberán ser apretadas adecuadamente para evitar aflojes en pernos de sujeción a estructuras de madera.

En el caso de apriete entre estructuras metálicas y entre éstas y hormigón se aplicará un torque de 7 kg.m para pernos de 16mm de diámetro o superior y 3,5kg.m o para pernos de 12mm de diámetro.





Para el montaje de equipos (conexiones de puentes y cables de tierra) y grapas, salvo recomendación distinta del fabricante se verificarán los siguientes torques:

- Grapas: 3kg.m
- pernos de 12mm para seccionadores: 5kg.m
- clemas para PAT : 2,5kg.m
- seccionadores BT: 3kg.m para métrica menor o igual a 10 y 15kg.m para métrica superior a 10.
- cutouts: 2,5kg.m
- descargadores: 3kg.m
- salida de BT en transformadores: 5kg.m
- bornes de MT en transformadores: 2,5kg.m

Las estructuras que vayan en ángulo deberán quedar alineadas con la bisectriz del mismo.

A los postes de madera se les deberá perforar únicamente los agujeros necesarios para instalar los pernos que correspondan a cada montaje.

Los aisladores al instalarse, deberán limpiarse completamente de polvo, basura, etc., con el fin de evitar al máximo las probabilidades de arcos eléctricos por contaminación.

En las estructuras que se prevea la utilización de escaleras para el acceso a los equipos, se regularizará la superficie de apoyo de la misma.

Se deberá construir una base de 1mx1m de 15cm de espesor de suelocemento bien compactado y nivelado, cuyo centro se ubicará a una distancia horizontal $h/4$ del apoyo superior de la escalera, siendo "h" la altura a éste punto.

TENDIDO DE CONDUCTORES

Cada carrete de conductor deberá ser examinado y el cable inspeccionado en busca de cortaduras, dobleces u otros daños.

El constructor evitará en todo momento que el conductor sea arrastrado por el suelo o sobre otros objetos(cercas, portones, etc.)que sea aplastado por vehículos o pisoteado por ganado.

Los conductores se tenderán utilizando poleas previamente colocadas por las cuales se deslizará el conductor y se tendrá especial cuidado de que a este no se le ocasionen raspaduras ni se le retuerza.

En las obras por contrato, si los conductores se dañan por mal manejo o utilización de mordazas inadecuadas, el contratista tendrá que repararlos o reemplazarlos, a su cargo, de manera satisfactoria para el Director de obra.

Todas las reparaciones deberán ser efectuadas antes del tensado de los conductores.



Una vez realizado el tendido de cable se procederá a la sujeción del mismo a los aisladores o cadenas de aisladores. Esto incluye la colocación de elementos preformados y/o grapas, colocación de accesorios de acople con los aisladores de suspensión y/o sujeción a los aisladores rígidos.

En todas las uniones de conductores de aluminio se limpiarán las zonas de contacto previamente con cepillo de alambre y utilizando grasa conductora, inhibidora de la corrosión.

AMARRES Y DERIVACIONES

En los amarres y derivaciones el constructor dejará colas de 2 metros de longitud de conductor para proceder a realizar los "puentes" correspondientes, luego de haber aprobado el Director de Obra la tensión de los conductores.

En todos los casos, los conectores a utilizar serán de tipo elásticos de cuña; no se admite el uso de conectores de ranuras paralelas.

Todos los terminales serán de tipo bimetálicos aéreos de montaje por compresión hexagonal.

CAMBIO DE TENDIDO HORIZONTAL A ESTRUCTURAS VERTICALES EN ÁNGULOS

Para cambios de tendido de distribución de conductores en delta a vertical bandera o viceversa, esta deberá hacerse como se muestra en el dibujo que integra este manual.