



MA-DIS-DI-0000/00

LÍNEAS AÉREAS DE ELECTRIFICACIÓN RURAL MANUAL CONSTRUCTIVO

- VERSIÓN 00 -

2006-03-15

| | |
|-----------------------|----------------------|
| Elaborado por: | Aprobado por: |
| Firma y sello | Firma y sello |
| FECHA: | FECHA: |

0.- TRÁMITE Y REVISIONES

0.1.- TRÁMITE

Esta Manual fue revisado por un grupo de trabajo integrado por:

| | |
|--------------------|----------------------------|
| Inés Almaraz | S.G. Normalización |
| Jaime Terzano | S.G. Normalización |
| Elbio Viviani | Gerencia Sector Oeste |
| Daniel Fontes | Gerencia Sector Centro |
| Daniel Robaina | Gerencia Sector Centro |
| Ruben Ordeix | Gerencia Sector Norte |
| Norberto Viera | Gerencia Sector Este |
| Washington Sposaro | Gerencia División Interior |

0.2.- REVISIONES

| MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 00 DE JULIO DEL 2005 | | |
|---|---|--|
| Se listan a continuación los cambios realizados referidos a los puntos de la versión de referencia. | | |
| APARTADO | DESCRIPCIÓN | CAUSA |
| 2 | Se agregan definiciones | |
| 3 | Se agregan referencias normativas | |
| 4 | En general se sustituye la palabra “constructor” por “ejecutor” | |
| 4.1.1 | Se cambia el texto del párrafo | Se especifica el instructivo para la presentación de proyectos |
| 4.1.5 | Se modifica el texto de este párrafo | Se aclaran valores de resistencia de PAT |
| 4.1.9 | Se cambian recomendaciones sobre amarres en ángulo | Eliminación de amarres en ángulo con configuración en delta |
| 4.1.9 | Se elimina nota sobre plataforma para apoyar escaleras | En la práctica la plataforma no se usa |
| 4.1.12 | se agrega número de plano de referencia | |

| | | |
|-----|---|---|
| 4.4 | Se elimina la tabla de ángulos máximos de riendas | Eliminación de amarres en ángulo con configuración en delta |
| 4.4 | Se cambia la descripción de aislador rígido por aislador line-post en las tablas | |
| 4.7 | Se agrega este apartado que contiene ábacos para corrección de flechas en conductores | Herramienta para verificación de distancias de seguridad |
| 4.8 | Se elimina del listado de planos los correspondientes a estructuras de amarre en ángulo con configuración delta (6 y 6-01). | Bajo rendimiento estructural |
| 4.8 | Se elimina plano 7 en líneas MRT y se agrega el 7-01 | Se modifica la derivación en antena permitiendo vanos mayores |
| 4.9 | Se modifican las tablas "Guías de estructuras según función de apoyo" | Eliminación de amarres en ángulo con configuración en delta |
| 4.9 | Se modifica la redacción de las notas y su ubicación en el apartado | |
| 6.1 | Se agregan los tipo de obras y propuestas tipo relacionados con éste manual | |

MODIFICACIONES A LA VERSIÓN 00 DE ABRIL DEL 2003

Se listan a continuación los cambios realizados referidos a los puntos de la versión de referencia.

| APARTADO | DESCRIPCIÓN | CAUSA |
|----------|--|--|
| General | Se cambia nombre del manual | Unificación de manuales para zona normal y poluída |
| General | Se eliminan planos correspondientes a zona poluída | Los planos son los mismos que para zona normal (cambia únicamente el conductor y la aislación) |
| General | Se cambia tiempo verbal de la redacción del manual | Requerimiento formato ISO |
| 4.3 | Descripción de fórmula de Vano | Mejor comprensión del |

| | | |
|-----|---|--|
| | Regulador | concepto |
| 4.3 | Tablas de tendido: se agregan flechas correspondientes a 40 y 45° | Requerimiento por tendido en época estival |

| Planos generales | | |
|------------------|--|-------|
| NÚMERO DE PLANO | DESCRIPCIÓN | CAUSA |
| 0.1 | Se cambia plano existente por plano de line-post híbrido | |

| Planos con modificaciones Línea trifásica | | |
|--|--------------------------------------|-------|
| NÚMERO DE PLANO | DESCRIPCIÓN | CAUSA |
| 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 10.1 | Se agrega conexión eléctrica | |
| 6, 7, 8, 10 | Se eliminan indicaciones de detalles | |
| 11.4, 12.1, 12.3 | Se indican terminales bimetálicos | |
| 12.4, 12.5, 15.1 | Se agrega nota para zona poluía | |

| Planos con modificaciones Línea monofásica | | |
|---|--------------------------------------|--|
| 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 8.1 | Se agrega conexión eléctrica | |
| 8 | Se eliminan indicaciones de detalles | |
| 9.3, 9.4 | Se indican terminales bimetálicos | |
| 5 | Eliminación de cota | |
| 9.1 | Cambio de cota | |
| 10.1 | Se agrega nota para zona poluía | |

1.- MARCO GENERAL

1.1.- INTRODUCCIÓN

El presente Manual indica los requisitos mínimos que deben cumplir las líneas aéreas con tensión de 15 kV en postación de madera y conductor desnudo destinadas a la electrificación rural.

1.2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Este Manual tiene por objeto especificar las características de calidad de la ejecución y montaje de las líneas aéreas de electrificación rural así como definir los documentos a presentar ante UTE por las empresas habilitadas a la construcción de dichas líneas.

Es de aplicación a todas las líneas rurales en todo el ámbito geográfico del país ya sea construidos por UTE o por vecinos a través de empresas autorizadas por UTE.

1.3.- ALCANCE

Este manual contiene:

Los requisitos mecánicos y eléctricos que deben cumplir las líneas de electrificación rural.

Requisitos de Calidad de los materiales aportados por terceros.

Ubicación y requisitos de la puesta a tierra de la instalación.

Métodos y etapas constructivas.

Criterios de montaje de conductores y equipos.

Tablas de cálculo mecánico.

Tablas de tendido.

Tablas de distancia mínima de anclaje de riendas

Planos de proyecto.

Guía de estructuras según función de apoyo.

1.4.- VIGENCIA

La entrada en vigencia de este documento es Marzo de 2006.

1.5.- INVOLUCRADOS

DIS L1 REDES Y DISTRIBUCIÓN.

DIS L2 EXPLOTACIÓN.

DIS L3 OBRAS Y PROYECTOS

2.- DEFINICIONES/ABREVIATURAS

LPH - Aislador line-post híbrido.

LPP - Aislador line-post porcelana

ER - Electrificación rural.

CMER - Cruceta Metálica Electrificación Rural.

CM - Cruceta de madera.

MRT - Línea monofásica retorno por tierra.

3.- REFERENCIAS NORMATIVAS

3.1.- REFERENCIAS INTERNAS

3.2.- REFERENCIAS EXTERNAS

Condiciones técnico - legales para la presentación y materialización en el terreno de proyectos de líneas de Electrificación Rural

3.3.- REFERENCIAS RECOMENDADAS

Ley 14197

4.- DESARROLLO

Este punto refiere a las condiciones mínimas que deben cumplir desde la presentación de un proyecto de Electrificación Rural en la oficina de proyectos de la Gerencia correspondiente, hasta la aceptación final de la línea por parte de la oficina de Obras de dicha Gerencia.

4.1.- INTRODUCCION

4.1.1.- NOTAS GENERALES

La presentación de proyectos de Electrificación Rural para su aprobación debe cumplir con lo exigido por el instructivo “Condiciones técnico - legales para la presentación y materialización en el terreno de proyectos de líneas de Electrificación Rural” que se encuentra disponible en el sitio web de UTE.

4.1.2.- ELECCIÓN DEL TRAZADO

El trazado de la línea debe 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 debe 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 deben cumplir las reglamentaciones nacionales vigentes al respecto y se debe 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 deben estar contenidas en la faja “non edificandi”.

Cuando la línea a construir deba cruzar carreteras nacionales del tipo “corredor internacional” o “red primaria” según la clasificación del MTOP, los apoyos de cruce deben ser de hormigón. Las carreteras comprendidas en éstas categorías son las siguientes: Rutas 1, 2, 3, 5, 8, 9, 11, 18, 21, 24, 26, 23 (de ruta 3 a ruta 12), 12 (de ruta 2 a ruta 23), 30 (de Artigas a ruta 5), 200 y 201.

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

El proyecto debe contemplar la accesibilidad desde caminos públicos a la zona del trazado con vistas a la construcción y mantenimiento de la línea. Para ello deben 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.)

4.1.3.- SERVIDUMBRES

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

4.1.4.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

DISTANCIAS A CONSTRUCCIONES

Las distancias mínimas que deben 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, son 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: 4.10m

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

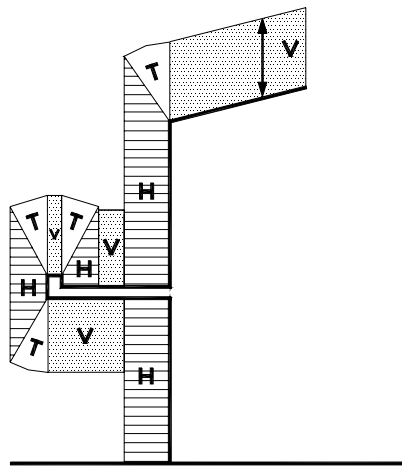
Distancia vertical (por encima o por debajo) para estructuras no accesibles a personas: 2.30m

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

Distancia horizontal: 1.40m

Las distancias horizontales rigen 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 incluye la envolvente de maniobras de vehículos involucrados.



CRUCES CON LÍNEAS ELÉCTRICAS Y DE TELECOMUNICACIÓN

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

Se debe procurar 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 la superficie del apoyo de la línea superior no debe ser 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 debe 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 son consideradas como líneas eléctricas de baja tensión y su cruzamiento está sujeto, por tanto, a las prescripciones de este apartado.

Para los cruces previstos con líneas de mayor tensión, la línea de Electrificación Rural se debe proteger 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 debe ser inferior a 0.20m

4.1.5.- ATERRAMIENTO

Se debe aterrar aquellos postes que tengan equipamiento eléctrico o que sean de Cruces de Carretera.

Para las soluciones adoptadas para la tierra de protección de equipo eléctrico cuando el mismo tiene descargadores, se debe tener una resistencia óhmica no superior a **5 ohms** y **20 ohms** para los demás casos. Para el cruce de carreteras se exige una resistencia no mayor a **20 ohms**.

Los valores de resistencia obtenidos son de responsabilidad del Ing. proyectista.

4.1.6.- CONSTRUCCIÓN Y ARMADO DE ESTRUCTURAS

4.1.6.1.- ESTAQUEO DE LÍNEA

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

En el caso del señalamiento de postes, la estaca indica la posición del centro de éstos, la cual el ejecutor debe remover para iniciar la excavación. En lo referente al señalamiento de anclas, la posición de la estaca es el lugar donde debe perforarse el agujero para el ancla; teniendo en cuenta la longitud de la varilla, la altura del poste y que el canal que aloja la varilla debe seguir una dirección radial con respecto al poste.

4.1.7.- POSTES

Los pozos para empotramientos de los postes deben ser suficientemente amplios para permitir el uso de apisonadores en 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 debe tener dimensiones en planta de 80 x 80 cm.)

Luego de colocados y alineados debidamente, los huecos se deben rellenar con suelocemento en una proporción 12-1 hasta 50cm por debajo del nivel del terreno natural y los 50cm restantes se deben rellenar con material natural sin cemento. En toda la profundidad del pozo, los materiales aportados deben ser 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 ejecutor debe obtener y acarrear material apropiado para esto, que en algunos casos puede ser piedra fina (grava).

El ejecutor se debe encargar 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 ejecutor que después del trabajo, el área quede debidamente reparada.

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

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

4.1.8.- ANCLAJE

El ejecutor debe asegurarse de que los anclajes desarrollen efectivamente la resistencia necesaria, para lo cual debe usar el material de relleno adecuado luego de que el ancla ha sido colocada en el agujero, éste debe rellenarse con capas de tierra de no más de 15 cm de espesor, compactándose entre cada capa de tierra.

La varilla del ancla debe 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 debe quedar alineada con el cable de la rienda dentro del canal que para tal efecto se debe efectuar para su alojamiento.

4.1.9.- ESTRUCTURAS

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

En el caso de estructuras en ángulos, se deben evitar amarre en ángulos menores a 25° utilizando en su lugar estructuras de suspensión.

En estructuras de amarre para ángulos pequeños con conductores AIAI 35 y ACSR 25/4 se admite el cierre del ángulo entre riendas (en la bisectriz exterior) en un valor de 5°.

Las tuercas y contratueras deben 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 debe aplicar 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 deben verificar 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 5kg.m para métrica mayor a 10

cut outs: 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 deben quedar alineadas con la bisectriz del mismo.

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

Los aisladores al instalarse, deben 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 debe regularizar la superficie de apoyo de la misma.

Los herrajes destinados a utilizar en zona poluída deben ser pintados con pintura siliconada sobre el galvanizado en caliente.

En este caso los Cut-Outs también deben ser especiales para zona poluída.

4.1.10.- TENDIDO DE CONDUCTORES

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

El ejecutor debe evitar 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 deben tender utilizando poleas previamente colocadas por las cuales se debe deslizar el conductor y se debe tener especial cuidado de que a éste no se le ocasionen raspaduras ni se le retuerza; el conductor debe ser tendido sin tocar el suelo en ningún momento.

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

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

Una vez realizado el tendido de cable se procede 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 deben limpiar las zonas de contacto previamente con cepillo de alambre y utilizando grasa conductora, inhibidora de la corrosión.

4.1.11.- AMARRES Y DERIVACIONES

En los amarres y derivaciones el ejecutor debe dejar colas de 2 metros de longitud de conductor para proceder a realizar los "puentes" correspondientes, luego de haber aprobado el Director de Obra el tensado de los conductores.

Todos las puntas de cable, deben ser sujetados entre sí por medio de zunchos o alambre de aluminio a efectos de impedir su separación.

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

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

4.1.12.- CAMBIO DE TENDIDO HORIZONTAL A ESTRUCTURAS VERTICALES EN ÁNGULOS

Para cambios de tendido de distribución de conductores en delta a vertical bandera o viceversa, los mismos deben hacerse como se muestra en el dibujo que integra este manual (plano N° 9 correspondiente a líneas trifásicas).

4.1.13.- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Previo al comienzo de los trabajos, el Contratista debe contar con el equipo y herramientas necesarias para realizar los mismos.

En particular se detalla a continuación un equipamiento mínimo.

4.1.13.1. - Equipamiento de seguridad para el personal

El Contratista debe proveer al personal que trabaje con línea aérea el siguiente equipamiento:

Casco con barbijo.

Cinturón de seguridad.

Calzado de seguridad.

Guantes de protección mecánica.

Guantes aislantes y sobreguante mecánico hasta el codo de clase adecuada a media tensión.

Gafas para electricista.

Ropa adecuada con la identificación de la empresa.

4.1.13.2. - Equipos

Camión grúa con canasto y con capacidad mínima adecuada para maniobrar columnas de acuerdo al objeto de la presente licitación.

3 carros para defilar bobinas, el mismo deberá tener dispositivo de frenado (por equipo de defilado y tensado).

Cisterna.

Hormigonera (1 por cuadrilla de parado de columna).

Vibrador (1 por cuadrilla de parado de columna).

1 teodolito

1 telurímetro

Cilindros para probetas para ensayos de hormigón

Cono de Abrams

1 generador

Equipo para realizar excavaciones acorde al objeto de la licitación

Compresor o martillo neumático

4.1.13.3. - Herramientas por cuadrilla

3 maquinetas (por equipo de defilado y tensado).

3 dinamómetros (adecuado a la carga) y/o regletas.

Escaleras.

1 taladro.

1 pinza hidráulica para compresión.

Poleas de tendido

1 plomada

1 pinza para cortar cable

4.1.13.4. - Herramientas por oficial

1 llave francesa.

1 juego de llaves fijas.

1 torquímetro.

1 pinza.

1 alicate.

1 destornillador

4.2.- TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO

A continuación se transcriben tablas de cálculo mecánico para cada tipo de conductor seleccionado.

Las mismas especifican para distintos vanos, la tensión máxima a la que puede estar sometido el conductor, sin que se excedan las tracciones máximas especificadas para el presente proyecto tipo de líneas de electrificación rural.

Estas tablas pueden ser usadas para determinar el vano máximo admitido en un terreno plano partiendo de la flecha que puede tener el conductor. Esta flecha es la diferencia entre la altura del conductor más bajo en el apoyo y el gálibo mínimo.

CÁLCULO MECANICO DE CONDUCTORES
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 35 CON AISLADOR RÍGIDO (Electrificación Rural)

| T = tensión máxima en daN | | | | Viento.....80x7,63x10 ⁻³ =0,610 daN/m | | Sección.....35 mm ² | | Mód. Elast.....6000 daN/mm ² | | Peso cable.....0,096 daN/m | | |
|---------------------------|--------|-------|------|--|-------|--------------------------------|-------|--|-------|----------------------------|------------|------|
| F = flecha en m | | | | Tens.máx.admisib.....45 % R | | Diámetro.....7,63 mm | | Coefic. dilat.....23 X10 ⁻⁶ /°C | | Tensión rotura.....996 daN | | |
| Vano | -10 °C | | | 10 °C + Viento | | E D S (15 °C) | | | 50 °C | | Parámetros | |
| (m) | T | % | F | T | % | T | % | F | T | F | Fmáx | Fmín |
| 60 | 283 | 28,41 | 0,15 | 309 | 31,02 | 169 | 16,97 | 0,26 | 63 | 0,69 | 656 | 2948 |
| 70 | 281 | 28,21 | 0,21 | 330 | 33,13 | 169 | 16,97 | 0,35 | 69 | 0,85 | 719 | 2927 |
| 80 | 278 | 27,91 | 0,28 | 350 | 35,14 | 169 | 16,97 | 0,45 | 75 | 1,03 | 781 | 2896 |
| 90 | 275 | 27,61 | 0,35 | 369 | 37,05 | 169 | 16,97 | 0,58 | 80 | 1,22 | 833 | 2865 |
| 100 | 272 | 27,31 | 0,44 | 387 | 38,85 | 169 | 16,97 | 0,71 | 85 | 1,42 | 885 | 2833 |
| 110 | 269 | 27,01 | 0,54 | 405 | 40,66 | 169 | 16,97 | 0,86 | 89 | 1,63 | 927 | 2802 |
| 120 | 266 | 26,71 | 0,65 | 422 | 42,37 | 169 | 16,97 | 1,02 | 93 | 1,86 | 969 | 2771 |
| 130 | 262 | 26,30 | 0,77 | 439 | 44,08 | 169 | 16,97 | 1,20 | 97 | 2,09 | 1010 | 2729 |
| 140 | 245 | 24,60 | 0,96 | 448 | 44,98 | 160 | 16,06 | 1,47 | 97 | 2,43 | 1010 | 2552 |
| 150 | 211 | 21,18 | 1,28 | 448 | 44,98 | 141 | 14,16 | 1,92 | 93 | 2,92 | 969 | 2198 |
| 160 | 181 | 18,17 | 1,69 | 448 | 44,98 | 127 | 12,7 | 2,43 | 89 | 3,46 | 927 | 1885 |
| 170 | 157 | 15,76 | 2,20 | 448 | 44,98 | 116 | 11,65 | 2,99 | 86 | 4,02 | 896 | 1635 |
| 180 | 140 | 14,06 | 2,79 | 448 | 44,98 | 108 | 10,84 | 3,60 | 84 | 4,62 | 875 | 1458 |
| 190 | 126 | 12,65 | 3,43 | 448 | 44,98 | 102 | 10,24 | 4,24 | 82 | 5,27 | 854 | 1312 |
| 200 | 116 | 11,65 | 4,12 | 448 | 44,98 | 97 | 9,74 | 4,92 | 81 | 5,95 | 844 | 1208 |
| 210 | 109 | 10,94 | 4,85 | 448 | 44,98 | 94 | 9,44 | 5,64 | 80 | 6,65 | 833 | 1135 |
| 220 | 103 | 10,40 | 5,61 | 448 | 44,98 | 91 | 9,14 | 6,39 | 79 | 7,40 | 823 | 1073 |
| 230 | 99 | 9,95 | 6,41 | 448 | 44,98 | 88 | 8,89 | 7,18 | 78 | 8,15 | 813 | 1031 |

CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 50 CON AISLADOR RÍGIDO (Electrificación Rural)

| T = tensión máxima en daN | | Viento.....80x9,12x10-3=0,730 daN/m | | Sección.....50 mm ² | | Mód. Elast.....6000 daN/mm ² | | | Tensión rotura.....1425 daN | | | |
|---------------------------|--------|-------------------------------------|------|--------------------------------|-------|--|-------|------|-----------------------------|------|------------|------|
| F = flecha en m | | Tens.máx.admisib.....45 % R | | Diámetro.....9,12 mm | | Coefic. dilat.....23 x 10 ⁻⁶ 1/°C | | | Peso cable.....0,136 daN/m | | | |
| Vano (m) | -10 °C | | | 10 °C + Viento | | E D S (15 °C) | | | 50 °C | | Parámetros | |
| | T | % | F | T | % | T | % | F | T | F | Fmáx | Fmín |
| 60 | 405 | 28,45 | 0,15 | 410 | 28,76 | 242 | 16,98 | 0,25 | 90 | 0,68 | 660 | 2978 |
| 70 | 402 | 28,22 | 0,21 | 435 | 30,54 | 242 | 16,98 | 0,34 | 98 | 0,85 | 723 | 2956 |
| 80 | 399 | 27,97 | 0,27 | 460 | 32,26 | 242 | 16,98 | 0,45 | 106 | 1,02 | 781 | 2934 |
| 90 | 395 | 27,69 | 0,35 | 483 | 33,92 | 242 | 16,98 | 0,57 | 114 | 1,21 | 835 | 2904 |
| 100 | 390 | 27,38 | 0,44 | 506 | 35,51 | 242 | 16,98 | 0,70 | 120 | 1,41 | 886 | 2868 |
| 110 | 386 | 27,06 | 0,53 | 528 | 37,04 | 242 | 16,98 | 0,85 | 127 | 1,62 | 932 | 2838 |
| 120 | 381 | 26,71 | 0,64 | 549 | 38,51 | 242 | 16,98 | 1,01 | 133 | 1,85 | 976 | 2801 |
| 130 | 375 | 26,35 | 0,77 | 569 | 39,94 | 242 | 16,98 | 1,19 | 138 | 2,08 | 1016 | 2757 |
| 140 | 370 | 25,98 | 0,90 | 589 | 41,31 | 242 | 16,98 | 1,38 | 143 | 2,32 | 1055 | 2721 |
| 150 | 365 | 25,60 | 1,05 | 607 | 42,63 | 242 | 16,98 | 1,58 | 148 | 2,58 | 1090 | 2684 |
| 160 | 359 | 25,20 | 1,21 | 626 | 43,91 | 242 | 16,98 | 1,80 | 153 | 2,85 | 1124 | 2640 |
| 170 | 349 | 24,52 | 1,41 | 641 | 44,98 | 239 | 16,78 | 2,06 | 156 | 3,15 | 1146 | 2566 |
| 180 | 313 | 21,94 | 1,76 | 641 | 44,98 | 219 | 15,39 | 2,51 | 151 | 3,65 | 1110 | 2301 |
| 190 | 280 | 19,67 | 2,19 | 641 | 44,98 | 203 | 14,27 | 3,02 | 147 | 4,18 | 1080 | 2059 |
| 200 | 253 | 17,76 | 2,69 | 641 | 44,98 | 191 | 13,38 | 3,57 | 144 | 4,74 | 1055 | 1860 |
| 210 | 231 | 16,21 | 3,25 | 641 | 44,98 | 180 | 12,67 | 4,16 | 141 | 5,33 | 1035 | 1699 |
| 220 | 213 | 14,98 | 3,86 | 641 | 44,98 | 172 | 12,01 | 4,78 | 138 | 5,95 | 1017 | 1566 |
| 230 | 200 | 14,01 | 4,51 | 641 | 44,98 | 166 | 11,63 | 5,43 | 136 | 6,60 | 1002 | 1468 |

CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI AI 70 CON AISLADOR RÍGIDO (Electrificación Rural)

| T = tensión máxima en daN | | Viento.....80x10,85x10 ⁻³ =0,868 daN/m | | | | Sección.....70 mm ² | | Mód. Elast.....5700 daN/mm ² | | Peso cable.....0,193 daN/m | | |
|---------------------------|--------|---|------|----------------|-------|--------------------------------|----|--|-------|-----------------------------|------------|------|
| F = flecha en m | | Tens.máx.admisib.....45 % R | | | | Diámetro.....10,85 mm | | Coefic. dilat.....23x10 ⁻⁶ 1/°C | | Tensión rotura.....1995 daN | | |
| Vano | -10 °C | | | 10 °C + Viento | | E D S (15 °C) | | | 50 °C | | Parámetros | |
| (m) | T | % | F | T | % | T | % | F | T | F | Fmáx | Fmín |
| 40 | 563 | 28,22 | 0,07 | 471 | 23,62 | 339 | 17 | 0,11 | 103 | 0,38 | 533 | 2918 |
| 50 | 560 | 28,07 | 0,11 | 502 | 25,16 | 339 | 17 | 0,18 | 117 | 0,51 | 607 | 2902 |
| 60 | 556 | 27,89 | 0,16 | 533 | 26,69 | 339 | 17 | 0,26 | 130 | 0,67 | 674 | 2883 |
| 70 | 552 | 27,68 | 0,21 | 562 | 28,19 | 339 | 17 | 0,35 | 142 | 0,83 | 736 | 2861 |
| 80 | 547 | 27,43 | 0,28 | 591 | 29,64 | 339 | 17 | 0,45 | 153 | 1,01 | 792 | 2836 |
| 90 | 542 | 27,17 | 0,36 | 619 | 31,04 | 339 | 17 | 0,58 | 163 | 1,20 | 845 | 2809 |
| 100 | 536 | 26,88 | 0,45 | 646 | 32,39 | 339 | 17 | 0,71 | 172 | 1,40 | 893 | 2779 |
| 110 | 530 | 26,57 | 0,55 | 672 | 33,69 | 339 | 17 | 0,86 | 181 | 1,61 | 939 | 2747 |
| 120 | 524 | 26,24 | 0,66 | 697 | 34,94 | 339 | 17 | 1,02 | 189 | 1,84 | 981 | 2713 |
| 130 | 517 | 25,90 | 0,79 | 721 | 36,15 | 339 | 17 | 1,20 | 197 | 2,07 | 1020 | 2678 |
| 140 | 510 | 25,55 | 0,93 | 744 | 37,31 | 339 | 17 | 1,39 | 204 | 2,32 | 1057 | 2641 |
| 150 | 503 | 25,19 | 1,08 | 767 | 38,44 | 339 | 17 | 1,60 | 211 | 2,58 | 1092 | 2604 |
| 160 | 495 | 24,83 | 1,25 | 788 | 39,52 | 339 | 17 | 1,82 | 217 | 2,85 | 1124 | 2567 |
| 170 | 488 | 24,47 | 1,43 | 809 | 40,57 | 339 | 17 | 2,06 | 223 | 3,13 | 1155 | 2529 |
| 180 | 481 | 24,11 | 1,63 | 830 | 41,58 | 339 | 17 | 2,30 | 228 | 3,42 | 1183 | 2492 |
| 190 | 474 | 23,75 | 1,84 | 849 | 42,56 | 339 | 17 | 2,57 | 234 | 3,73 | 1210 | 2455 |
| 200 | 467 | 23,40 | 2,07 | 868 | 43,50 | 339 | 17 | 2,85 | 238 | 4,05 | 1235 | 2419 |
| 210 | 460 | 23,06 | 2,31 | 886 | 44,41 | 339 | 17 | 3,14 | 243 | 4,38 | 1259 | 2384 |

CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES
CABLE DE ALUMINIO ACERO TIPO ACSR 25/4 CON AISLADOR RÍGIDO (Electrificación Rural)

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|--------|---|------|----------------|---------------------------------|----------------|---|------|-------|----------------------------|------------|------|
| T = tensión máxima en daN | | Viento.....80x6,8x10 ⁻³ =0,544 daN/m | | | Sección.....27,8mm ² | | Mód. Elast.....7938 daN/mm ² | | | Peso cable.....0,097daN/m | | |
| F = flecha en m | | Tens.máx.admisib.....45 % R | | | Diámetro.....6.8mm | | Coefic. dilat.....19,1x10 ⁻⁶ /°C | | | Tensión rotura.....920 daN | | |
| Vano | -10 1C | | | 10 1C + Viento | | E D S (15 1C) | | | 50 1C | | Parámetros | |
| (m) | T | % | F | T | % | T | % | F | T | F | Fmáx | Fmín |
| 40 | 268 | 29,10 | 0,07 | 252 | 27,41 | 166 | 18 | 0,12 | 56 | 0,34 | 582 | 2763 |
| 50 | 266 | 28,92 | 0,11 | 273 | 29,67 | 166 | 18 | 0,18 | 64 | 0,48 | 660 | 2742 |
| 60 | 264 | 28,69 | 0,17 | 293 | 31,85 | 166 | 18 | 0,26 | 70 | 0,62 | 722 | 2722 |
| 70 | 262 | 28,43 | 0,23 | 312 | 33,94 | 166 | 18 | 0,36 | 76 | 0,78 | 783 | 2701 |
| 80 | 259 | 28,14 | 0,30 | 331 | 35,94 | 166 | 18 | 0,47 | 81 | 0,95 | 835 | 2670 |
| 90 | 256 | 27,82 | 0,38 | 349 | 37,91 | 166 | 18 | 0,59 | 86 | 1,13 | 887 | 2639 |
| 100 | 253 | 27,50 | 0,48 | 365 | 39,71 | 166 | 18 | 0,73 | 91 | 1,33 | 938 | 2608 |
| 110 | 250 | 27,11 | 0,59 | 382 | 41,48 | 166 | 18 | 0,89 | 95 | 1,54 | 979 | 2577 |
| 120 | 246 | 26,74 | 0,71 | 397 | 43,18 | 166 | 18 | 1,05 | 99 | 1,76 | 1021 | 2536 |
| 130 | 242 | 26,35 | 0,85 | 412 | 44,82 | 166 | 18 | 1,24 | 103 | 1,99 | 1062 | 2495 |
| 140 | 214 | 23,28 | 1,11 | 414 | 45 | 149 | 16 | 1,60 | 99 | 2,41 | 1021 | 2206 |
| 150 | 186 | 20,22 | 1,47 | 414 | 45 | 134 | 14,51 | 2,04 | 95 | 2,89 | 979 | 1917 |
| 160 | 163 | 17,68 | 1,91 | 414 | 45 | 122 | 13,27 | 2,54 | 91 | 3,40 | 938 | 1680 |
| 170 | 145 | 15,71 | 2,42 | 414 | 45 | 114 | 12,34 | 3,09 | 89 | 3,95 | 918 | 1495 |
| 180 | 131 | 14,24 | 3,00 | 414 | 45 | 107 | 11,63 | 3,67 | 87 | 4,53 | 897 | 1351 |
| 190 | 121 | 13,13 | 3,62 | 414 | 45 | 102 | 11,08 | 4,29 | 85 | 5,14 | 876 | 1247 |
| 200 | 113 | 12,30 | 4,29 | 414 | 45 | 98 | 10,65 | 4,95 | 84 | 5,79 | 866 | 1165 |
| 210 | 107 | 11,66 | 4,98 | 414 | 45 | 95 | 10,32 | 5,64 | 83 | 6,47 | 851 | 1103 |

CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES
CABLE DE ALUMINIO ACERO TIPO ACSR 50/8 CON AISLADOR RÍGIDO (Electrificación Rural)

| T = tensión máxima en daN | | Viento.....80x9,6x10 ⁻³ =0,768 daN/m | | | | Sección.....56,3mm ² | | Mód.Elast.....7938 daN/mm ² | | Peso cable.....0,196 daN/m | | |
|---------------------------|--------|---|------|----------------|-------|---------------------------------|-------|---|-------|-----------------------------|------------|------|
| F = flecha en m | | Tens.máx.admisible.....45 % R | | | | Diámetro.....9,6 mm | | Coefic.Dilat.....19,1 x10 ⁻⁶ /°C | | Tensión rotura.....1710 daN | | |
| Vano (m) | -10 °C | | | 10 °C + Viento | | E D S (15 °C) | | | 50 °C | | Parámetros | |
| | T | % | F | T | % | T | % | F | T | F | Fmáx | Fmín |
| 40 | 513 | 30,03 | 0,08 | 437 | 25,53 | 308 | 18 | 0,13 | 104 | 0,38 | 531 | 2617 |
| 50 | 509 | 29,76 | 0,12 | 466 | 27,26 | 308 | 18 | 0,20 | 118 | 0,52 | 602 | 2597 |
| 60 | 504 | 29,48 | 0,18 | 495 | 28,95 | 308 | 18 | 0,29 | 131 | 0,67 | 668 | 2571 |
| 70 | 498 | 29,14 | 0,24 | 523 | 30,59 | 308 | 18 | 0,39 | 143 | 0,84 | 730 | 2541 |
| 80 | 492 | 28,76 | 0,32 | 550 | 32,15 | 308 | 18 | 0,51 | 154 | 1,02 | 786 | 2510 |
| 90 | 485 | 28,35 | 0,41 | 575 | 33,65 | 308 | 18 | 0,64 | 164 | 1,21 | 837 | 2474 |
| 100 | 477 | 27,90 | 0,51 | 600 | 35,09 | 308 | 18 | 0,80 | 173 | 1,42 | 883 | 2434 |
| 110 | 469 | 27,44 | 0,63 | 623 | 36,45 | 308 | 18 | 0,96 | 181 | 1,64 | 923 | 2393 |
| 120 | 461 | 26,96 | 0,77 | 646 | 37,76 | 308 | 18 | 1,15 | 189 | 1,87 | 964 | 2352 |
| 130 | 453 | 26,47 | 0,92 | 667 | 39,02 | 308 | 18 | 1,35 | 196 | 2,11 | 1000 | 2311 |
| 140 | 444 | 25,96 | 1,08 | 688 | 40,21 | 308 | 18 | 1,56 | 203 | 2,37 | 1036 | 2265 |
| 150 | 436 | 25,50 | 1,26 | 707 | 41,35 | 308 | 18 | 1,79 | 209 | 2,64 | 1066 | 2224 |
| 160 | 428 | 25,02 | 1,47 | 726 | 42,44 | 308 | 18 | 2,04 | 214 | 2,93 | 1092 | 2184 |
| 170 | 420 | 24,57 | 1,69 | 744 | 43,49 | 308 | 18 | 2,30 | 220 | 3,22 | 1122 | 2143 |
| 180 | 413 | 24,13 | 1,92 | 761 | 44,49 | 308 | 18 | 2,58 | 225 | 3,54 | 1148 | 2107 |
| 190 | 394 | 23,02 | 2,25 | 770 | 45 | 300 | 17,55 | 2,95 | 224 | 3,93 | 1143 | 2010 |
| 200 | 365 | 21,34 | 2,69 | 770 | 45 | 286 | 16,73 | 3,43 | 221 | 4,43 | 1128 | 1862 |
| 210 | 341 | 19,92 | 3,17 | 770 | 45 | 274 | 16,05 | 3,94 | 218 | 4,95 | 1112 | 1740 |

4.3.- TABLAS DE TENDIDO

A continuación se transcriben tablas de tendido para los distintos conductores seleccionados y para diversos vanos de regulación.

Se debe seleccionar la tabla de tendido correspondiente al conductor a usar y al vano de regulación correspondiente al cantón.

El vano de regulación es un vano ideal representativo del cantón.

Este vano de regulación se calcula como:

$$a_r = \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum a_i}}$$

siendo :

a_i = Vanos sucesivos de alineación, entre dos apoyos de amarre consecutivos (cantón), expresados en metros.

a_r = Vano de regulación, en metros.

Ejemplo práctico de cálculo de vano de regulación:

Dado un cantón formado por vanos de 90, 95, 90 y 100m, el vano regulador correspondiente es el siguiente:

$$a_r = \sqrt{\frac{90^3 + 95^3 + 90^3 + 100^3}{90 + 95 + 90 + 100}} = 94m$$

La primera tabla (tabla de flechas por retorno de onda) puede utilizarse como herramienta para la medición de flechas mediante el método de retorno de onda que es independiente del tipo de conductor.

Dada un vano en el cual se pretende verificar la flecha, se provoca una perturbación en el conductor junto al aislador rígido mediante un golpe y se miden los tiempos de retorno de onda. Éstos determinan la flecha existente en el vano con el tiempo de retorno de onda en el 3er., 5to. y 10mo. retorno.

Tabla de Flechas por retorno de Onda (*)

| Metros | Retorno de Onda | | | Metros | Retorno de Onda | | |
|--------|-----------------|------------|-------------|--------|-----------------|------------|-------------|
| | 3er tiempo | 5to tiempo | 10mo tiempo | | 3er tiempo | 5to tiempo | 10mo tiempo |
| 0,1 | 1,7 | 2,9 | 5,7 | 1,5 | 6,6 | 11,1 | 22,1 |
| 0,125 | 1,9 | 3,2 | 6,4 | 1,525 | 6,7 | 11,1 | 22,3 |
| 0,15 | 2,1 | 3,5 | 7,0 | 1,55 | 6,7 | 11,2 | 22,5 |
| 0,175 | 2,3 | 3,8 | 7,6 | 1,575 | 6,8 | 11,3 | 22,7 |
| 0,2 | 2,4 | 4,0 | 8,1 | 1,6 | 6,9 | 11,4 | 22,8 |
| 0,225 | 2,6 | 4,3 | 8,6 | 1,625 | 6,9 | 11,5 | 23,0 |
| 0,25 | 2,7 | 4,5 | 9,0 | 1,65 | 7,0 | 11,6 | 23,3 |
| 0,275 | 2,8 | 4,7 | 9,5 | 1,675 | 7,0 | 11,7 | 23,4 |
| 0,3 | 3,0 | 4,9 | 9,9 | 1,7 | 7,1 | 11,8 | 23,5 |
| 0,325 | 3,1 | 5,1 | 10,3 | 1,725 | 7,1 | 11,9 | 23,7 |
| 0,35 | 3,2 | 5,3 | 10,7 | 1,75 | 7,2 | 11,9 | 23,9 |
| 0,375 | 3,3 | 5,5 | 11,1 | 1,775 | 7,2 | 12,0 | 24,1 |
| 0,4 | 3,4 | 5,7 | 11,4 | 1,8 | 7,3 | 12,1 | 24,2 |
| 0,425 | 3,5 | 5,9 | 11,8 | 1,825 | 7,3 | 12,2 | 24,2 |
| 0,45 | 3,6 | 6,1 | 12,1 | 1,85 | 7,4 | 12,3 | 24,6 |
| 0,475 | 3,7 | 6,2 | 12,4 | 1,875 | 7,4 | 12,4 | 24,7 |
| 0,5 | 3,8 | 6,4 | 12,8 | 1,9 | 7,5 | 12,4 | 24,9 |
| 0,525 | 3,9 | 6,5 | 13,1 | 1,925 | 7,5 | 12,5 | 25,1 |
| 0,55 | 4,0 | 6,7 | 13,4 | 1,95 | 7,6 | 12,6 | 25,2 |
| 0,575 | 4,1 | 6,8 | 13,7 | 1,975 | 7,6 | 12,7 | 25,4 |
| 0,6 | 4,2 | 7,0 | 14,0 | 2,0 | 7,7 | 12,8 | 25,5 |
| 0,625 | 4,3 | 7,1 | 14,3 | 2,025 | 7,7 | 12,8 | 25,7 |
| 0,65 | 4,4 | 7,3 | 14,6 | 2,05 | 7,8 | 12,9 | 25,9 |
| 0,675 | 4,5 | 7,4 | 14,8 | 2,075 | 7,8 | 13,0 | 26,0 |
| 0,7 | 4,5 | 7,6 | 15,1 | 2,1 | 7,9 | 13,1 | 26,2 |
| 0,725 | 4,6 | 7,7 | 15,4 | 2,125 | 7,9 | 13,2 | 26,3 |
| 0,75 | 4,7 | 7,8 | 15,6 | 2,15 | 7,9 | 13,2 | 26,5 |
| 0,775 | 4,8 | 7,9 | 15,9 | 2,175 | 8,0 | 13,3 | 26,6 |
| 0,8 | 4,8 | 8,1 | 16,2 | 2,2 | 8,0 | 13,4 | 26,8 |
| 0,825 | 4,9 | 8,2 | 16,4 | 2,225 | 8,1 | 13,5 | 26,9 |
| 0,85 | 5,0 | 8,3 | 16,6 | 2,25 | 8,1 | 13,5 | 27,1 |
| 0,875 | 5,1 | 8,4 | 16,9 | 2,275 | 8,2 | 13,6 | 27,2 |
| 0,9 | 5,1 | 8,6 | 17,1 | 2,3 | 8,2 | 13,7 | 27,4 |
| 0,925 | 5,2 | 8,7 | 17,4 | 2,325 | 8,3 | 13,8 | 27,5 |
| 0,95 | 5,3 | 8,8 | 17,6 | 2,35 | 8,3 | 13,8 | 27,7 |
| 0,975 | 5,3 | 8,9 | 17,8 | 2,375 | 8,3 | 13,9 | 27,8 |
| 1,0 | 5,4 | 9,0 | 18,1 | 2,4 | 8,4 | 14,0 | 28,0 |
| 1,025 | 5,5 | 9,1 | 18,3 | 2,425 | 8,4 | 14,1 | 28,1 |
| 1,05 | 5,6 | 9,3 | 18,5 | 2,45 | 8,5 | 14,1 | 28,3 |
| 1,075 | 5,6 | 9,4 | 18,7 | 2,475 | 8,5 | 14,2 | 28,4 |
| 1,1 | 5,7 | 9,5 | 18,9 | 2,5 | 8,6 | 14,3 | 28,6 |
| 1,125 | 5,7 | 9,6 | 19,2 | 2,525 | 8,6 | 14,3 | 28,7 |
| 1,15 | 5,8 | 9,7 | 19,4 | 2,55 | 8,7 | 14,4 | 28,8 |
| 1,175 | 5,9 | 9,8 | 19,6 | 2,575 | 8,7 | 14,5 | 29,0 |
| 1,2 | 5,9 | 9,9 | 19,8 | 2,6 | 8,7 | 14,6 | 29,1 |
| 1,225 | 6,0 | 10,0 | 20,0 | 2,625 | 8,8 | 14,6 | 29,3 |
| 1,25 | 6,1 | 10,1 | 20,2 | 2,65 | 8,8 | 14,7 | 29,4 |
| 1,275 | 6,1 | 10,2 | 20,4 | 2,675 | 8,9 | 14,8 | 29,5 |
| 1,3 | 6,2 | 10,3 | 20,6 | 2,7 | 8,9 | 14,8 | 29,7 |
| 1,325 | 6,2 | 10,4 | 20,8 | 2,725 | 8,9 | 14,9 | 29,8 |
| 1,35 | 6,3 | 10,5 | 21,0 | 2,75 | 9,0 | 15,0 | 29,9 |
| 1,375 | 6,4 | 10,6 | 21,2 | 2,775 | 9,0 | 15,0 | 30,1 |
| 1,4 | 6,4 | 10,7 | 21,4 | 2,8 | 9,1 | 15,1 | 30,2 |
| 1,425 | 6,5 | 10,8 | 21,6 | 2,825 | 9,1 | 15,2 | 30,3 |
| 1,45 | 6,5 | 10,9 | 21,7 | 2,85 | 9,1 | 15,2 | 30,5 |
| 1,475 | 6,6 | 11,0 | 21,9 | 2,875 | 9,2 | 15,3 | 30,6 |

(*) Válido para todos los conductores



TABLA DE TENDIDO

CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 35 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|--------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro.....7,63m | Sección..... 35 mm ² | Peso cable..... 0,096daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 6000 daN/mm ² . | Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 996 daN |

VANO REGULADOR 40 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45° |
| | Tensión | 268 | 244 | 220 | 197 | 174 | 151 | 129 | 108 | 89° | 73° |
| V a n o | 20 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,07 |
| | 25 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,10 |
| | 30 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,15 |
| | 35 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,11 | 0,14 | 0,16 | 0,20 |
| | 40 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,18 | 0,22 | 0,26 |
| | 45 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,19 | 0,23 | 0,27 | 0,33 |
| | 50 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,20 | 0,23 | 0,28 | 0,34 | 0,41 |
| | 55 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,18 | 0,21 | 0,24 | 0,28 | 0,34 | 0,41 | 0,50 |
| | 60 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,29 | 0,33 | 0,40 | 0,48 | 0,59 |
| | 65 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,34 | 0,39 | 0,47 | 0,57 | 0,69 |
| | 70 | 0,22 | 0,24 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,39 | 0,46 | 0,54 | 0,66 | 0,80 |
| | 75 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,39 | 0,45 | 0,52 | 0,63 | 0,76 | 0,92 |
| | 80 | 0,29 | 0,31 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,51 | 0,60 | 0,71 | 0,86 | 1,05 |
| | 85 | 0,32 | 0,36 | 0,39 | 0,44 | 0,50 | 0,57 | 0,67 | 0,80 | 0,97 | 1,19 |
| | 90 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,49 | 0,56 | 0,64 | 0,75 | 0,90 | 1,09 | 1,33 |
| | 95 | 0,40 | 0,44 | 0,49 | 0,55 | 0,62 | 0,72 | 0,84 | 1,00 | 1,21 | 1,48 |
| | 100 | 0,45 | 0,49 | 0,55 | 0,61 | 0,69 | 0,79 | 0,93 | 1,11 | 1,34 | 1,64 |
| | 105 | 0,49 | 0,54 | 0,60 | 0,67 | 0,76 | 0,88 | 1,03 | 1,23 | 1,48 | 1,81 |
| | 110 | 0,54 | 0,60 | 0,66 | 0,74 | 0,83 | 0,96 | 1,13 | 1,34 | 1,63 | 1,99 |
| | 115 | 0,59 | 0,65 | 0,72 | 0,81 | 0,91 | 1,05 | 1,23 | 1,47 | 1,78 | 2,17 |
| | 120 | 0,64 | 0,71 | 0,79 | 0,88 | 0,99 | 1,14 | 1,34 | 1,60 | 1,94 | 2,36 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.
 Tmáx = 45 % R
 Teds = 17 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²



TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 35 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|---|--------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 7,63 m | Sección..... 35 mm ² | Peso cable..... 0,096 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 6000 daN/mm ² . | Coeficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 996 daN |

VANO REGULADOR 60 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 264 | 241 | 218 | 195 | 173 | 152 | 132 | 114 | 98 | 84 |
| V a n o | 30 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,11 | 0,13 |
| | 35 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,17 |
| | 40 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,20 | 0,23 |
| | 45 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,21 | 0,25 | 0,29 |
| | 50 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,20 | 0,23 | 0,26 | 0,31 | 0,36 |
| | 55 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,24 | 0,28 | 0,32 | 0,37 | 0,43 |
| | 60 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,33 | 0,38 | 0,44 | 0,51 |
| | 65 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,38 | 0,44 | 0,52 | 0,60 |
| | 70 | 0,22 | 0,24 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,39 | 0,45 | 0,52 | 0,60 | 0,70 |
| | 75 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,51 | 0,59 | 0,69 | 0,80 |
| | 80 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,51 | 0,58 | 0,67 | 0,79 | 0,91 |
| | 85 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,50 | 0,57 | 0,66 | 0,76 | 0,89 | 1,03 |
| | 90 | 0,37 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,64 | 0,74 | 0,85 | 0,99 | 1,15 |
| | 95 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,63 | 0,71 | 0,82 | 0,95 | 1,11 | 1,29 |
| | 100 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,62 | 0,69 | 0,79 | 0,91 | 1,05 | 1,23 | 1,43 |
| | 105 | 0,50 | 0,55 | 0,61 | 0,68 | 0,76 | 0,87 | 1,00 | 1,16 | 1,35 | 1,57 |
| | 110 | 0,55 | 0,60 | 0,67 | 0,74 | 0,84 | 0,96 | 1,10 | 1,27 | 1,48 | 1,72 |
| | 115 | 0,60 | 0,66 | 0,73 | 0,81 | 0,92 | 1,04 | 1,20 | 1,39 | 1,62 | 1,88 |
| | 120 | 0,65 | 0,72 | 0,79 | 0,89 | 1,00 | 1,14 | 1,31 | 1,52 | 1,77 | 2,05 |
| | 125 | 0,71 | 0,78 | 0,86 | 0,96 | 1,08 | 1,23 | 1,42 | 1,64 | 1,92 | 2,23 |
| | 130 | 0,77 | 0,84 | 0,93 | 1,04 | 1,17 | 1,33 | 1,54 | 1,78 | 2,07 | 2,41 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.
 Tmáx = 45 % R
 Teds = 17 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 35 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|--------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 7,63 m | Sección..... 35 mm ² | Peso cable..... 0,096 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 6000 daN/mm ² . | Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 996 daN |

VANO REGULADOR 80 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 260 | 237 | 215 | 194 | 173 | 154 | 136 | 120 | 106 | 94 |
| V a n o | 40 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 |
| | 45 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,26 |
| | 50 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,32 |
| | 55 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,24 | 0,27 | 0,31 | 0,34 | 0,39 |
| | 60 | 0,17 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,32 | 0,36 | 0,41 | 0,46 |
| | 65 | 0,20 | 0,21 | 0,24 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,37 | 0,43 | 0,48 | 0,54 |
| | 70 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,38 | 0,43 | 0,49 | 0,56 | 0,63 |
| | 75 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,50 | 0,57 | 0,64 | 0,72 |
| | 80 | 0,30 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,50 | 0,56 | 0,65 | 0,73 | 0,82 |
| | 85 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,64 | 0,73 | 0,82 | 0,92 |
| | 90 | 0,37 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,63 | 0,71 | 0,82 | 0,92 | 1,04 |
| | 95 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,56 | 0,63 | 0,70 | 0,80 | 0,91 | 1,02 | 1,15 |
| | 100 | 0,46 | 0,51 | 0,56 | 0,62 | 0,69 | 0,78 | 0,88 | 1,01 | 1,14 | 1,28 |
| | 105 | 0,51 | 0,56 | 0,62 | 0,68 | 0,76 | 0,86 | 0,97 | 1,11 | 1,25 | 1,41 |
| | 110 | 0,56 | 0,61 | 0,68 | 0,75 | 0,84 | 0,94 | 1,07 | 1,22 | 1,37 | 1,55 |
| | 115 | 0,61 | 0,67 | 0,74 | 0,82 | 0,92 | 1,03 | 1,17 | 1,33 | 1,50 | 1,69 |
| | 120 | 0,66 | 0,73 | 0,80 | 0,89 | 1,00 | 1,12 | 1,27 | 1,45 | 1,63 | 1,84 |
| | 125 | 0,72 | 0,79 | 0,87 | 0,97 | 1,08 | 1,22 | 1,38 | 1,58 | 1,77 | 2,00 |
| | 130 | 0,78 | 0,86 | 0,94 | 1,05 | 1,17 | 1,32 | 1,49 | 1,70 | 1,92 | 2,16 |
| | 135 | 0,84 | 0,92 | 1,02 | 1,13 | 1,26 | 1,42 | 1,61 | 1,84 | 2,07 | 2,33 |
| | 140 | 0,90 | 0,99 | 1,09 | 1,21 | 1,36 | 1,53 | 1,73 | 1,98 | 2,22 | 2,50 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 17 % R

Viento máximo = 80 daN/m2

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 35 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|---|--------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 7,63 m | Sección..... 35 mm ² | Peso cable..... 0,096 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 6000 daN/mm ² | Coeficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 996 daN |

VANO REGULADOR 100 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 255 | 233 | 212 | 192 | 173 | 155 | 139 | 125 | 113 | 102 |
| V a n o | 60 | 0,17 | 0,19 | 0,20 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,35 | 0,38 | 0,42 |
| | 65 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,36 | 0,41 | 0,45 | 0,50 |
| | 70 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,47 | 0,52 | 0,57 |
| | 75 | 0,26 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,49 | 0,54 | 0,60 | 0,66 |
| | 80 | 0,30 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,50 | 0,55 | 0,61 | 0,68 | 0,75 |
| | 85 | 0,34 | 0,37 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,62 | 0,69 | 0,77 | 0,85 |
| | 90 | 0,38 | 0,42 | 0,46 | 0,51 | 0,56 | 0,63 | 0,70 | 0,78 | 0,86 | 0,95 |
| | 95 | 0,42 | 0,46 | 0,51 | 0,56 | 0,63 | 0,70 | 0,78 | 0,87 | 0,96 | 1,06 |
| | 100 | 0,47 | 0,52 | 0,57 | 0,63 | 0,69 | 0,77 | 0,86 | 0,96 | 1,06 | 1,17 |
| | 105 | 0,52 | 0,57 | 0,62 | 0,69 | 0,76 | 0,85 | 0,95 | 1,06 | 1,17 | 1,29 |
| | 110 | 0,57 | 0,62 | 0,68 | 0,76 | 0,84 | 0,94 | 1,04 | 1,16 | 1,29 | 1,42 |
| | 115 | 0,62 | 0,68 | 0,75 | 0,83 | 0,92 | 1,02 | 1,14 | 1,27 | 1,41 | 1,55 |
| | 120 | 0,68 | 0,74 | 0,82 | 0,90 | 1,00 | 1,11 | 1,24 | 1,38 | 1,53 | 1,69 |
| | 125 | 0,74 | 0,80 | 0,88 | 0,98 | 1,08 | 1,21 | 1,35 | 1,50 | 1,66 | 1,83 |
| | 130 | 0,80 | 0,87 | 0,96 | 1,06 | 1,17 | 1,31 | 1,46 | 1,62 | 1,80 | 1,98 |
| | 135 | 0,86 | 0,94 | 1,03 | 1,14 | 1,26 | 1,41 | 1,57 | 1,75 | 1,94 | 2,14 |
| | 140 | 0,92 | 1,01 | 1,11 | 1,23 | 1,36 | 1,52 | 1,69 | 1,88 | 2,09 | 2,30 |
| | 145 | 0,99 | 1,08 | 1,19 | 1,31 | 1,46 | 1,63 | 1,82 | 2,02 | 2,24 | 2,47 |
| | 150 | 1,06 | 1,16 | 1,27 | 1,41 | 1,56 | 1,74 | 1,94 | 2,16 | 2,39 | 2,64 |
| | 155 | 1,13 | 1,24 | 1,36 | 1,50 | 1,67 | 1,86 | 2,07 | 2,31 | 2,56 | 2,82 |
| | 160 | 1,20 | 1,32 | 1,45 | 1,60 | 1,78 | 1,98 | 2,21 | 2,46 | 2,72 | 3,00 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.
Tmáx = 45 % R
Teds = 17 % R
Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 35 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|--------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 7,63 m | Sección..... 35 mm ² | Peso cable..... 0,096 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 6000 daN/mm ² . | Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 996 daN |

VANO REGULADOR 120 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 249 | 228 | 208 | 190 | 172 | 156 | 142 | 130 | 119 | 102 |
| V a n o | 80 | 0,31 | 0,34 | 0,37 | 0,40 | 0,45 | 0,49 | 0,54 | 0,59 | 0,65 | 0,75 |
| | 85 | 0,35 | 0,38 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,56 | 0,61 | 0,67 | 0,73 | 0,85 |
| | 90 | 0,39 | 0,43 | 0,47 | 0,51 | 0,57 | 0,62 | 0,68 | 0,75 | 0,82 | 0,95 |
| | 95 | 0,43 | 0,48 | 0,52 | 0,57 | 0,63 | 0,69 | 0,76 | 0,83 | 0,91 | 1,06 |
| | 100 | 0,48 | 0,53 | 0,58 | 0,63 | 0,70 | 0,77 | 0,85 | 0,92 | 1,01 | 1,17 |
| | 105 | 0,53 | 0,58 | 0,64 | 0,70 | 0,77 | 0,85 | 0,93 | 1,02 | 1,11 | 1,29 |
| | 110 | 0,58 | 0,64 | 0,70 | 0,76 | 0,84 | 0,93 | 1,02 | 1,12 | 1,22 | 1,42 |
| | 115 | 0,64 | 0,70 | 0,76 | 0,84 | 0,92 | 1,02 | 1,12 | 1,22 | 1,33 | 1,55 |
| | 120 | 0,69 | 0,76 | 0,83 | 0,91 | 1,00 | 1,11 | 1,22 | 1,33 | 1,45 | 1,69 |
| | 125 | 0,75 | 0,82 | 0,90 | 0,99 | 1,09 | 1,20 | 1,32 | 1,44 | 1,58 | 1,83 |
| | 130 | 0,81 | 0,89 | 0,98 | 1,07 | 1,18 | 1,30 | 1,43 | 1,56 | 1,70 | 1,98 |
| | 135 | 0,88 | 0,96 | 1,05 | 1,15 | 1,27 | 1,40 | 1,54 | 1,68 | 1,84 | 2,14 |
| | 140 | 0,94 | 1,03 | 1,13 | 1,24 | 1,37 | 1,51 | 1,66 | 1,81 | 1,98 | 2,30 |
| | 145 | 1,01 | 1,11 | 1,21 | 1,33 | 1,47 | 1,62 | 1,78 | 1,94 | 2,12 | 2,47 |
| | 150 | 1,08 | 1,18 | 1,30 | 1,42 | 1,57 | 1,73 | 1,90 | 2,08 | 2,27 | 2,64 |
| | 155 | 1,16 | 1,26 | 1,39 | 1,52 | 1,68 | 1,85 | 2,03 | 2,22 | 2,42 | 2,82 |
| | 160 | 1,23 | 1,35 | 1,48 | 1,62 | 1,79 | 1,97 | 2,16 | 2,36 | 2,58 | 3,00 |
| | 165 | 1,31 | 1,43 | 1,57 | 1,72 | 1,90 | 2,09 | 2,30 | 2,51 | 2,74 | 3,19 |
| | 170 | 1,39 | 1,52 | 1,67 | 1,83 | 2,02 | 2,22 | 2,44 | 2,67 | 2,91 | 3,39 |
| | 175 | 1,48 | 1,61 | 1,77 | 1,93 | 2,14 | 2,36 | 2,59 | 2,83 | 3,09 | 3,59 |
| | 180 | 1,56 | 1,71 | 1,87 | 2,05 | 2,26 | 2,49 | 2,74 | 2,99 | 3,27 | 3,80 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 17 %

Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 35 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|--------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 7,63 m | Sección.....35mm ² | Peso cable.....0,096 daN/ |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 6000 daN/mm ² . | Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 996 daN |

VANO REGULADOR 140 m

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|-------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 229 | 211 | 193 | 177 | 163 | 149 | 138 | 128 | 119 | 111 |
| VANO | 75 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,38 | 0,42 | 0,45 | 0,49 | 0,53 | 0,57 | 0,61 |
| | 80 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,43 | 0,47 | 0,51 | 0,56 | 0,60 | 0,65 | 0,69 |
| | 85 | 0,38 | 0,41 | 0,45 | 0,49 | 0,53 | 0,58 | 0,63 | 0,68 | 0,73 | 0,78 |
| | 90 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,71 | 0,76 | 0,82 | 0,88 |
| | 95 | 0,47 | 0,51 | 0,56 | 0,61 | 0,67 | 0,72 | 0,79 | 0,85 | 0,91 | 0,98 |
| | 100 | 0,52 | 0,57 | 0,62 | 0,68 | 0,74 | 0,80 | 0,87 | 0,94 | 1,01 | 1,08 |
| | 105 | 0,58 | 0,63 | 0,68 | 0,75 | 0,81 | 0,89 | 0,96 | 1,04 | 1,12 | 1,19 |
| | 110 | 0,63 | 0,69 | 0,75 | 0,82 | 0,89 | 0,97 | 1,05 | 1,14 | 1,22 | 1,31 |
| | 115 | 0,69 | 0,75 | 0,82 | 0,90 | 0,98 | 1,06 | 1,15 | 1,24 | 1,34 | 1,43 |
| | 120 | 0,75 | 0,82 | 0,89 | 0,98 | 1,06 | 1,16 | 1,25 | 1,36 | 1,46 | 1,56 |
| | 125 | 0,82 | 0,89 | 0,97 | 1,06 | 1,15 | 1,26 | 1,36 | 1,47 | 1,58 | 1,69 |
| | 130 | 0,88 | 0,96 | 1,05 | 1,14 | 1,25 | 1,36 | 1,47 | 1,59 | 1,71 | 1,83 |
| | 135 | 0,95 | 1,04 | 1,13 | 1,23 | 1,35 | 1,46 | 1,59 | 1,72 | 1,84 | 1,97 |
| | 140 | 1,03 | 1,12 | 1,22 | 1,33 | 1,45 | 1,57 | 1,71 | 1,84 | 1,98 | 2,12 |
| | 145 | 1,10 | 1,20 | 1,31 | 1,42 | 1,55 | 1,69 | 1,83 | 1,98 | 2,13 | 2,28 |
| | 150 | 1,18 | 1,28 | 1,40 | 1,52 | 1,66 | 1,81 | 1,96 | 2,12 | 2,28 | 2,44 |
| | 155 | 1,26 | 1,37 | 1,49 | 1,63 | 1,77 | 1,93 | 2,09 | 2,26 | 2,43 | 2,60 |
| | 160 | 1,34 | 1,46 | 1,59 | 1,73 | 1,89 | 2,06 | 2,23 | 2,41 | 2,59 | 2,77 |
| | 165 | 1,42 | 1,55 | 1,69 | 1,84 | 2,01 | 2,19 | 2,37 | 2,56 | 2,75 | 2,95 |
| | 170 | 1,51 | 1,65 | 1,79 | 1,96 | 2,13 | 2,32 | 2,52 | 2,72 | 2,92 | 3,13 |
| | 175 | 1,60 | 1,74 | 1,90 | 2,07 | 2,26 | 2,46 | 2,67 | 2,88 | 3,10 | 3,32 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.
 Tmáx = 45 % R
 Teds = 17 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 50 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|---|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 9,12 mm | Sección..... 50 mm ² | Peso cable..... 0,136 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 6000 daN/mm ² | Coeficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 1425 daN |

VANO REGULADOR 40 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 383 | 349 | 315 | 282 | 249 | 216 | 184 | 155 | 128 | 104 |
| V a n o | 20 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,07 |
| | 25 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,10 |
| | 30 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,15 |
| | 35 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,16 | 0,20 |
| | 40 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,18 | 0,21 | 0,26 |
| | 45 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,19 | 0,22 | 0,27 | 0,33 |
| | 50 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,20 | 0,23 | 0,27 | 0,33 | 0,41 |
| | 55 | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,21 | 0,24 | 0,28 | 0,33 | 0,40 | 0,49 |
| | 60 | 0,16 | 0,18 | 0,19 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,33 | 0,39 | 0,48 | 0,59 |
| | 65 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,25 | 0,29 | 0,33 | 0,39 | 0,46 | 0,56 | 0,69 |
| | 70 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,30 | 0,33 | 0,39 | 0,45 | 0,54 | 0,65 | 0,80 |
| | 75 | 0,25 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,38 | 0,44 | 0,52 | 0,62 | 0,75 | 0,92 |
| | 80 | 0,28 | 0,31 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,50 | 0,59 | 0,70 | 0,85 | 1,04 |
| | 85 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,49 | 0,57 | 0,67 | 0,79 | 0,96 | 1,18 |
| | 90 | 0,36 | 0,39 | 0,44 | 0,49 | 0,55 | 0,64 | 0,75 | 0,89 | 1,08 | 1,32 |
| | 95 | 0,40 | 0,44 | 0,49 | 0,54 | 0,62 | 0,71 | 0,83 | 0,99 | 1,20 | 1,47 |
| | 100 | 0,44 | 0,49 | 0,54 | 0,60 | 0,68 | 0,79 | 0,92 | 1,10 | 1,33 | 1,63 |
| | 105 | 0,49 | 0,54 | 0,60 | 0,66 | 0,75 | 0,87 | 1,02 | 1,21 | 1,47 | 1,80 |
| | 110 | 0,54 | 0,59 | 0,65 | 0,73 | 0,83 | 0,95 | 1,12 | 1,33 | 1,61 | 1,97 |
| | 115 | 0,59 | 0,64 | 0,71 | 0,80 | 0,90 | 1,04 | 1,22 | 1,45 | 1,76 | 2,15 |
| | 120 | 0,64 | 0,70 | 0,78 | 0,87 | 0,98 | 1,13 | 1,33 | 1,58 | 1,92 | 2,35 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 17 % R

Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO Al-Al 50 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 9,12 mm | Sección..... 50 mm ² | Peso cable..... 0,136 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 6000 daN/mm ² | Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 1425 daN |

VANO REGULADOR 60 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 378 | 345 | 312 | 280 | 248 | 218 | 189 | 163 | 140 | 120 |
| V a n o | 30 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,11 | 0,13 |
| | 35 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,17 |
| | 40 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,19 | 0,23 |
| | 45 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,21 | 0,25 | 0,29 |
| | 50 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,22 | 0,26 | 0,30 | 0,35 |
| | 55 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,21 | 0,24 | 0,27 | 0,32 | 0,37 | 0,43 |
| | 60 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,32 | 0,38 | 0,44 | 0,51 |
| | 65 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,38 | 0,44 | 0,51 | 0,60 |
| | 70 | 0,22 | 0,24 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,38 | 0,44 | 0,51 | 0,60 | 0,69 |
| | 75 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,39 | 0,44 | 0,51 | 0,59 | 0,68 | 0,80 |
| | 80 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,50 | 0,58 | 0,67 | 0,78 | 0,91 |
| | 85 | 0,32 | 0,36 | 0,39 | 0,44 | 0,50 | 0,56 | 0,65 | 0,75 | 0,88 | 1,02 |
| | 90 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,49 | 0,56 | 0,63 | 0,73 | 0,84 | 0,99 | 1,15 |
| | 95 | 0,41 | 0,44 | 0,49 | 0,55 | 0,62 | 0,70 | 0,81 | 0,94 | 1,10 | 1,28 |
| | 100 | 0,45 | 0,49 | 0,54 | 0,61 | 0,69 | 0,78 | 0,90 | 1,04 | 1,22 | 1,42 |
| | 105 | 0,50 | 0,54 | 0,60 | 0,67 | 0,76 | 0,86 | 0,99 | 1,15 | 1,34 | 1,56 |
| | 110 | 0,54 | 0,60 | 0,66 | 0,73 | 0,83 | 0,94 | 1,09 | 1,26 | 1,47 | 1,71 |
| | 115 | 0,59 | 0,65 | 0,72 | 0,80 | 0,91 | 1,03 | 1,19 | 1,38 | 1,61 | 1,87 |
| | 120 | 0,65 | 0,71 | 0,78 | 0,87 | 0,99 | 1,12 | 1,30 | 1,50 | 1,75 | 2,04 |
| | 125 | 0,70 | 0,77 | 0,85 | 0,95 | 1,07 | 1,22 | 1,41 | 1,63 | 1,90 | 2,21 |
| | 130 | 0,76 | 0,83 | 0,92 | 1,03 | 1,16 | 1,32 | 1,52 | 1,76 | 2,06 | 2,39 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 17 % R

Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 50 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 9,12 mm | Sección..... 50 mm ² | Peso cable..... 0,136 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 6000 daN/mm ² | Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 1425 daN |

VANO REGULADOR 80 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40 | 45 |
| | Tensión | 372 | 340 | 308 | 277 | 248 | 220 | 194 | 171 | 151 | 134 |
| V a n o | 40 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 |
| | 45 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,26 |
| | 50 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,32 |
| | 55 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,38 |
| | 60 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,32 | 0,36 | 0,41 | 0,46 |
| | 65 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,37 | 0,42 | 0,48 | 0,54 |
| | 70 | 0,22 | 0,25 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,38 | 0,43 | 0,49 | 0,55 | 0,62 |
| | 75 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,49 | 0,56 | 0,63 | 0,71 |
| | 80 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,49 | 0,56 | 0,64 | 0,72 | 0,81 |
| | 85 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,50 | 0,56 | 0,63 | 0,72 | 0,81 | 0,92 |
| | 90 | 0,37 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,63 | 0,71 | 0,81 | 0,91 | 1,03 |
| | 95 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,62 | 0,70 | 0,79 | 0,90 | 1,02 | 1,15 |
| | 100 | 0,46 | 0,50 | 0,55 | 0,61 | 0,69 | 0,77 | 0,88 | 0,99 | 1,13 | 1,27 |
| | 105 | 0,50 | 0,55 | 0,61 | 0,68 | 0,76 | 0,85 | 0,97 | 1,10 | 1,24 | 1,40 |
| | 110 | 0,55 | 0,61 | 0,67 | 0,74 | 0,83 | 0,94 | 1,06 | 1,20 | 1,36 | 1,54 |
| | 115 | 0,60 | 0,66 | 0,73 | 0,81 | 0,91 | 1,02 | 1,16 | 1,31 | 1,49 | 1,68 |
| | 120 | 0,66 | 0,72 | 0,79 | 0,88 | 0,99 | 1,11 | 1,26 | 1,43 | 1,62 | 1,83 |
| | 125 | 0,71 | 0,78 | 0,86 | 0,96 | 1,07 | 1,21 | 1,37 | 1,55 | 1,76 | 1,98 |
| | 130 | 0,77 | 0,85 | 0,93 | 1,04 | 1,16 | 1,31 | 1,48 | 1,68 | 1,90 | 2,15 |
| | 135 | 0,83 | 0,91 | 1,01 | 1,12 | 1,25 | 1,41 | 1,60 | 1,81 | 2,05 | 2,31 |
| | 140 | 0,90 | 0,98 | 1,08 | 1,20 | 1,34 | 1,51 | 1,72 | 1,95 | 2,21 | 2,49 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 17 % R

Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 50 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 9,12 mm | Sección..... 50 mm ² | Peso cable..... 0,136 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 6000 daN/mm ² | Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 1425 daN |

VANO REGULADOR 100 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40° | 45° |
| | Tensión | 365 | 334 | 304 | 275 | 247 | 222 | 199 | 179 | 161 | 146 |
| V a n o | 60 | 0,17 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,38 | 0,42 |
| | 65 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,29 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,45 | 0,49 |
| | 70 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,47 | 0,52 | 0,57 |
| | 75 | 0,26 | 0,29 | 0,31 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,48 | 0,54 | 0,59 | 0,66 |
| | 80 | 0,30 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,49 | 0,55 | 0,61 | 0,68 | 0,75 |
| | 85 | 0,34 | 0,37 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,62 | 0,69 | 0,76 | 0,84 |
| | 90 | 0,38 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,62 | 0,69 | 0,77 | 0,86 | 0,94 |
| | 95 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,56 | 0,62 | 0,69 | 0,77 | 0,86 | 0,95 | 1,05 |
| | 100 | 0,47 | 0,51 | 0,56 | 0,62 | 0,69 | 0,77 | 0,85 | 0,96 | 1,06 | 1,17 |
| | 105 | 0,51 | 0,56 | 0,62 | 0,68 | 0,76 | 0,84 | 0,94 | 1,05 | 1,16 | 1,28 |
| | 110 | 0,56 | 0,62 | 0,68 | 0,75 | 0,83 | 0,93 | 1,03 | 1,16 | 1,28 | 1,41 |
| | 115 | 0,62 | 0,67 | 0,74 | 0,82 | 0,91 | 1,01 | 1,13 | 1,26 | 1,40 | 1,54 |
| | 120 | 0,67 | 0,73 | 0,81 | 0,89 | 0,99 | 1,10 | 1,23 | 1,38 | 1,52 | 1,68 |
| | 125 | 0,73 | 0,80 | 0,87 | 0,97 | 1,08 | 1,20 | 1,33 | 1,49 | 1,65 | 1,82 |
| | 130 | 0,79 | 0,86 | 0,95 | 1,04 | 1,16 | 1,29 | 1,44 | 1,61 | 1,78 | 1,97 |
| | 135 | 0,85 | 0,93 | 1,02 | 1,13 | 1,25 | 1,40 | 1,56 | 1,74 | 1,92 | 2,12 |
| | 140 | 0,91 | 1,00 | 1,10 | 1,21 | 1,35 | 1,50 | 1,67 | 1,87 | 2,07 | 2,28 |
| | 145 | 0,98 | 1,07 | 1,18 | 1,30 | 1,45 | 1,61 | 1,80 | 2,01 | 2,22 | 2,45 |
| | 150 | 1,05 | 1,15 | 1,26 | 1,39 | 1,55 | 1,72 | 1,92 | 2,15 | 2,38 | 2,62 |
| | 155 | 1,12 | 1,22 | 1,34 | 1,49 | 1,65 | 1,84 | 2,05 | 2,29 | 2,54 | 2,80 |
| | 160 | 1,19 | 1,30 | 1,43 | 1,58 | 1,76 | 1,96 | 2,19 | 2,44 | 2,70 | 2,98 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 17 % R

Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 50 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 9,12 mm | Sección..... 50 mm ² | Peso cable..... 0,136 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 6000 daN/mm ² | Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 1425 daN |

VANO REGULADOR 120 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 356 | 327 | 298 | 272 | 247 | 224 | 204 | 186 | 170 | 156 |
| V a n o | 80 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,44 | 0,49 | 0,54 | 0,59 | 0,64 | 0,70 |
| | 85 | 0,35 | 0,38 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,61 | 0,66 | 0,72 | 0,79 |
| | 90 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,51 | 0,56 | 0,61 | 0,68 | 0,74 | 0,81 | 0,88 |
| | 95 | 0,43 | 0,47 | 0,51 | 0,56 | 0,62 | 0,68 | 0,76 | 0,83 | 0,90 | 0,98 |
| | 100 | 0,48 | 0,52 | 0,57 | 0,63 | 0,69 | 0,76 | 0,84 | 0,92 | 1,00 | 1,09 |
| | 105 | 0,53 | 0,57 | 0,63 | 0,69 | 0,76 | 0,84 | 0,92 | 1,01 | 1,10 | 1,20 |
| | 110 | 0,58 | 0,63 | 0,69 | 0,76 | 0,83 | 0,92 | 1,01 | 1,11 | 1,21 | 1,32 |
| | 115 | 0,63 | 0,69 | 0,75 | 0,83 | 0,91 | 1,00 | 1,11 | 1,22 | 1,32 | 1,44 |
| | 120 | 0,69 | 0,75 | 0,82 | 0,90 | 0,99 | 1,09 | 1,21 | 1,32 | 1,44 | 1,57 |
| | 125 | 0,75 | 0,81 | 0,89 | 0,98 | 1,08 | 1,19 | 1,31 | 1,44 | 1,56 | 1,70 |
| | 130 | 0,81 | 0,88 | 0,96 | 1,06 | 1,16 | 1,28 | 1,42 | 1,55 | 1,69 | 1,84 |
| | 135 | 0,87 | 0,95 | 1,04 | 1,14 | 1,25 | 1,38 | 1,53 | 1,67 | 1,82 | 1,98 |
| | 140 | 0,94 | 1,02 | 1,12 | 1,23 | 1,35 | 1,49 | 1,64 | 1,80 | 1,96 | 2,13 |
| | 145 | 1,00 | 1,09 | 1,20 | 1,31 | 1,45 | 1,60 | 1,76 | 1,93 | 2,10 | 2,29 |
| | 150 | 1,07 | 1,17 | 1,28 | 1,41 | 1,55 | 1,71 | 1,88 | 2,07 | 2,25 | 2,45 |
| | 155 | 1,15 | 1,25 | 1,37 | 1,50 | 1,65 | 1,82 | 2,01 | 2,21 | 2,40 | 2,61 |
| | 160 | 1,22 | 1,33 | 1,46 | 1,60 | 1,76 | 1,94 | 2,14 | 2,35 | 2,56 | 2,79 |
| | 165 | 1,30 | 1,42 | 1,55 | 1,70 | 1,87 | 2,07 | 2,28 | 2,50 | 2,73 | 2,96 |
| | 170 | 1,38 | 1,50 | 1,65 | 1,81 | 1,99 | 2,19 | 2,42 | 2,66 | 2,89 | 3,14 |
| | 175 | 1,46 | 1,59 | 1,75 | 1,91 | 2,11 | 2,32 | 2,56 | 2,81 | 3,07 | 3,33 |
| | 180 | 1,55 | 1,68 | 1,85 | 2,03 | 2,23 | 2,46 | 2,71 | 2,98 | 3,24 | 3,52 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 17 % R

Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 70 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 10,85 mm | Sección..... 70 mm ² | Peso cable..... 0,193 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 5700 daN/mm ² | Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 1995 daN |

VANO REGULADOR 40 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 527 | 482 | 437 | 392 | 348 | 304 | 262 | 222 | 185 | 153 |
| V a n o | 20 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 |
| | 25 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,10 |
| | 30 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,14 |
| | 35 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,16 | 0,19 |
| | 40 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,21 | 0,25 |
| | 45 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,19 | 0,22 | 0,26 | 0,32 |
| | 50 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,20 | 0,23 | 0,27 | 0,33 | 0,39 |
| | 55 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,24 | 0,28 | 0,33 | 0,39 | 0,48 |
| | 60 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,29 | 0,33 | 0,39 | 0,47 | 0,57 |
| | 65 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,39 | 0,46 | 0,55 | 0,67 |
| | 70 | 0,22 | 0,25 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,39 | 0,45 | 0,53 | 0,64 | 0,77 |
| | 75 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,35 | 0,39 | 0,45 | 0,52 | 0,61 | 0,73 | 0,89 |
| | 80 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,51 | 0,59 | 0,70 | 0,83 | 1,01 |
| | 85 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,50 | 0,57 | 0,66 | 0,78 | 0,94 | 1,14 |
| | 90 | 0,37 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,64 | 0,75 | 0,88 | 1,06 | 1,28 |
| | 95 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,63 | 0,72 | 0,83 | 0,98 | 1,18 | 1,43 |
| | 100 | 0,46 | 0,50 | 0,55 | 0,62 | 0,69 | 0,79 | 0,92 | 1,09 | 1,30 | 1,58 |
| | 105 | 0,50 | 0,55 | 0,61 | 0,68 | 0,76 | 0,87 | 1,01 | 1,20 | 1,44 | 1,74 |
| | 110 | 0,55 | 0,61 | 0,67 | 0,74 | 0,84 | 0,96 | 1,11 | 1,31 | 1,58 | 1,91 |
| | 115 | 0,61 | 0,66 | 0,73 | 0,81 | 0,92 | 1,05 | 1,22 | 1,44 | 1,72 | 2,09 |
| | 120 | 0,66 | 0,72 | 0,80 | 0,89 | 1,00 | 1,14 | 1,32 | 1,56 | 1,88 | 2,27 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.

T_{máx} = 45 % R

T_{eds} = 17

Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 70 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 10,85 mm | Sección..... 70 mm ² | Peso cable..... 0,193 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 5700 daN/mm ² | Coefficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 1995 daN |

VANO REGULADOR 60 m.

| FECHA | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 520 | 476 | 432 | 389 | 347 | 307 | 268 | 233 | 201 | 174 |
| V a n o | 30 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,11 | 0,13 |
| | 35 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,17 |
| | 40 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,17 | 0,19 | 0,22 |
| | 45 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,21 | 0,24 | 0,28 |
| | 50 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,20 | 0,23 | 0,26 | 0,30 | 0,35 |
| | 55 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,24 | 0,27 | 0,31 | 0,36 | 0,42 |
| | 60 | 0,17 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,32 | 0,37 | 0,43 | 0,50 |
| | 65 | 0,20 | 0,21 | 0,24 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,38 | 0,44 | 0,51 | 0,59 |
| | 70 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,39 | 0,44 | 0,51 | 0,59 | 0,68 |
| | 75 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,51 | 0,58 | 0,68 | 0,78 |
| | 80 | 0,30 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,50 | 0,58 | 0,66 | 0,77 | 0,89 |
| | 85 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,57 | 0,65 | 0,75 | 0,87 | 1,00 |
| | 90 | 0,38 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,64 | 0,73 | 0,84 | 0,97 | 1,13 |
| | 95 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,56 | 0,63 | 0,71 | 0,81 | 0,94 | 1,08 | 1,25 |
| | 100 | 0,46 | 0,51 | 0,56 | 0,62 | 0,69 | 0,79 | 0,90 | 1,04 | 1,20 | 1,39 |
| | 105 | 0,51 | 0,56 | 0,62 | 0,68 | 0,77 | 0,87 | 0,99 | 1,14 | 1,33 | 1,53 |
| | 110 | 0,56 | 0,61 | 0,68 | 0,75 | 0,84 | 0,95 | 1,09 | 1,26 | 1,45 | 1,68 |
| | 115 | 0,61 | 0,67 | 0,74 | 0,82 | 0,92 | 1,04 | 1,19 | 1,37 | 1,59 | 1,84 |
| | 120 | 0,67 | 0,73 | 0,80 | 0,89 | 1,00 | 1,13 | 1,30 | 1,50 | 1,73 | 2,00 |
| | 125 | 0,72 | 0,79 | 0,87 | 0,97 | 1,09 | 1,23 | 1,41 | 1,62 | 1,88 | 2,17 |
| | 130 | 0,78 | 0,86 | 0,94 | 1,05 | 1,17 | 1,33 | 1,52 | 1,75 | 2,03 | 2,35 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.
 Tmáx = 45 % R
 Teds = 17 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 70 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|---|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 10,85 mm | Sección..... 70 mm ² | Peso cable..... 0,193 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 5700 daN/mm ² | Coeficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 1995 daN |

VANO REGULADOR 80 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 512 | 469 | 427 | 386 | 347 | 309 | 274 | 243 | 216 | 192 |
| V a n o | 20 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 |
| | 25 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 |
| | 30 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 |
| | 35 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,15 |
| | 40 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 |
| | 45 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,25 |
| | 50 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,17 | 0,19 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,31 |
| | 55 | 0,14 | 0,16 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,24 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,38 |
| | 60 | 0,17 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,45 |
| | 65 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,37 | 0,42 | 0,47 | 0,53 |
| | 70 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,38 | 0,43 | 0,49 | 0,55 | 0,62 |
| | 75 | 0,26 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,49 | 0,56 | 0,63 | 0,71 |
| | 80 | 0,30 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,63 | 0,72 | 0,80 |
| | 85 | 0,34 | 0,37 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,63 | 0,72 | 0,81 | 0,91 |
| | 90 | 0,38 | 0,42 | 0,46 | 0,51 | 0,56 | 0,63 | 0,71 | 0,80 | 0,91 | 1,02 |
| | 95 | 0,42 | 0,46 | 0,51 | 0,56 | 0,63 | 0,70 | 0,79 | 0,90 | 1,01 | 1,13 |
| | 100 | 0,47 | 0,51 | 0,56 | 0,62 | 0,70 | 0,78 | 0,88 | 0,99 | 1,12 | 1,26 |
| | 105 | 0,52 | 0,57 | 0,62 | 0,69 | 0,77 | 0,86 | 0,97 | 1,09 | 1,23 | 1,39 |
| | 110 | 0,57 | 0,62 | 0,68 | 0,76 | 0,84 | 0,94 | 1,06 | 1,20 | 1,35 | 1,52 |
| | 115 | 0,62 | 0,68 | 0,75 | 0,83 | 0,92 | 1,03 | 1,16 | 1,31 | 1,48 | 1,66 |
| | 120 | 0,68 | 0,74 | 0,81 | 0,90 | 1,00 | 1,12 | 1,26 | 1,43 | 1,61 | 1,81 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 17 % R

Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALEACIÓN DE ALUMINIO TIPO AI-AI 70 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|---|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 10,85 mm | Sección..... 70 mm ² | Peso cable..... 0,193 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 5700 daN/mm ² | Coeficiente Dilat..... 23x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 1995 daN |

VANO REGULADOR 100 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 502 | 461 | 421 | 382 | 346 | 312 | 281 | 229 | 208 |
| V a n o | 60 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,38 | 0,42 |
| | 65 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,27 | 0,29 | 0,33 | 0,36 | 0,45 | 0,49 |
| | 70 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,52 | 0,57 |
| | 75 | 0,27 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,48 | 0,59 | 0,65 |
| | 80 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,45 | 0,49 | 0,55 | 0,67 | 0,74 |
| | 85 | 0,35 | 0,38 | 0,41 | 0,46 | 0,50 | 0,56 | 0,62 | 0,76 | 0,84 |
| | 90 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,51 | 0,56 | 0,63 | 0,70 | 0,85 | 0,94 |
| | 95 | 0,43 | 0,47 | 0,52 | 0,57 | 0,63 | 0,70 | 0,77 | 0,95 | 1,05 |
| | 100 | 0,48 | 0,52 | 0,57 | 0,63 | 0,70 | 0,77 | 0,86 | 1,05 | 1,16 |
| | 105 | 0,53 | 0,58 | 0,63 | 0,70 | 0,77 | 0,85 | 0,95 | 1,16 | 1,28 |
| | 110 | 0,58 | 0,63 | 0,69 | 0,76 | 0,84 | 0,94 | 1,04 | 1,27 | 1,40 |
| | 115 | 0,64 | 0,69 | 0,76 | 0,83 | 0,92 | 1,02 | 1,14 | 1,39 | 1,53 |
| | 120 | 0,69 | 0,75 | 0,83 | 0,91 | 1,00 | 1,11 | 1,24 | 1,52 | 1,67 |
| | 125 | 0,75 | 0,82 | 0,90 | 0,99 | 1,09 | 1,21 | 1,34 | 1,65 | 1,81 |
| | 130 | 0,81 | 0,88 | 0,97 | 1,07 | 1,18 | 1,31 | 1,45 | 1,78 | 1,96 |
| | 135 | 0,88 | 0,95 | 1,04 | 1,15 | 1,27 | 1,41 | 1,57 | 1,92 | 2,11 |
| | 140 | 0,94 | 1,03 | 1,12 | 1,24 | 1,37 | 1,52 | 1,68 | 2,06 | 2,27 |
| | 145 | 1,01 | 1,10 | 1,20 | 1,33 | 1,47 | 1,63 | 1,81 | 2,21 | 2,44 |
| | 150 | 1,08 | 1,18 | 1,29 | 1,42 | 1,57 | 1,74 | 1,93 | 2,37 | 2,61 |
| | 155 | 1,15 | 1,26 | 1,38 | 1,52 | 1,68 | 1,86 | 2,06 | 2,53 | 2,79 |
| | 160 | 1,23 | 1,34 | 1,47 | 1,61 | 1,79 | 1,98 | 2,20 | 2,70 | 2,97 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 17 % R

Viento máximo = 80 daN/m²



TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALUMINIO ACERO TIPO ACSR 25/4 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|---|--------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 6,8 mm | Sección..... 27,8 mm ² | Peso cable..... 0,097 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 7938 daN/mm ² | Coeficiente Dilat..... 19,1x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 920 daN |

VANO REGULADOR 40 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 271 | 251 | 230 | 209 | 189 | 169 | 149 | 131 | 112 | 96 |
| V a n o | 20 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 |
| | 25 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 |
| | 30 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,10 | 0,11 |
| | 35 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,16 |
| | 40 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,20 |
| | 45 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,19 | 0,22 | 0,26 |
| | 50 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,27 | 0,32 |
| | 55 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,19 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,33 | 0,38 |
| | 60 | 0,16 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,34 | 0,39 | 0,46 |
| | 65 | 0,19 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,39 | 0,46 | 0,54 |
| | 70 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,35 | 0,40 | 0,46 | 0,53 | 0,62 |
| | 75 | 0,25 | 0,27 | 0,30 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,46 | 0,52 | 0,61 | 0,71 |
| | 80 | 0,29 | 0,31 | 0,34 | 0,37 | 0,41 | 0,46 | 0,52 | 0,60 | 0,69 | 0,81 |
| | 85 | 0,32 | 0,35 | 0,38 | 0,42 | 0,46 | 0,52 | 0,59 | 0,67 | 0,78 | 0,92 |
| | 90 | 0,36 | 0,39 | 0,43 | 0,47 | 0,52 | 0,58 | 0,66 | 0,76 | 0,87 | 1,03 |
| | 95 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 0,58 | 0,65 | 0,73 | 0,84 | 0,97 | 1,14 |
| | 100 | 0,45 | 0,48 | 0,53 | 0,58 | 0,64 | 0,72 | 0,81 | 0,93 | 1,08 | 1,27 |
| | 105 | 0,49 | 0,53 | 0,58 | 0,64 | 0,71 | 0,79 | 0,90 | 1,03 | 1,19 | 1,40 |
| | 110 | 0,54 | 0,58 | 0,64 | 0,70 | 0,78 | 0,87 | 0,98 | 1,13 | 1,30 | 1,53 |
| | 115 | 0,59 | 0,64 | 0,70 | 0,77 | 0,85 | 0,95 | 1,08 | 1,23 | 1,43 | 1,68 |
| | 120 | 0,64 | 0,70 | 0,76 | 0,84 | 0,92 | 1,03 | 1,17 | 1,34 | 1,55 | 1,83 |

Nota : Corrección por Creep = 11 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 18 % R

Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALUMINIO ACERO TIPO ACSR 25/4 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|--------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 6,8 mm | Sección..... 27,8 mm ² | Peso cable..... 0,097 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 7938 daN/mm ² | Coefficiente Dilat..... 19,1x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 920 daN |

VANO REGULADOR 60 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 267 | 247 | 227 | 207 | 187 | 168 | 150 | 134 | 118 | 103 |
| V a n o | 20 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 |
| | 25 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 |
| | 30 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,11 |
| | 35 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 |
| | 40 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,12 | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,19 |
| | 45 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,21 | 0,24 |
| | 50 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,26 | 0,29 |
| | 55 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,28 | 0,31 | 0,35 |
| | 60 | 0,16 | 0,18 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,37 | 0,42 |
| | 65 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,39 | 0,44 | 0,50 |
| | 70 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,57 |
| | 75 | 0,26 | 0,28 | 0,30 | 0,33 | 0,36 | 0,41 | 0,45 | 0,51 | 0,58 | 0,66 |
| | 80 | 0,29 | 0,31 | 0,34 | 0,37 | 0,41 | 0,46 | 0,52 | 0,58 | 0,66 | 0,75 |
| | 85 | 0,33 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,47 | 0,52 | 0,58 | 0,66 | 0,74 | 0,85 |
| | 90 | 0,37 | 0,40 | 0,43 | 0,47 | 0,53 | 0,58 | 0,65 | 0,74 | 0,83 | 0,95 |
| | 95 | 0,41 | 0,44 | 0,48 | 0,53 | 0,59 | 0,65 | 0,73 | 0,82 | 0,93 | 1,06 |
| | 100 | 0,45 | 0,49 | 0,53 | 0,59 | 0,65 | 0,72 | 0,81 | 0,91 | 1,03 | 1,17 |
| | 105 | 0,50 | 0,54 | 0,59 | 0,65 | 0,71 | 0,80 | 0,89 | 1,01 | 1,14 | 1,29 |
| | 110 | 0,55 | 0,59 | 0,65 | 0,71 | 0,78 | 0,87 | 0,98 | 1,10 | 1,25 | 1,42 |
| | 115 | 0,60 | 0,65 | 0,71 | 0,77 | 0,86 | 0,95 | 1,07 | 1,21 | 1,36 | 1,55 |
| | 120 | 0,65 | 0,71 | 0,77 | 0,84 | 0,93 | 1,04 | 1,16 | 1,31 | 1,48 | 1,69 |

Nota : Corrección por Creep = 11 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 18 % R

Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALUMINIO ACERO TIPO ACSR 25/4 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|---|--------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 6,8 mm | Sección..... 27,8 mm ² | Peso cable..... 0,097 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 7938 daN/mm ² | Coeficiente Dilat..... 19,1x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 920 daN |

VANO REGULADOR 80 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|----------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 263 | 243 | 224 | 205 | 186 | 169 | 152 | 137 | 123 | 111 |
| V | 20 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| | 25 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 |
| | 30 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 |
| | 35 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 |
| | 40 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 |
| | 45 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 |
| | 50 | 0,12 | 0,12 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,27 |
| | 55 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,27 | 0,30 | 0,33 |
| | 60 | 0,17 | 0,18 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 |
| | 65 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,30 | 0,34 | 0,37 | 0,42 | 0,46 |
| | 70 | 0,23 | 0,24 | 0,27 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,48 | 0,54 |
| | 75 | 0,26 | 0,28 | 0,30 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,62 |
| | 80 | 0,30 | 0,32 | 0,35 | 0,38 | 0,42 | 0,46 | 0,51 | 0,57 | 0,63 | 0,70 |
| | 85 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,43 | 0,47 | 0,52 | 0,58 | 0,64 | 0,71 | 0,79 |
| | 90 | 0,37 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,53 | 0,58 | 0,65 | 0,72 | 0,80 | 0,89 |
| | 95 | 0,42 | 0,45 | 0,49 | 0,53 | 0,59 | 0,65 | 0,72 | 0,80 | 0,89 | 0,99 |
| a | 100 | 0,46 | 0,50 | 0,54 | 0,59 | 0,65 | 0,72 | 0,80 | 0,89 | 0,99 | 1,10 |
| | 105 | 0,51 | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,72 | 0,79 | 0,88 | 0,98 | 1,09 | 1,21 |
| | 110 | 0,56 | 0,60 | 0,65 | 0,72 | 0,79 | 0,87 | 0,97 | 1,07 | 1,19 | 1,33 |
| | 115 | 0,61 | 0,66 | 0,72 | 0,78 | 0,86 | 0,95 | 1,05 | 1,17 | 1,30 | 1,45 |
| | 120 | 0,66 | 0,72 | 0,78 | 0,85 | 0,94 | 1,03 | 1,15 | 1,27 | 1,42 | 1,58 |
| | | | | | | | | | | | |

Nota : Corrección por Creep = 11 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 18 % R

Viento máximo = 80 daN/m2

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALUMINIO ACERO TIPO ACSR 25/4 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|--------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 6,8 mm | Sección..... 27,8 mm ² | Peso cable..... 0,097 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 7938 daN/mm ² | Coefficiente Dilat..... 19,1x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 920 daN |

VANO REGULADOR 100 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 257 | 238 | 219 | 202 | 185 | 169 | 154 | 140 | 128 | 117 |
| V a n o | 20 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 |
| | 25 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 |
| | 30 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,09 |
| | 35 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 |
| | 40 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,17 |
| | 45 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,19 | 0,21 |
| | 50 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 |
| | 55 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,29 | 0,31 |
| | 60 | 0,17 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,37 |
| | 65 | 0,20 | 0,22 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,30 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,44 |
| | 70 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,51 |
| | 75 | 0,27 | 0,29 | 0,31 | 0,34 | 0,37 | 0,40 | 0,44 | 0,49 | 0,53 | 0,58 |
| | 80 | 0,30 | 0,33 | 0,35 | 0,38 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,55 | 0,61 | 0,66 |
| | 85 | 0,34 | 0,37 | 0,40 | 0,43 | 0,47 | 0,52 | 0,57 | 0,63 | 0,68 | 0,75 |
| | 90 | 0,38 | 0,41 | 0,45 | 0,49 | 0,53 | 0,58 | 0,64 | 0,70 | 0,77 | 0,84 |
| | 95 | 0,43 | 0,46 | 0,50 | 0,54 | 0,59 | 0,65 | 0,71 | 0,78 | 0,86 | 0,93 |
| | 100 | 0,47 | 0,51 | 0,55 | 0,60 | 0,66 | 0,72 | 0,79 | 0,87 | 0,95 | 1,04 |
| | 105 | 0,52 | 0,56 | 0,61 | 0,66 | 0,72 | 0,79 | 0,87 | 0,95 | 1,05 | 1,14 |
| | 110 | 0,57 | 0,62 | 0,67 | 0,73 | 0,79 | 0,87 | 0,95 | 1,05 | 1,15 | 1,25 |
| | 115 | 0,62 | 0,67 | 0,73 | 0,79 | 0,87 | 0,95 | 1,04 | 1,15 | 1,25 | 1,37 |
| | 120 | 0,68 | 0,73 | 0,80 | 0,86 | 0,94 | 1,03 | 1,13 | 1,25 | 1,36 | 1,49 |

Nota : Corrección por Creep = 11 °C.

T_{máx} = 45 % R

T_{eds} = 18 % R

Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALUMINIO ACERO TIPO ACSR 25/4 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|--------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 6,8 mm | Sección..... 27,8 mm ² | Peso cable..... 0,097 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 7938 daN/mm ² | Coefficiente Dilat..... 19,1x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 920 daN |

VANO REGULADOR 120 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 249 | 231 | 214 | 198 | 182 | 168 | 155 | 143 | 132 | 123 |
| V a n o | 75 | 0,27 | 0,29 | 0,32 | 0,34 | 0,37 | 0,41 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 0,56 |
| | 80 | 0,31 | 0,34 | 0,36 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,50 | 0,54 | 0,59 | 0,63 |
| | 85 | 0,35 | 0,38 | 0,41 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 0,57 | 0,61 | 0,66 | 0,71 |
| | 90 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,54 | 0,58 | 0,63 | 0,69 | 0,74 | 0,80 |
| | 95 | 0,44 | 0,47 | 0,51 | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,71 | 0,77 | 0,83 | 0,89 |
| | 100 | 0,49 | 0,52 | 0,57 | 0,61 | 0,67 | 0,72 | 0,78 | 0,85 | 0,92 | 0,99 |
| | 105 | 0,54 | 0,58 | 0,62 | 0,68 | 0,73 | 0,80 | 0,86 | 0,94 | 1,01 | 1,09 |
| | 110 | 0,59 | 0,63 | 0,69 | 0,74 | 0,80 | 0,87 | 0,95 | 1,03 | 1,11 | 1,20 |
| | 115 | 0,64 | 0,69 | 0,75 | 0,81 | 0,88 | 0,95 | 1,04 | 1,12 | 1,21 | 1,31 |
| | 120 | 0,70 | 0,75 | 0,82 | 0,88 | 0,96 | 1,04 | 1,13 | 1,22 | 1,32 | 1,42 |
| | 125 | 0,76 | 0,82 | 0,88 | 0,96 | 1,04 | 1,13 | 1,22 | 1,33 | 1,43 | 1,54 |
| | 130 | 0,82 | 0,89 | 0,96 | 1,04 | 1,12 | 1,22 | 1,32 | 1,44 | 1,55 | 1,67 |
| | 135 | 0,89 | 0,96 | 1,03 | 1,12 | 1,21 | 1,32 | 1,43 | 1,55 | 1,67 | 1,80 |
| | 140 | 0,95 | 1,03 | 1,11 | 1,20 | 1,30 | 1,42 | 1,54 | 1,66 | 1,80 | 1,94 |
| | 145 | 1,02 | 1,10 | 1,19 | 1,29 | 1,40 | 1,52 | 1,65 | 1,79 | 1,93 | 2,08 |
| | 150 | 1,09 | 1,18 | 1,27 | 1,38 | 1,50 | 1,62 | 1,76 | 1,91 | 2,06 | 2,22 |
| | 155 | 1,17 | 1,26 | 1,36 | 1,47 | 1,60 | 1,73 | 1,88 | 2,04 | 2,20 | 2,37 |
| | 160 | 1,25 | 1,34 | 1,45 | 1,57 | 1,70 | 1,85 | 2,01 | 2,17 | 2,35 | 2,53 |
| | 165 | 1,32 | 1,43 | 1,54 | 1,67 | 1,81 | 1,97 | 2,13 | 2,31 | 2,49 | 2,69 |
| | 170 | 1,41 | 1,51 | 1,64 | 1,77 | 1,92 | 2,09 | 2,26 | 2,45 | 2,65 | 2,85 |
| | 175 | 1,49 | 1,61 | 1,73 | 1,88 | 2,04 | 2,21 | 2,40 | 2,60 | 2,81 | 3,02 |

Nota : Corrección por Creep = 11 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 18 % R

Viento máximo = 80 daN/m2

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALUMINIO ACERO TIPO ACSR 25/4 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|---|--------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 6,8 mm | Sección..... 27,8 mm ² | Peso cable..... 0,097 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 7938 daN/mm ² | Coeficiente Dilat..... 19,1x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 920 daN |

VANO REGULADOR 140 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 219 | 203 | 189 | 175 | 163 | 152 | 142 | 132 | 124 | 117 |
| V A N O | 75 | 0,31 | 0,34 | 0,36 | 0,39 | 0,42 | 0,45 | 0,48 | 0,52 | 0,55 | 0,59 |
| | 80 | 0,35 | 0,38 | 0,41 | 0,44 | 0,48 | 0,51 | 0,55 | 0,59 | 0,63 | 0,67 |
| | 85 | 0,40 | 0,43 | 0,46 | 0,50 | 0,54 | 0,58 | 0,62 | 0,66 | 0,71 | 0,75 |
| | 90 | 0,45 | 0,48 | 0,52 | 0,56 | 0,60 | 0,65 | 0,69 | 0,74 | 0,79 | 0,84 |
| | 95 | 0,50 | 0,54 | 0,58 | 0,62 | 0,67 | 0,72 | 0,77 | 0,83 | 0,88 | 0,94 |
| | 100 | 0,55 | 0,60 | 0,64 | 0,69 | 0,74 | 0,80 | 0,86 | 0,92 | 0,98 | 1,04 |
| | 105 | 0,61 | 0,66 | 0,71 | 0,76 | 0,82 | 0,88 | 0,94 | 1,01 | 1,08 | 1,15 |
| | 110 | 0,67 | 0,72 | 0,78 | 0,84 | 0,90 | 0,97 | 1,04 | 1,11 | 1,19 | 1,26 |
| | 115 | 0,73 | 0,79 | 0,85 | 0,91 | 0,98 | 1,06 | 1,13 | 1,21 | 1,30 | 1,38 |
| | 120 | 0,80 | 0,86 | 0,93 | 1,00 | 1,07 | 1,15 | 1,23 | 1,32 | 1,41 | 1,50 |
| | 125 | 0,87 | 0,93 | 1,00 | 1,08 | 1,16 | 1,25 | 1,34 | 1,43 | 1,53 | 1,63 |
| | 130 | 0,94 | 1,01 | 1,09 | 1,17 | 1,26 | 1,35 | 1,45 | 1,55 | 1,66 | 1,76 |
| | 135 | 1,01 | 1,09 | 1,17 | 1,26 | 1,36 | 1,46 | 1,56 | 1,67 | 1,79 | 1,90 |
| | 140 | 1,09 | 1,17 | 1,26 | 1,36 | 1,46 | 1,57 | 1,68 | 1,79 | 1,92 | 2,04 |
| | 145 | 1,17 | 1,25 | 1,35 | 1,45 | 1,57 | 1,68 | 1,80 | 1,93 | 2,06 | 2,19 |
| | 150 | 1,25 | 1,34 | 1,45 | 1,56 | 1,67 | 1,80 | 1,93 | 2,06 | 2,21 | 2,34 |
| | 155 | 1,33 | 1,43 | 1,54 | 1,66 | 1,79 | 1,92 | 2,06 | 2,20 | 2,36 | 2,50 |
| | 160 | 1,42 | 1,53 | 1,64 | 1,77 | 1,91 | 2,05 | 2,19 | 2,34 | 2,51 | 2,66 |
| | 165 | 1,51 | 1,62 | 1,75 | 1,88 | 2,03 | 2,18 | 2,33 | 2,49 | 2,67 | 2,83 |
| | 170 | 1,60 | 1,72 | 1,86 | 2,00 | 2,15 | 2,31 | 2,48 | 2,65 | 2,83 | 3,01 |
| | 175 | 1,70 | 1,83 | 1,97 | 2,12 | 2,28 | 2,45 | 2,62 | 2,80 | 3,00 | 3,19 |

Nota : Corrección por Creep = 11 °C.
 Tmáx = 45 % R
 Teds = 18 % R
 Viento máximo = 80 daN/m2

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALUMINIO ACERO TIPO ACSR 50/8 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 9,6 mm | Sección.....56,3 mm ² | Peso cable..... 0,196 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 7938 daN/mm ² | Coefficiente Dilat..... 19,1x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 1710 daN |

VARO REGULADOR 40 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 520 | 478 | 437 | 395 | 355 | 314 | 275 | 238 | 204 | 172 |
| V a r o | 20 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 |
| | 25 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,09 |
| | 30 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,11 | 0,13 |
| | 35 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,17 |
| | 40 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,19 | 0,23 |
| | 45 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,21 | 0,24 | 0,29 |
| | 50 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,17 | 0,20 | 0,22 | 0,26 | 0,30 | 0,36 |
| | 55 | 0,14 | 0,16 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,24 | 0,27 | 0,31 | 0,36 | 0,43 |
| | 60 | 0,17 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,32 | 0,37 | 0,43 | 0,51 |
| | 65 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,38 | 0,43 | 0,51 | 0,60 |
| | 70 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,30 | 0,34 | 0,38 | 0,44 | 0,50 | 0,59 | 0,70 |
| | 75 | 0,27 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,44 | 0,50 | 0,58 | 0,68 | 0,80 |
| | 80 | 0,30 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,50 | 0,57 | 0,66 | 0,77 | 0,91 |
| | 85 | 0,34 | 0,37 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,64 | 0,74 | 0,87 | 1,03 |
| | 90 | 0,38 | 0,42 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,63 | 0,72 | 0,83 | 0,97 | 1,15 |
| | 95 | 0,43 | 0,46 | 0,51 | 0,56 | 0,62 | 0,70 | 0,80 | 0,93 | 1,09 | 1,28 |
| | 100 | 0,47 | 0,51 | 0,56 | 0,62 | 0,69 | 0,78 | 0,89 | 1,03 | 1,20 | 1,42 |
| | 105 | 0,52 | 0,57 | 0,62 | 0,68 | 0,76 | 0,86 | 0,98 | 1,13 | 1,33 | 1,57 |
| | 110 | 0,57 | 0,62 | 0,68 | 0,75 | 0,84 | 0,94 | 1,08 | 1,25 | 1,45 | 1,72 |
| | 115 | 0,62 | 0,68 | 0,74 | 0,82 | 0,91 | 1,03 | 1,18 | 1,36 | 1,59 | 1,88 |
| | 120 | 0,68 | 0,74 | 0,81 | 0,89 | 0,99 | 1,12 | 1,28 | 1,48 | 1,73 | 2,05 |

Nota : Corrección por Creep = 11 °C.
 Tmáx = 45 % R
 Teds = 18 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALUMINIO ACERO TIPO ACSR 50/8 (Electrificación Rural)

| | | |
|---------------------------|---|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro.....9,6mm Sección.....56,3mm ² | Peso cable..... 0,196 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 7938 daN/mm ² | Tensión de rotura..... 1710 daN |
| | Coefficiente Dilat... 19,1x10 ⁻⁶ 1/°C | |

VANO REGULADOR 60 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 514 | 473 | 433 | 393 | 354 | 317 | 281 | 248 | 216 | 190 |
| V a n o | 20 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,05 |
| | 25 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 |
| | 30 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,12 |
| | 35 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,16 |
| | 40 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,21 |
| | 45 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,23 | 0,26 |
| | 50 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,17 | 0,19 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,32 |
| | 55 | 0,14 | 0,16 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,30 | 0,34 | 0,39 |
| | 60 | 0,17 | 0,19 | 0,20 | 0,22 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,36 | 0,41 | 0,46 |
| | 65 | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,37 | 0,42 | 0,48 | 0,55 |
| | 70 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,38 | 0,43 | 0,48 | 0,56 | 0,63 |
| | 75 | 0,27 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,49 | 0,56 | 0,64 | 0,73 |
| | 80 | 0,31 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,49 | 0,56 | 0,63 | 0,73 | 0,83 |
| | 85 | 0,34 | 0,37 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,56 | 0,63 | 0,71 | 0,82 | 0,93 |
| | 90 | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,56 | 0,63 | 0,71 | 0,80 | 0,92 | 1,05 |
| | 95 | 0,43 | 0,47 | 0,51 | 0,56 | 0,62 | 0,70 | 0,79 | 0,89 | 1,02 | 1,16 |
| | 100 | 0,48 | 0,52 | 0,57 | 0,62 | 0,69 | 0,77 | 0,87 | 0,99 | 1,13 | 1,29 |
| | 105 | 0,53 | 0,57 | 0,62 | 0,69 | 0,76 | 0,85 | 0,96 | 1,09 | 1,25 | 1,42 |
| | 110 | 0,58 | 0,63 | 0,68 | 0,75 | 0,84 | 0,94 | 1,05 | 1,20 | 1,37 | 1,56 |
| | 115 | 0,63 | 0,69 | 0,75 | 0,82 | 0,92 | 1,02 | 1,15 | 1,31 | 1,50 | 1,71 |
| | 120 | 0,69 | 0,75 | 0,81 | 0,90 | 1,00 | 1,11 | 1,26 | 1,42 | 1,63 | 1,86 |

Nota : Corrección por Creep = 11 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 18 % R

Viento máximo = 80 daN/m²



TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALUMINIO ACERO TIPO ACSR 50/8 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 9,6 mm | Sección.....56,3 mm ² | Peso cable..... 0,196 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 7938 daN/mm ² | Coefficiente Dilat..... 19,1x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 1710 daN |

VANO REGULADOR 80 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45° |
| | Tensión | 501 | 461 | 423 | 385 | 349 | 315 | 283 | 254 | 228 | 206 |
| V a n o | 20 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,05 |
| | 25 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,07 |
| | 30 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 |
| | 35 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,15 |
| | 40 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,15 | 0,17 | 0,19 |
| | 45 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,22 | 0,24 |
| | 50 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,19 | 0,22 | 0,24 | 0,27 | 0,30 |
| | 55 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,19 | 0,21 | 0,24 | 0,26 | 0,29 | 0,33 | 0,36 |
| | 60 | 0,18 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,35 | 0,39 | 0,43 |
| | 65 | 0,21 | 0,22 | 0,24 | 0,27 | 0,30 | 0,33 | 0,37 | 0,41 | 0,45 | 0,50 |
| | 70 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,47 | 0,53 | 0,58 |
| | 75 | 0,28 | 0,30 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,44 | 0,49 | 0,54 | 0,60 | 0,67 |
| | 80 | 0,31 | 0,34 | 0,37 | 0,41 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,62 | 0,69 | 0,76 |
| | 85 | 0,35 | 0,38 | 0,42 | 0,46 | 0,51 | 0,56 | 0,63 | 0,70 | 0,78 | 0,86 |
| | 90 | 0,40 | 0,43 | 0,47 | 0,52 | 0,57 | 0,63 | 0,70 | 0,78 | 0,87 | 0,97 |
| | 95 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 0,57 | 0,63 | 0,70 | 0,78 | 0,87 | 0,97 | 1,08 |
| | 100 | 0,49 | 0,53 | 0,58 | 0,64 | 0,70 | 0,78 | 0,87 | 0,96 | 1,07 | 1,19 |
| | 105 | 0,54 | 0,59 | 0,64 | 0,70 | 0,77 | 0,86 | 0,95 | 1,06 | 1,18 | 1,31 |
| | 110 | 0,59 | 0,64 | 0,70 | 0,77 | 0,85 | 0,94 | 1,05 | 1,17 | 1,30 | 1,44 |
| | 115 | 0,65 | 0,70 | 0,77 | 0,84 | 0,93 | 1,03 | 1,14 | 1,28 | 1,42 | 1,58 |
| | 120 | 0,70 | 0,77 | 0,83 | 0,92 | 1,01 | 1,12 | 1,25 | 1,39 | 1,55 | 1,72 |

Nota : Corrección por Creep = 11 °C.

Tmáx = 45 % R

Teds = 18 % R

Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALUMINIO ACERO TIPO ACSR 50/8 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 9,6 mm | Sección.....56,3 mm ² | Peso cable..... 0,196 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 7938 daN/mm ² | Coefficiente Dilat..... 19,1x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 1710 daN |

VANO REGULADOR 100 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45°C |
| | Tensión | 483 | 446 | 412 | 377 | 345 | 314 | 286 | 261 | 239 | 219 |
| V a n o | 20 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 |
| | 25 | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 |
| | 30 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | 0,10 |
| | 35 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,13 | 0,14 |
| | 40 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,18 |
| | 45 | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,23 |
| | 50 | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,28 |
| | 55 | 0,15 | 0,17 | 0,18 | 0,20 | 0,21 | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,34 |
| | 60 | 0,18 | 0,20 | 0,21 | 0,23 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,37 | 0,40 |
| | 65 | 0,21 | 0,23 | 0,25 | 0,27 | 0,30 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,43 | 0,47 |
| | 70 | 0,25 | 0,27 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,38 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,55 |
| | 75 | 0,29 | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,53 | 0,58 | 0,63 |
| | 80 | 0,32 | 0,35 | 0,38 | 0,42 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,60 | 0,66 | 0,72 |
| | 85 | 0,37 | 0,40 | 0,43 | 0,47 | 0,51 | 0,56 | 0,62 | 0,68 | 0,74 | 0,81 |
| | 90 | 0,41 | 0,44 | 0,48 | 0,53 | 0,58 | 0,63 | 0,69 | 0,76 | 0,83 | 0,91 |
| | 95 | 0,46 | 0,50 | 0,54 | 0,59 | 0,64 | 0,70 | 0,77 | 0,85 | 0,93 | 1,01 |
| | 100 | 0,51 | 0,55 | 0,59 | 0,65 | 0,71 | 0,78 | 0,86 | 0,94 | 1,03 | 1,12 |
| | 105 | 0,56 | 0,61 | 0,66 | 0,72 | 0,78 | 0,86 | 0,94 | 1,03 | 1,13 | 1,23 |
| | 110 | 0,61 | 0,66 | 0,72 | 0,79 | 0,86 | 0,94 | 1,04 | 1,14 | 1,24 | 1,35 |
| | 115 | 0,67 | 0,73 | 0,79 | 0,86 | 0,94 | 1,03 | 1,13 | 1,24 | 1,36 | 1,48 |
| | 120 | 0,73 | 0,79 | 0,86 | 0,94 | 1,02 | 1,12 | 1,23 | 1,35 | 1,48 | 1,61 |

Nota : Corrección por Creep = 11 °C.
 Tmáx = 45 % R
 Teds = 18 % R
 Viento máximo = 80 daN/m²

TABLA DE TENDIDO
CABLE DE ALUMINIO ACERO TIPO ACSR 50/8 (Electrificación Rural)

| | | | |
|---------------------------|---|--|---------------------------------|
| T = Tensión máxima en daN | Diámetro..... 9,6 mm | Sección.....56,3 mm ² | Peso cable..... 0,196 daN/m |
| F = Flecha en m | Módulo de Elasticidad..... 7938 daN/mm ² | Coefficiente Dilat..... 19,1x10 ⁻⁶ 1/°C | Tensión de rotura..... 1710 daN |

VANO REGULADOR 120 m.

| FLECHA | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | Temperatura | 0°C | 5°C | 10°C | 15°C | 20°C | 25°C | 30°C | 35°C | 40°C | 45° |
| | Tensión | 468 | 433 | 400 | 369 | 340 | 313 | 289 | 267 | 248 | 231 |
| V a n o | 75 | 0,29 | 0,32 | 0,34 | 0,37 | 0,41 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 0,56 | 0,60 |
| | 80 | 0,33 | 0,36 | 0,39 | 0,43 | 0,46 | 0,50 | 0,54 | 0,59 | 0,63 | 0,68 |
| | 85 | 0,38 | 0,41 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 0,57 | 0,61 | 0,66 | 0,71 | 0,77 |
| | 90 | 0,42 | 0,46 | 0,50 | 0,54 | 0,58 | 0,63 | 0,69 | 0,74 | 0,80 | 0,86 |
| | 95 | 0,47 | 0,51 | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,71 | 0,77 | 0,83 | 0,89 | 0,96 |
| | 100 | 0,52 | 0,57 | 0,61 | 0,66 | 0,72 | 0,78 | 0,85 | 0,92 | 0,99 | 1,06 |
| | 105 | 0,58 | 0,62 | 0,68 | 0,73 | 0,80 | 0,86 | 0,94 | 1,01 | 1,09 | 1,17 |
| | 110 | 0,63 | 0,68 | 0,74 | 0,80 | 0,87 | 0,95 | 1,03 | 1,11 | 1,20 | 1,29 |
| | 115 | 0,69 | 0,75 | 0,81 | 0,88 | 0,95 | 1,04 | 1,12 | 1,21 | 1,31 | 1,41 |
| | 120 | 0,75 | 0,81 | 0,88 | 0,96 | 1,04 | 1,13 | 1,22 | 1,32 | 1,42 | 1,53 |
| | 125 | 0,82 | 0,88 | 0,96 | 1,04 | 1,13 | 1,22 | 1,33 | 1,43 | 1,55 | 1,66 |
| | 130 | 0,88 | 0,96 | 1,03 | 1,12 | 1,22 | 1,32 | 1,43 | 1,55 | 1,67 | 1,80 |
| | 135 | 0,95 | 1,03 | 1,12 | 1,21 | 1,31 | 1,43 | 1,55 | 1,67 | 1,80 | 1,94 |
| | 140 | 1,03 | 1,11 | 1,20 | 1,30 | 1,41 | 1,53 | 1,66 | 1,80 | 1,94 | 2,08 |
| | 145 | 1,10 | 1,19 | 1,29 | 1,40 | 1,52 | 1,65 | 1,78 | 1,93 | 2,08 | 2,23 |
| | 150 | 1,18 | 1,27 | 1,38 | 1,49 | 1,62 | 1,76 | 1,91 | 2,07 | 2,23 | 2,39 |
| | 155 | 1,26 | 1,36 | 1,47 | 1,60 | 1,73 | 1,88 | 2,04 | 2,21 | 2,38 | 2,55 |
| | 160 | 1,34 | 1,45 | 1,57 | 1,70 | 1,85 | 2,00 | 2,17 | 2,35 | 2,53 | 2,72 |
| | 165 | 1,42 | 1,54 | 1,67 | 1,81 | 1,96 | 2,13 | 2,31 | 2,50 | 2,69 | 2,89 |
| | 170 | 1,51 | 1,63 | 1,77 | 1,92 | 2,08 | 2,26 | 2,45 | 2,65 | 2,86 | 3,07 |
| | 175 | 1,60 | 1,73 | 1,88 | 2,03 | 2,21 | 2,40 | 2,60 | 2,81 | 3,03 | 3,25 |

Nota : Corrección por Creep = 11 °C.

Tmáx = 45 % R

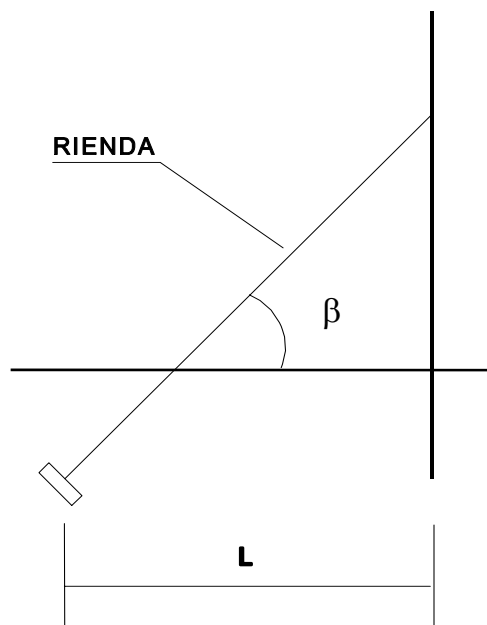
Teds = 18 % R

Viento máximo = 80 daN/m2

4.4.- TABLAS DE DISTANCIA MÍNIMA DE ANCLAJE DE RIENDAS

Todas la riendas deben colocarse formando un ángulo de 45° con la horizontal.

En caso que por razones topográficas esto no sea posible, se puede colocar el anclaje más cerca del poste siempre que se respeten las distancias mínimas especificadas en las tablas siguientes:



LÍNEA TRIFÁSICA
Al-Al 35 mm² y ACSR 25/4

| ESTRUCTURA | AISLACIÓN | β MÁX. | L MÍNIMO | Nº DE RIENDAS |
|--------------------------------------|---|------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Suspensión en ÁNGULO hasta 5° | Aislador line-post simple | 79° | 1,90 | 1 |
| Suspensión en ÁNGULO hasta 17° | Aislador line-post doble | 72° | 3,20 | 1 |
| Susp. en ang. mayor de 17° hasta 60° | Cadena c/grapa de suspensión en bandera | 45° | 9,60 | 1 |
| Amarre en ÁNGULO mayor de 30° | Cadena de amarre en bandera | 52° | 7,50 | 2 |
| Amarre en línea | Cadena de amarre en delta | 73° | 3,00 | 2 |
| Terminal | Cadena de amarre en delta | 55° | 6,70 | 1 |
| Derivación | Cadena de amarre en delta | 63° | 4,80 | 1 |

Al-Al 50 mm² y ACSR 50/8

| ESTRUCTURA | AISLACIÓN | β MÁX. | L MÍNIMO | N° DE RIENDAS |
|---------------------------------------|---|-------------------|---------------------|--------------------------|
| Suspensión en ángulo hasta 2° | Aislador line-post simple | 79° | 1,90 | 1 |
| Suspensión en ángulo hasta 11° | Aislador line-post doble | 71° | 3,30 | 1 |
| Susp. en ang. mayor de 15 ° hasta 40° | Cadena c/grapa de suspensión en bandera | 45° | 9,60 | 1 |
| Amarre en ángulo mayor de 25° | Cadena de amarre en bandera | 45° | 9,60 | 2 |
| Amarre en línea | Cadena de amarre en delta | 64° | 4,80 | 2 |
| Terminal | Cadena de amarre en delta | 45° | 9,50 | 1 |
| Derivación | Cadena de amarre en delta | 45° | 9,50 | 1 |

Al-Al 70 mm²

| ESTRUCTURA | AISLACIÓN | β MÁX. | L MÍNIMO | N° DE RIENDAS |
|--------------------------------------|---|-------------------|---------------------|--------------------------|
| Suspensión en ángulo hasta 2° | Aislador line-post simple | 79° | 1,90 | 1 |
| Suspensión en ángulo hasta 12° | Aislador line-post doble | 70° | 3,50 | 1 |
| Susp. en ang. mayor de 14° hasta 40° | Cadena c/grapa de suspensión en bandera | 45° | 9,60 | 1 |
| Amarre en ángulo mayor de 25° | Cadena de amarre en bandera | 45° | 9,60 | 2 |
| Amarre en línea | Cadena de amarre en delta | 64° | 4,80 | 2 |
| Terminal | Cadena de amarre en delta | 45° | 9,50 | 1 |
| Derivación | Cadena de amarre en delta | 45° | 9,50 | 1 |

LÍNEA MONOFÁSICA MRT (Solamente Líneas MRT que no se prevea su pasaje a trifásica) Al-Al 35 mm² y ACSR 25/4

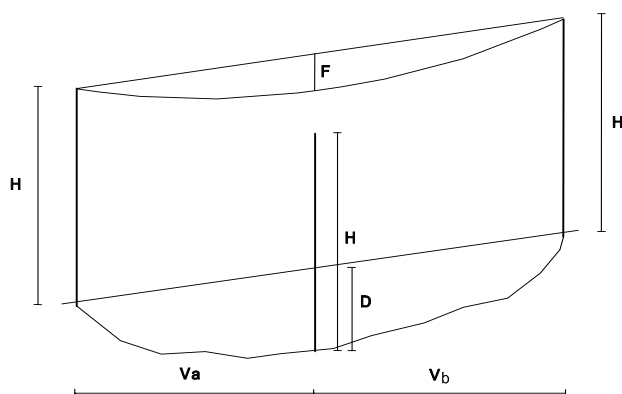
| ESTRUCTURA | AISLACIÓN | β MÁX | L MÍNIMO | Nº DE RIENDAS |
|--------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------|--------------------------|
| Suspensión en ángulo hasta 15° | Aislador line-post simple | -- | -- | -- |
| Suspensión en ángulo hasta 42° | Aislador line-post doble | 77° | 2,30 | 1 |
| Susp. en ang. mayor de 18° hasta 60° | Cadena c/grapa de suspensión | 74° | 2,80 | 1 |
| Amarre en ángulo | Cadena de amarre | 76° | 2,50 | 2 |
| Amarre en línea | Cadena de amarre | 84° | 1,10 | 2 |
| Terminal | Cadena de amarre | 78° | 2,10 | 1 |
| Derivación | Cadena de amarre | 78° | 2,10 | 1 |

4.5.- TABLAS DE LEVANTAMIENTO

A continuación se transcriben tablas para la verificación de postes que pudieran estar traccionados.

Estas tablas fueron confeccionadas para los distintos tipos de conductores y para diversos vanos de regulación.

A estos efectos cuando un poste queda ubicado en un valle, se debe medir en el lugar el desnivel "D" existente entre la línea que une la base de los postes anterior y posterior con la base del poste en cuestión.



H = altura libre de los postes

Se debe calcular el valor de F como:

$$F = \frac{F(2 \cdot V_a) + F(2 \cdot V_b)}{2} - 0.25$$

Donde: $F(2 V_a)$ = flecha a $t = -10^\circ\text{C}$ correspondiente al doble del vano anterior

$F(2 V_b)$ = flecha a $t = -10^\circ\text{C}$ correspondiente al doble del vano posterior

0,25 = tolerancia

Si $D \leq F$ no hay problema de tracción en el poste central.

Si $D > F$ se debe corregir la distribución de los postes o colocar en la ubicación del poste traccionado uno cuya altura libre sea superior a $H + D - F$.

CONDUCTOR Al-Al 35 mm²

| VANO | VANO REGULADOR 80 FLECHA (t=-10°C) | VANO REGULADOR 100 FLECHA (t=-10°C) | VANO REGULADOR 120 FLECHA (t=-10°C) | VANO REGULADOR 140 FLECHA (t=-10°C) |
|-------------|---|--|--|--|
| 80 | 0,28 | 0,28 | 0,29 | 0,31 |
| 90 | 0,35 | 0,36 | 0,37 | 0,40 |
| 100 | 0,43 | 0,44 | 0,45 | 0,49 |
| 110 | 0,52 | 0,53 | 0,55 | 0,59 |
| 120 | 0,62 | 0,63 | 0,65 | 0,70 |
| 130 | 0,73 | 0,74 | 0,76 | 0,83 |
| 140 | 0,84 | 0,86 | 0,88 | 0,96 |
| 150 | 0,97 | 0,99 | 1,02 | 1,10 |
| 160 | 1,10 | 1,13 | 1,16 | 1,25 |
| 170 | 1,24 | 1,27 | 1,30 | 1,41 |
| 180 | 1,40 | 1,43 | 1,46 | 1,59 |
| 190 | 1,55 | 1,59 | 1,63 | 1,77 |
| 200 | 1,72 | 1,76 | 1,80 | 1,96 |
| 210 | 1,90 | 1,94 | 1,99 | 2,16 |
| 220 | 2,08 | 2,13 | 2,18 | 2,37 |
| 230 | 2,28 | 2,33 | 2,39 | 2,59 |
| 240 | 2,48 | 2,53 | 2,60 | 2,82 |
| 250 | 2,69 | 2,75 | 2,82 | 3,06 |
| 260 | 2,91 | 2,97 | 3,05 | 3,31 |
| 270 | 3,14 | 3,21 | 3,29 | 3,57 |
| 280 | 3,38 | 3,45 | 3,54 | 3,84 |
| 290 | 3,62 | 3,70 | 3,79 | 4,12 |
| 300 | 3,88 | 3,96 | 4,06 | 4,41 |

CONDUCTOR Al-Al 50 mm²

| VANO | VANO REGULADOR 80 FLECHA (t=-10°C) | VANO REGULADOR 100 FLECHA (t=-10°C) | VANO REGULADOR 120 FLECHA (t=-10°C) |
|-------------|---|--|--|
| 80 | 0,27 | 0,28 | 0,28 |
| 90 | 0,34 | 0,36 | 0,36 |
| 100 | 0,42 | 0,44 | 0,44 |
| 110 | 0,51 | 0,53 | 0,54 |
| 120 | 0,61 | 0,63 | 0,64 |
| 130 | 0,71 | 0,74 | 0,75 |
| 140 | 0,83 | 0,86 | 0,87 |
| 150 | 0,95 | 0,99 | 1,00 |
| 160 | 1,08 | 1,13 | 1,14 |
| 170 | 1,22 | 1,27 | 1,28 |
| 180 | 1,37 | 1,43 | 1,44 |
| 190 | 1,52 | 1,59 | 1,60 |
| 200 | 1,69 | 1,76 | 1,78 |
| 210 | 1,86 | 1,94 | 1,96 |
| 220 | 2,04 | 2,13 | 2,15 |
| 230 | 2,23 | 2,33 | 2,35 |
| 240 | 2,43 | 2,53 | 2,56 |
| 250 | 2,64 | 2,75 | 2,77 |

CONDUCTOR Al-Al 70 mm²

| VANO | VANO REGULADOR 60 FLECHA (t=-10°C) | VANO REGULADOR 80 FLECHA (t=-10°C) | VANO REGULADOR 100 FLECHA (t=-10°C) |
|------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 40 | 0,07 | 0,07 | 0,07 |
| 50 | 0,11 | 0,11 | 0,11 |
| 60 | 0,16 | 0,16 | 0,16 |
| 70 | 0,22 | 0,21 | 0,22 |
| 80 | 0,28 | 0,28 | 0,29 |
| 90 | 0,36 | 0,35 | 0,36 |
| 100 | 0,44 | 0,44 | 0,45 |
| 110 | 0,54 | 0,53 | 0,54 |
| 120 | 0,64 | 0,63 | 0,65 |
| 130 | 0,75 | 0,74 | 0,76 |
| 140 | 0,87 | 0,86 | 0,88 |
| 150 | 1,00 | 0,98 | 1,01 |
| 160 | 1,14 | 1,12 | 1,15 |
| 170 | 1,28 | 1,26 | 1,30 |
| 180 | 1,44 | 1,42 | 1,46 |
| 190 | 1,60 | 1,58 | 1,62 |
| 200 | 1,78 | 1,75 | 1,80 |
| 210 | 1,96 | 1,93 | 1,98 |
| 220 | 2,15 | 2,12 | 2,18 |
| 230 | 2,35 | 2,31 | 2,38 |
| 240 | 2,56 | 2,52 | 2,59 |
| 250 | 2,78 | 2,73 | 2,81 |

CONDUCTOR ACSR 25/4

| VANO | VANO REGULADOR 80 FLECHA (t=-10°C)) | VANO REGULADOR 100 FLECHA (t=-10°C) | VANO REGULADOR 120 FLECHA (t=-10°C) | VANO REGULADOR 140 FLECHA (t=-10°C) |
|-------------|--|--|--|--|
| 80 | 0,30 | 0,31 | 0,32 | 0,36 |
| 90 | 0,36 | 0,39 | 0,40 | 0,46 |
| 100 | 0,47 | 0,48 | 0,49 | 0,57 |
| 110 | 0,54 | 0,58 | 0,60 | 0,69 |
| 120 | 0,67 | 0,69 | 0,71 | 0,82 |
| 130 | 0,79 | 0,81 | 0,83 | 0,96 |
| 140 | 0,92 | 0,94 | 0,97 | 1,11 |
| 150 | 1,05 | 1,08 | 1,11 | 1,27 |
| 160 | 1,20 | 1,23 | 1,26 | 1,45 |
| 170 | 1,35 | 1,39 | 1,42 | 1,64 |
| 180 | 1,52 | 1,55 | 1,60 | 1,83 |
| 190 | 1,69 | 1,73 | 1,78 | 20,4 |
| 200 | 1,87 | 1,92 | 1,97 | 2,26 |
| 210 | 2,06 | 2,11 | 2,17 | 2,50 |
| 220 | 2,27 | 2,32 | 2,38 | 2,74 |
| 230 | 2,48 | 2,54 | 2,61 | 2,99 |
| 240 | 2,70 | 2,76 | 2,84 | 3,26 |
| 250 | 2,93 | 3,00 | 3,08 | 3,54 |
| 260 | 3,16 | 3,24 | 3,33 | 3,83 |
| 270 | 3,41 | 3,49 | 3,59 | 4,13 |
| 280 | 3,67 | 3,76 | 3,86 | 4,44 |
| 290 | 3,94 | 4,03 | 4,14 | 4,76 |
| 300 | 4,21 | 4,31 | 4,43 | 5,10 |

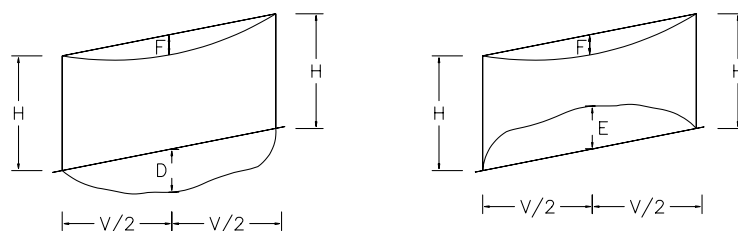
CONDUCTOR ACSR 50/8

| VANO | VANO REGULADOR 80 FLECHA (t=-10°C) | VANO REGULADOR 100 FLECHA (t=-10°C) | VANO REGULADOR 120 FLECHA (t=-10°C) |
|------|---------------------------------------|--|--|
| 80 | 0,32 | 0,33 | 0,34 |
| 90 | 0,41 | 0,41 | 0,43 |
| 100 | 0,50 | 0,51 | 0,54 |
| 110 | 0,61 | 0,62 | 0,65 |
| 120 | 0,72 | 0,73 | 0,77 |
| 130 | 0,85 | 0,86 | 0,90 |
| 140 | 0,98 | 1,00 | 1,05 |
| 150 | 1,12 | 1,15 | 1,20 |
| 160 | 1,28 | 1,31 | 1,37 |
| 170 | 1,45 | 1,47 | 1,55 |
| 180 | 1,62 | 1,65 | 1,73 |
| 190 | 1,81 | 1,84 | 1,93 |
| 200 | 2,00 | 2,04 | 2,14 |
| 210 | 2,21 | 2,25 | 2,36 |
| 220 | 2,42 | 2,47 | 2,59 |
| 230 | 2,65 | 2,70 | 2,83 |
| 240 | 2,88 | 2,94 | 3,08 |
| 250 | 3,13 | 3,19 | 3,34 |

4.6.- TABLAS PARA ESTUDIO DE DESNIVEL EN CENTRO DEL VANO

A continuación se transcriben tablas que indican la flecha a temperatura máxima para distintos vanos para los conductores seleccionados y diversos vanos de regulación.

Estas tablas sirven para determinar el aumento o la disminución del vano que se puede o debe efectuar de acuerdo con el desnivel topográfico existente en el centro del vano.



Se supone, por ejemplo, un poste de 10,5 metros de altura.

El conductor más bajo se encuentra montado en la cruceta a 8,15 metros del suelo (el aislador de perno eleva aproximadamente 0,20 metros el conductor del eje de la cruceta).

Para un gálibo de 6,00 metros con una tolerancia de 0,25 metros, la flecha máxima para un terreno plano es de 1,90 metros.

Si en el centro del vano existe una depresión D, el vano puede incrementarse al correspondiente de flecha $1,90 + D$ (metros).

Si en el centro del vano existe una elevación E, el vano debe disminuirse al correspondiente de flecha $1,90 - E$ (metros).

Estos datos se determinan a partir de las tablas siguientes para el conductor a usarse y para el vano de regulación estimado.

**TABLA DE FLECHA MÁXIMA
CONDUCTOR AI-AI 35**

| Vano | Vano regulador 80 m | Vano regulador 100 m | Vano regulador 120 m |
|------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | Flecha (50 °C) | Flecha (50 °C) | Flecha (50 °C) |
| 80 | 1,03 | 0,91 | 0,83 |
| 90 | 1,30 | 1,15 | 1,05 |
| 100 | 1,61 | 1,42 | 1,29 |
| 110 | 1,95 | 1,72 | 1,56 |
| 120 | 2,32 | 2,05 | 1,86 |
| 130 | 2,72 | 2,40 | 2,18 |
| 140 | 3,15 | 2,78 | 2,53 |
| 150 | 3,62 | 3,20 | 2,91 |
| 160 | 4,12 | 3,64 | 3,31 |
| 170 | 4,65 | 4,10 | 3,73 |
| 180 | 5,21 | 4,60 | 4,19 |
| 190 | 5,81 | 5,13 | 4,66 |
| 200 | 6,44 | 5,68 | 5,17 |
| 210 | 7,10 | 6,26 | 5,70 |
| 220 | 7,79 | 6,87 | 6,25 |
| 230 | 8,51 | 7,51 | 6,83 |
| 240 | 9,27 | 8,18 | 7,44 |
| 250 | 10,06 | 8,88 | 8,07 |

**TABLA DE FLECHA MÁXIMA
CONDUCTOR AI-AI 50**

| Vano | Vano regulador 80 m | Vano regulador 100 m | Vano regulador 120 m |
|------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | Flecha (50 °C) | Flecha (50 °C) | Flecha (50 °C) |
| 80 | 1,02 | 0,90 | 0,82 |
| 90 | 1,29 | 1,14 | 1,04 |
| 100 | 1,59 | 1,41 | 1,29 |
| 110 | 1,93 | 1,71 | 1,56 |
| 120 | 2,30 | 2,03 | 1,85 |
| 130 | 2,69 | 2,38 | 2,17 |
| 140 | 3,12 | 2,76 | 2,52 |
| 150 | 3,59 | 3,17 | 2,89 |
| 160 | 4,08 | 3,61 | 3,29 |
| 170 | 4,61 | 4,08 | 3,71 |
| 180 | 5,16 | 4,57 | 4,16 |
| 190 | 5,75 | 5,09 | 4,64 |
| 200 | 6,38 | 5,64 | 5,14 |
| 210 | 7,02 | 6,22 | 5,67 |
| 220 | 7,71 | 6,82 | 6,22 |
| 230 | 8,43 | 7,46 | 6,80 |
| 240 | 9,18 | 8,12 | 7,40 |
| 250 | 9,96 | 8,81 | 8,03 |

**TABLA DE FLECHA MÁXIMA
CONDUCTOR AI-AI 70**

| Vano | Vano regulador 80 m | Vano regulador 100 m | Vano regulador 120 m |
|------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | Flecha (50 °C) | Flecha (50 °C) | Flecha (50 °C) |
| 80 | 1,19 | 1,01 | 0,90 |
| 90 | 1,51 | 1,28 | 1,13 |
| 100 | 1,86 | 1,58 | 1,40 |
| 110 | 2,25 | 1,91 | 1,69 |
| 120 | 2,68 | 2,27 | 2,02 |
| 130 | 3,15 | 2,67 | 2,37 |
| 140 | 3,65 | 3,09 | 2,74 |
| 150 | 4,19 | 3,55 | 3,15 |
| 160 | 4,76 | 4,04 | 3,58 |
| 170 | 5,38 | 4,56 | 4,05 |
| 180 | 6,03 | 5,11 | 4,54 |
| 190 | 6,72 | 5,70 | 5,05 |
| 200 | 7,44 | 6,31 | 5,60 |
| 210 | 8,21 | 6,96 | 6,17 |
| 220 | 9,01 | 7,64 | 6,78 |
| 230 | 9,85 | 8,35 | 7,41 |
| 240 | 10,72 | 9,09 | 8,08 |
| 250 | 11,63 | 9,86 | 8,75 |

**TABLA DE FLECHA MÁXIMA
CONDUCTOR ACSR 25/4**

| Vano | Vano regulador 80 m | Vano regulador 100 m | Vano regulador 120 m |
|------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | Flecha (50 °C) | Flecha (50 °C) | Flecha (50 °C) |
| 80 | 0,95 | 0,85 | 0,78 |
| 90 | 1,20 | 1,08 | 0,99 |
| 100 | 1,48 | 1,33 | 1,22 |
| 110 | 1,80 | 1,61 | 1,48 |
| 120 | 2,14 | 1,92 | 1,76 |
| 130 | 2,51 | 2,25 | 2,07 |
| 140 | 2,91 | 2,61 | 2,40 |
| 150 | 3,34 | 2,99 | 2,75 |
| 160 | 3,80 | 3,41 | 3,13 |
| 170 | 4,29 | 3,84 | 3,53 |
| 180 | 4,81 | 4,31 | 3,96 |
| 190 | 5,36 | 4,80 | 4,41 |
| 200 | 5,94 | 5,32 | 4,89 |
| 210 | 6,55 | 5,87 | 5,39 |
| 220 | 7,18 | 6,44 | 5,92 |
| 230 | 7,85 | 7,04 | 6,47 |
| 240 | 8,55 | 7,66 | 7,04 |
| 250 | 9,28 | 8,31 | 7,64 |

**TABLA DE FLECHA MÁXIMA
CONDUCTOR ACSR 50/8**

| Vano | Vano regulador 80 m | Vano regulador 100 m | Vano regulador 120 m |
|------|---------------------|----------------------|----------------------|
| | Flecha (50 °C) | Flecha (50 °C) | Flecha (50 °C) |
| 80 | 1,02 | 0,91 | 0,83 |
| 90 | 1,29 | 1,15 | 1,05 |
| 100 | 1,59 | 1,42 | 1,30 |
| 110 | 1,93 | 1,72 | 1,57 |
| 120 | 2,30 | 2,05 | 1,87 |
| 130 | 2,69 | 2,40 | 2,20 |
| 140 | 3,12 | 2,78 | 2,55 |
| 150 | 3,59 | 3,20 | 2,92 |
| 160 | 4,08 | 3,64 | 3,32 |
| 170 | 4,61 | 4,10 | 3,75 |
| 180 | 5,16 | 4,60 | 4,21 |
| 190 | 5,75 | 5,13 | 4,69 |
| 200 | 6,38 | 5,68 | 5,19 |
| 210 | 7,03 | 6,26 | 5,73 |
| 220 | 7,71 | 6,87 | 6,29 |
| 230 | 8,43 | 7,51 | 6,87 |
| 240 | 9,18 | 8,18 | 7,48 |
| 250 | 9,96 | 8,88 | 8,12 |

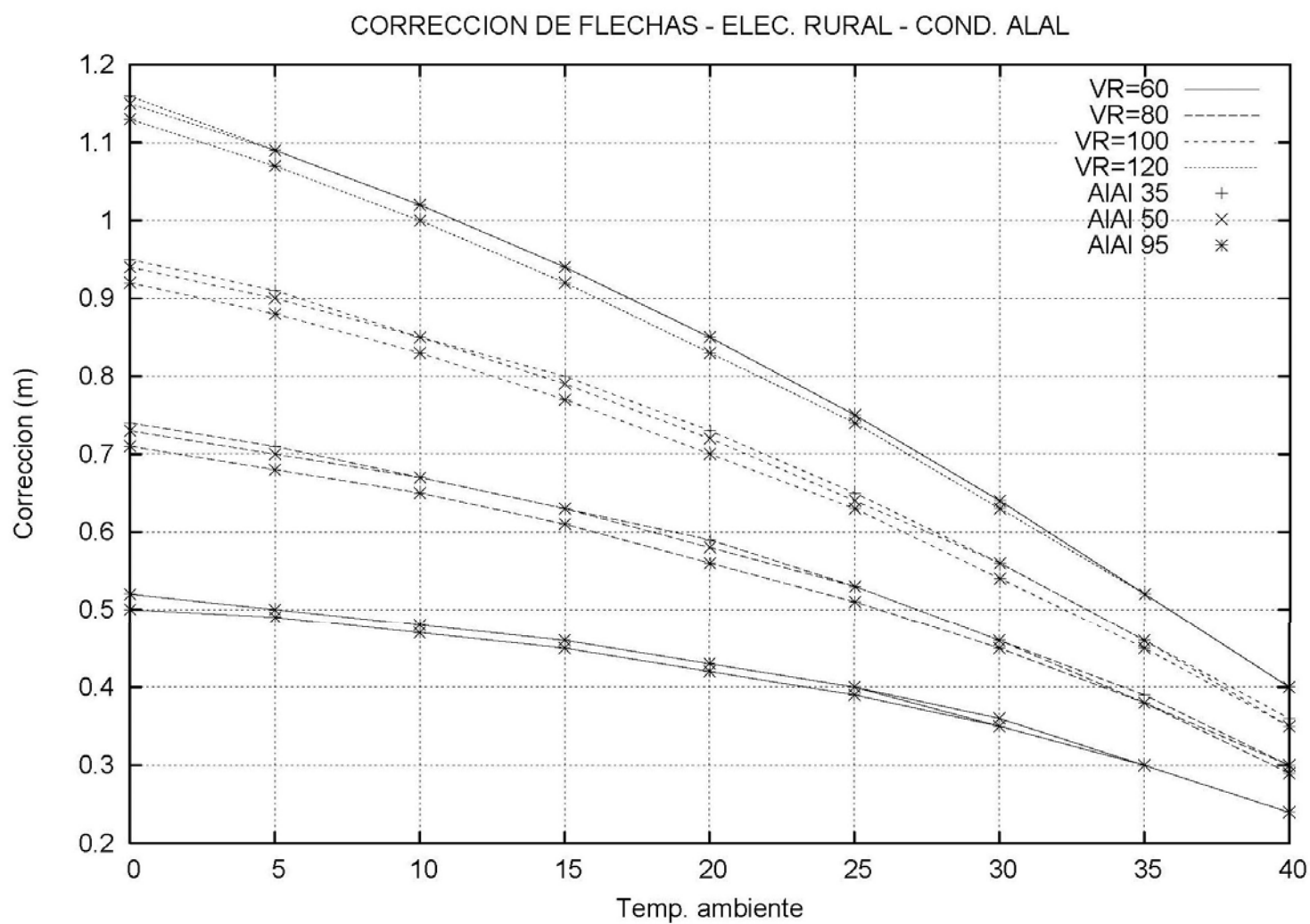
4.7.- ABACOS PARA VERIFICACION DE FLECHAS

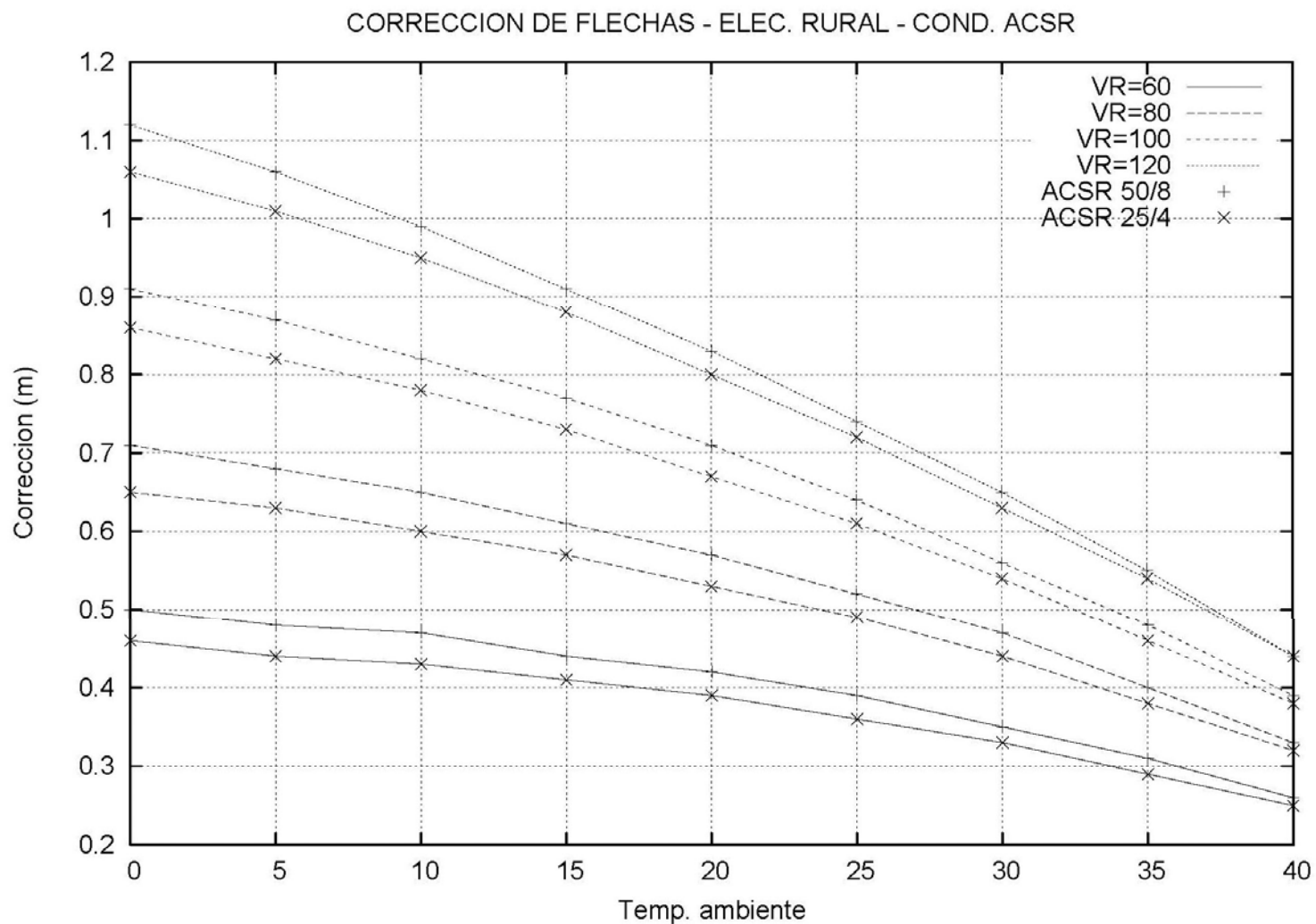
Estos ábacos permiten comprobar la variación de flechas (aumento) de conductores en las condiciones de temperatura máxima de diseño (50°C) respecto a las flechas existentes a la temperatura del conductor en el momento de la verificación.

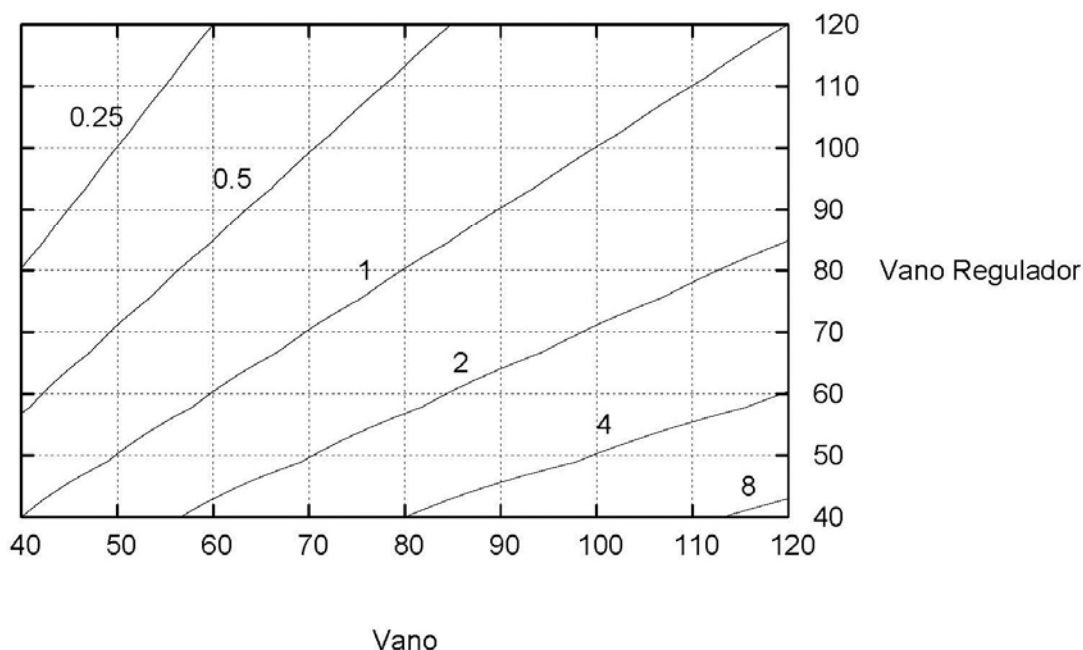
Los primeros ábacos se utilizan de la siguiente manera:

Dado el conductor (tipo AIAI para el primer ábaco y ACSR para el segundo), se identifica la curva a utilizar por el modelo de conductor y el vano regulador del cantón correspondiente. Con la temperatura del conductor en el eje de las abscisas se obtiene la variación de flechas en metros en el eje de las ordenadas.

Si el vano de verificación es diferente al vano regulador al que pertenece, el valor de corrección de flecha obtenido se debe multiplicar por un coeficiente de ajuste dado por el último ábaco adjunto ingresando el vano y el vano regulador en abscisas y ordenadas respectivamente





COEF. DE AJUSTE VANO - VANO REGULADOR

Ejemplo práctico:

Se pretende calcular la variación de flecha de un conductor ACSR 50/8 en un vano de 90 m, correspondiente a un cantón de vano regulador de 80 m.

La temperatura inicial de referencia en el ejemplo es de 20°C.

La corrección (aumento) de flecha a la temperatura máxima de proyecto (50°C) se efectúa de la siguiente manera.

Del ábaco correspondiente a conductores tipo ACSR, utilizando la curva de conductor tipo 50/8 y vano regulador de 80 m se obtiene un aumento de flecha para una medición a 20°C de 57 cm aprox.

Como el vano de medición difiere del vano regulador se obtiene del último ábaco el coeficiente de ajuste correspondiente: $k=1.3$ aprox. (ingresando por vano y por vano regulador).

El aumento total de flecha correspondiente a un cambio de temperatura de 20 a 50 °C en un vano de 90 m perteneciente a un cantón de 80m es entonces

$$57 \text{ cm} \times 1,3 = 74 \text{ cm}$$

Notas:

- La corrección de flecha se debe únicamente a variación de temperatura (no incluye creep)
- En casos intermedios a los indicados por los ábacos se debe interpolar linealmente.

4.8.- PLANOS DE PROYECTO

PLANOS GENERALES

[0. AISLADOR DE PORCELANA LINE - POST 15 kV](#)

[0.1. AISLADOR HIBRIDO 15 kV \(ZONA POLUIDA\)](#)

LÍNEAS TRIFÁSICAS

[1. SUSPENSIÓN](#)

[1.1. SUSPENSIÓN \(Detalle\)](#)

[2. SUSPENSIÓN EN ÁNGULO](#)

Disposición conductores delta - Aislación rígida simple

[2.1. SUSPENSIÓN EN ÁNGULO \(Detalle\)](#)

Disposición conductores delta - Aislación rígida simple

[3. SUSPENSIÓN EN ÁNGULO](#)

Disposición conductores delta - Aislación rígida doble

[3.1. SUSPENSIÓN EN ÁNGULO \(Detalle\)](#)

Disposición conductores delta - Aislación rígida doble

[4. SUSPENSIÓN EN ÁNGULO](#)

Disposición conductores bandera - Aislación de cadena

[4.1. SUSPENSIÓN EN ÁNGULO \(Detalle\)](#)

Disposición conductores bandera - Aislación de cadena

[5. AMARRE EN ÁNGULO](#)

Disposición conductores bandera - Aislación de cadena

[5.1. AMARRE EN ÁNGULO \(Detalle\)](#)

Disposición conductores bandera - Aislación de cadena

6. (ELIMINADO)

6.1. (ELIMINADO)

[7. AMARRE EN LÍNEA](#)

Disposición conductores delta - Aislación de cadena

[7.1. AMARRE EN LÍNEA \(Detalle\)](#)

Disposición conductores delta - Aislación de cadena

[8. TERMINAL \(Disposición conductores delta - Aislación de cadena\)](#)

[8.1. TERMINAL \(Detalle\) Disposición conductores delta - Aislación de cadena](#)

[9. PASAJE CONFIGURACIÓN DELTA A BANDERA](#)

[10. DERIVACIÓN CON CADENAS DE AISLADORES\(Vano máximo 70 m\)](#)

[10.1. DERIVACIÓN CON CADENAS DE AISLADORES Vano máximo 70 m \(Detalle\)](#)

[11. DERIVACIÓN CON AISLACIÓN RÍGIDA\(Vano máximo 15 m\)](#)

[11.1. DERIVACIÓN CON AISLACIÓN RÍGIDA Vano máximo 15 m \(Detalle\)](#)

[11.2. DERIVACIÓN CON AISLACIÓN RÍGIDA Vano máximo 15 m \(Detalle\)](#)

[11.3. DERIVACIÓN CON SECCIONAMIENTO LÍNEA DERIVADA](#)

[11.4. DERIVACIÓN CON SECCIONAMIENTO. LÍNEA DERIVADA – \(Detalle\)](#)

[11.5. DERIVACIÓN CON SECCIONAMIENTO LÍNEA DERIVADA II](#)

[12. SECCIONAMIENTO EN LÍNEA](#)

[12.1. SECCIONAMIENTO EN LÍNEA \(Detalle\)](#)

[12.2. SECCIONAMIENTO EN LÍNEA \(Detalle\)](#)

[12.3. SECCIONAMIENTO EN LÍNEA](#)

[12.4. SECCIONAMIENTO – PAT](#)

[12.5. SECCIONAMIENTO – PAT \(Detalle\)](#)

[12.6. SECCIONAMIENTO – PAT ALZADOS](#)

[12.6.1. SECCIONAMIENTO – PAT DETALLE MONTAJE PLANCHUELA UNION DIAGONAL PERNO C/OJAL](#)

[12.7. SECCIONAMIENTO – PAT PLANTAS](#)

[13. CRUCETA SUSPENSIÓN SIMPLE\(Disposición conductores delta - Aislación rígida simple\)](#)

[14. CRUCETA SUSPENSIÓN DOBLE\(Disposición conductores delta - Aislación rígida doble o cadena\)](#)

[15. CRUCE DE CARRETERAS DEPARTAMENTALES EN POSTE DE 12 m](#)

[15.1. PUESTA A TIERRA. CRUCE CARRETERAS DEPARTAMENTALES EN POSTE 12M](#)

[16. CRUCE DE CARRETERAS NACIONALES EN COLUMNA DE 12 m](#)

[16.1. PUESTA A TIERRA CRUCE DE CARRETERAS NACIONALES EN COLUMNA DE 12 m](#)

17 AL 21. ANULADOS (INCLUIDOS EN MANUAL SEA)

[22. ESQUEMA COLOCACIÓN AHUYENTADORES DE AVES](#)

LÍNEAS MONOFÁSICAS

[1. SUSPENSIÓN](#)

[1.1. SUSPENSIÓN \(Detalle\)](#)

[2. SUSPENSIÓN EN ÁNGULO](#)

Aislación rígida simple y doble

[2.1. SUSPENSIÓN EN ÁNGULO \(Detalle\)](#)

Aislación rígida simple

[2.2. SUSPENSIÓN EN ÁNGULO \(Detalle\)](#)

Aislación rígida doble

[3. SUSPENSIÓN EN ÁNGULO](#)

Aislación de cadena

[3.1. SUSPENSIÓN EN ÁNGULO \(Detalle\)](#)

Aislación de cadena

[4. AMARRE EN ÁNGULO](#)

Aislación de cadena

[4.1. AMARRE EN ÁNGULO \(Detalle\)](#)

Aislación de cadena

[5. AMARRE EN LÍNEA](#)

Aislación de cadena

[5.1. AMARRE EN LÍNEA \(Detalle\)](#)

Aislación de cadena

[6. TERMINAL](#)

Aislación de cadena

[6.1. TERMINAL \(Detalle\)](#)

Aislación de cadena

[7. \(ANULADO\)](#)

[7.1. DERIVACION EN ANTENA](#)

[8. DERIVACIÓN CON CADENAS DE AISLADORES](#)

Vano máximo 135m

[8.1. DERIVACIÓN CON CADENAS DE AISLADORES \(Detalle\)](#)

Vano máximo 135m

[9. SECCIONAMIENTO EN LÍNEA \(1\)](#)

[9.1. SECCIONAMIENTO EN LÍNEA \(1\) \(Detalle\)](#)

[9.2. SECCIONAMIENTO EN LÍNEA \(1\) \(Detalle\)](#)

[9.3. SECCIONAMIENTO EN LÍNEA \(2\)](#)

[9.4. ESQUEMA DERIVACIÓN EN ANTENA CON SECCIONAMIENTO](#)

[10. CRUCE DE CARRETERAS DEPARTAMENTALES EN POSTE DE 12 m](#)

[10.1 PAT CRUCE DE CARRETERAS DEPARTAMENTALES EN POSTE DE 12 m](#)

[11. CRUCE DE CARRETERAS NACIONALES EN COLUMNA DE 12 m](#)

[11.1 PAT CRUCE DE CARRETERAS NACIONALES EN COLUMNA DE 12 m](#)

SECCIONAMIENTO Y PUESTA A TIERRA DE ALAMBRADOS

[1. SECCIONAMIENTO Y PUESTA A TIERRA - ALAMBRADO.](#)

FUNDACIONES

[1. FUNDACION DE POSTE](#)

[2. ESQUEMA DE COLOCACIÓN DE RIENDA SIMPLE](#)

[3. ESQUEMA DE COLOCACIÓN DE RIENDA DOBLE](#)

[4. MUERTO DE ANCLAJE PARA RIENDA SIMPLE](#)

[5. MUERTO DE ANCLAJE PARA RIENDA DOBLE](#)

4.9.- GUÍA DE ESTRUCTURAS SEGÚN FUNCIÓN DE APOYOS

NOTAS GENERALES :

- Las riendas forman normalmente un ángulo de 45° con la horizontal.
- Para las suspensiones las riendas se colocan según la bisectriz del ángulo que forman los conductores.
- Para los amarres las riendas se colocan según la dirección de los conductores.
- Los ángulos no cubiertos por las estructuras propuestas se resuelven variando la distribución de postación de manera de evitarlos.

4.9.1.- CUADROS DE APLICACIÓN: LÍNEAS TRIFÁSICAS

| CONDUCTOR AI-AI 35 Y ACSR 25/4 | | | |
|--------------------------------|----------------------------|---------|--------------------|
| VANO MÁXIMO * | 120 | | |
| VANO MÁXIMO ** | 90 | | |
| | DISPOSICIÓN CONDUCTORES | CRUCETA | POSTE |
| SUSPENSIÓN | DELTA | CM | P 10,5 SIMPLE |
| SUSP. ANG. HASTA 5° | DELTA | CM | P 10,5 C/1 RIENDA |
| SUSP. ANG. ° HASTA 17° | DELTA | 2 x CM | P 10,5 C/1 RIENDA |
| SUSP. ANG. HASTA 60° | BANDERA | -- | P 10,5 C/1 RIENDA |
| AMARRE EN LÍNEA | DELTA | 2 x CM | P 10,5 C/2 RIENDAS |
| AMARRE ÁNGULO MAYOR DE 30° | BANDERA | -- | P 10,5 C/2 RIENDAS |
| TERMINAL | DELTA | 2 x CM | P 10,5 C/1 RIENDA |

* Vano máximo entre dos estructuras con disposición delta

** Vano máximo entre una estructura con disposición delta y otra estructura en bandera

En el caso excepcional del tendido de estos conductores en la faja de uso público de Carreteras Nacionales (no cruces), el vano máximo para terreno plano es de 110m.

Para la transición a configuración bandera el vano máximo es de 70m.

CRUCE DE CARRETERAS

| TIPO DE CRUCE | APOYO | CRUCETA | AISLACIÓN | VANO MAX. |
|---|----------------------------|------------------|---------------------|-----------|
| CRUCE DE CARRETERAS NACIONALES | HORMIGÓN 500/12 | METÁLICA CMER | CADENA DE AMARRE | 100 |
| CRUCE DE CARRETERAS DEPARTAMENTALES | POSTE 12m C/1 RIENDA | MADERA | CADENA DE AMARRE | 90 |

Para el cálculo del vano máximo se considera un suelo horizontal en cada caso particular se debe efectuar una altimetría del cruce y los cálculos correspondientes.

| CONDUCTOR AI-AI 50 | | | |
|-----------------------------------|----------------------------|---------|--------------------|
| VANO MÁXIMO* | 110 | | |
| VANO MÁXIMO** | 90 | | |
| | DISPOSICIÓN CONDUCTORES | CRUCETA | POSTE |
| SUSPENSIÓN | DELTA | CM | P 10,5 SIMPLE |
| SUSP. ANG. HASTA 2° | DELTA | CM | P 10,5 C/1 RIENDA |
| SUSP. ANG. HASTA 11° | DELTA | 2 x CM | P 10,5 C/1 RIENDA |
| SUSP. ANG. MAYOR DE 16° HASTA 40° | BANDERA | -- | P 10,5 C/1 RIENDA |
| AMARRE EN LÍNEA | DELTA | 2 x CM | P 10,5 C/2 RIENDAS |
| AMARRE ÁNGULO MAYOR DE 25° | BANDERA | -- | P 10,5 C/2 RIENDAS |
| TERMINAL | DELTA | 2 x CM | P 10,5 C/1 RIENDA |

* Vano máximo entre dos estructuras con disposición delta

** Vano máximo entre una estructura con disposición delta y otra estructura en bandera

En el caso excepcional del tendido de estos conductores en la faja de uso público de Carreteras Nacionales(no cruces), el vano máximo para terreno plano en la transición a configuración bandera es de 70m.

CRUCE DE CARRETERAS

| TIPO DE CRUCE | APOYO | CRUCETA | AISLACIÓN | VANO MAX. |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------|---------------------|-----------|
| CRUCE DE CARRETERAS NACIONALES | HORMIGÓN 800/12 | METÁLICA CMER | CADENA DE AMARRE | 100 |
| CRUCE DE CARRETERAS DEPARTAMENTALES | POSTE 12m C/RIENDA | MADERA | CADENA DE AMARRE | 85 |

Para el cálculo del vano máximo se considera un suelo horizontal en cada caso particular se debe efectuar una altimetría del cruce y los cálculos correspondientes.

| CONDUCTOR ACSR 50/8 | | | |
|---|----------------------------|---------|--------------------|
| VANO MÁXIMO* | 110 | | |
| VANO MÁXIMO** | 90 | | |
| | DISPOSICIÓN CONDUCTORES | CRUCETA | POSTE |
| SUSPENSIÓN | DELTA | CM | P 10,5 SIMPLE |
| SUSP. ANG. HASTA 2° | DELTA | CM | P 10,5 C/1 RIENDA |
| SUSP. ANG. HASTA 11° | DELTA | 2 x CM | P 10,5 C/1 RIENDA |
| SUSP. ANG.MAYOR DE 15° HASTA 40° | BANDERA | -- | P 10,5 C/1 RIENDA |
| AMARRE EN LÍNEA | DELTA | CMER | P 10,5 C/2 RIENDAS |
| AMARRE ÁNGULO MAYOR DE 25° | BANDERA | -- | P 10,5 C/2 RIENDAS |
| TERMINAL | DELTA | CMER | P 10,5 C/1 RIENDA |

* Vano máximo entre dos estructuras con disposición delta

** Vano máximo entre una estructura con disposición delta y otra estructura en bandera

En el caso excepcional del tendido de estos conductores en la faja de uso público de Carreteras Nacionales(no cruces), el vano máximo para terreno plano en la transición a configuración bandera es de 70m.

CRUCE DE CARRETERAS

| TIPO DE CRUCE | APOYO | CRUCETA | AISLACIÓN | VANO MAX. |
|--|-----------------------|------------------|---------------------|-----------|
| CRUCE DE CARRETERAS NACIONALES | HORMIGÓN 800/12 | METÁLICA CMER | CADENA DE AMARRE | 100 |
| CRUCE DE CARRETERAS DEPARTAMENTALES | POSTE 12m C/RIENDA | MADERA | CADENA DE AMARRE | 85 |

Para el cálculo del vano máximo se consideró un suelo horizontal en cada caso particular se debe efectuar una altimetría del cruce y los cálculos correspondientes.

| CONDUCTOR AI-AI 70 | | | |
|--------------------------------------|----------------------------|---------|--------------------|
| VANO MÁXIMO* | 95 | | |
| VANO MÁXIMO** | 90 | | |
| | DISPOSICIÓN CONDUCTORES | CRUCETA | POSTE |
| SUSPENSIÓN | DELTA | CM | P 10,5 SIMPLE |
| SUSP. ANG. HASTA 2° | DELTA | CM | P 10,5 C/1 RIENDA |
| SUSP. ANG. HASTA 12° | DELTA | 2 x CM | P 10,5 C/1 RIENDA |
| SUSP. ANG. MAYOR DE 14° HASTA 40° | BANDERA | -- | P 10,5 C/1 RIENDA |
| AMARRE EN LÍNEA | DELTA | CMER | P 10,5 C/2 RIENDAS |
| AMARRE ÁNGULO MAYOR DE 25° | BANDERA | -- | P 10,5 C/2 RIENDAS |
| TERMINAL | DELTA | CMER | P 10,5 C/1 RIENDA |

* Vano máximo entre dos estructuras con disposición delta

** Vano máximo entre una estructura con disposición delta y otra estructura en bandera

En el caso excepcional del tendido de estos conductores en la faja de uso público de Carreteras Nacionales(no cruces), el vano máximo para terreno plano en la transición a configuración bandera es de 70m.

CRUCE DE CARRETERAS

| TIPO DE CRUCE | APOYO | CRUCETA | AISLACIÓN | VANO MAX. |
|--|-----------------------|------------------|---------------------|-----------|
| CRUCE DE CARRETERAS NACIONALES | HORMIGÓN 1200/12 | METÁLICA CMER | CADENA DE AMARRE | 100 |
| CRUCE DE CARRETERAS DEPARTAMENTALES | POSTE 12m C/RIENDA | MADERA | CADENA DE AMARRE | 90 |

Para el cálculo del vano máximo se consideró un suelo horizontal en cada caso particular se debe efectuar una altimetría del cruce y los cálculos correspondientes.

4.9.2.- CUADRO DE APLICACIÓN: LÍNEAS MONOFÁSICAS MRT

| | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| | CONDUCTOR AI-AI 35 y ACSR 25/4 |
| VANO MÁXIMO | 140 |
| | POSTE |
| SUSPENSIÓN | P 10,5 SIMPLE |
| SUSP. ANG. HASTA 15° | P 10,5 SIMPLE |
| SUSP. ANG. HASTA 42° | P 10,5 C/1 RIENDA |
| SUSP. ANG. MAYOR DE 18° HASTA 60° | P 10,5 C/1 RIENDA |
| AMARRE EN LÍNEA | P 10,5 C/2 RIENDAS |
| AMARRE ÁNGULO | P 10,5 C/2 RIENDAS |
| TERMINAL | P 10,5 C/1 RIENDA |

En el caso excepcional del tendido de estos conductores en la faja de uso público de Carreteras Nacionales(no cruces), el vano máximo para la transición aislación rígida – aislación de cadena es de 130m.

NOTAS :

- Vano máximo para derivación con cadena de aisladores : 135 m.
- Vano máximo para derivación con aislación rígida : 25 m.

CRUCE DE CARRETERAS

| TIPO DE CRUCE | APOYO | CRUCETA | AISLACIÓN | VANO MAX. | EOLO VANO MAX. |
|-------------------------------------|--------------------------|------------------|------------------|-----------|----------------|
| CRUCE DE CARRETERAS NACIONALES | HORMIGÓN 500/12 | METÁLICA CMER | CADENA DE AMARRE | 135 | 490 |
| CRUCE DE CARRETERAS DEPARTAMENTALES | POSTE 12m C/RIENDA | MADERA | CADENA DE AMARRE | 130 | 440 |

Para el cálculo del vano máximo se consideró un suelo horizontal en cada caso particular se debe efectuar una altimetría del cruce y los cálculos correspondientes.

5.- REGISTROS

No aplica

6.- ANEXOS

6.1.- TIPOS DE OBRA - PROPUESTAS TIPO

Se listan a continuación los tipos de obras con sus respectivas propuestas tipo, Para el cálculo del vano máximo se considera un suelo horizontal en cada caso particular se hará una altimetría del cruce y los cálculos correspondientes.

utilizados por los sistemas de UTE para presupuestación y planificación de inversiones en instalaciones descritas en este manual.

6.1.1.- INMOVILIZADO 41 (LINEA AEREA 6 KV) - INMOVILIZADO 42 (LINEA AEREA 15KV)

| Número y Descripción de Tipo de Obra | Número de Propuesta | Descripción de la Propuesta |
|---|---------------------|--|
| 23 1 KM REFORMA L. AEREA 6kV Y 15kV TRIF ELEC. RURAL | 1119 | REFUERZO 10KM 6 y 15KV PM10,50 TRIF ALAL35 |
| | 1101 | REFUERZO 10KM 6 y 15KV PM10,50 TRIF 25/4 |
| | 1120 | REFUERZO 10KM 6 y 15KV PM10,50 TRIF ALAL50 |
| | 1121 | REFUERZO 10KM 6 y 15KV PM10,50 TRIF ALAL70 |
| | 1118 | REFUERZO 10KM 6 y 15KV PM10,50 TRIF 50/8 |
| 139 1 KM LINEA MONOF.ELECT RURAL 6kV Y 15kV | 1445 | 10KM L 6 y 15KV M10,5 MONO.AISL LPH. AL-AL 35 |
| | 1442 | 10KM L 6 y 15KV M10,5 MONO.AISL LPP ACSR 25/4 |
| 141 1 KM LINEA TRIFASICA ELECT. RURAL 6 Y 15kV | 1449 | 10KM L 6 y 15KV M10,5 TRIF.AISL LPH AL-AL 70 |
| | 1447 | 10KM L 6 y 15KV M10,5 TRIF.AISL LPH AL-AL35 |
| | 1436 | 10KM L 6 y 15KV M10,50 TRIF.AISL LPP ACSR 50/8 |
| | 1441 | 10KM L 6 y 15KV M10,50 TRIF.AISL LPH AL-AL 50 |
| | 1434 | 10KM L 6 y 15KV M.10,5 TRIF.AISL LPP ACSR25/4 |
| 176 1 KM DE | 1546 | 10 KM AHUYEN DE AVE LINEA MONOF NUEVA |
| | 1547 | 10 KM AHUYENT AVES EN LINEA TRIF NUEVA |
| | 1549 | 10 KM AHUYENT AVE EB LINEA MONOF EXIST |



| | | |
|---|------|---|
| COLOC.AHUYENT DE AVE EN E.R. 6kV Y 15kV | 1548 | 10 KM AHUYENT AVES EB LINEA TRIF EXISTENTE |
|---|------|---|

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 0.- TRÁMITE Y REVISIONES | 1 |
| 0.1.- TRÁMITE | 1 |
| 0.2.- REVISIONES | 1 |
| 1.- MARCO GENERAL | 4 |
| 1.1.- INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1.2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN | 4 |
| 1.3.- ALCANCE | 4 |
| 1.4.- VIGENCIA | 4 |
| 1.5.- INVOLUCRADOS | 4 |
| 2.- DEFINICIONES/ABREVIATURAS | 5 |
| 3.- REFERENCIAS NORMATIVAS | 5 |
| 3.1.- REFERENCIAS INTERNAS | 5 |
| 3.2.- REFERENCIAS EXTERNAS | 5 |
| 3.3.- REFERENCIAS RECOMENDADAS | 5 |
| 4.- DESARROLLO | 5 |
| 4.1.- INTRODUCCION | 5 |
| 4.1.1.- NOTAS GENERALES | 5 |
| 4.1.2.- ELECCIÓN DEL TRAZADO | 5 |
| 4.1.3.- SERVIDUMBRES | 6 |
| 4.1.4.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD | 6 |
| 4.1.5.- ATERRAMIENTO | 8 |
| 4.1.6.- CONSTRUCCIÓN Y ARMADO DE ESTRUCTURAS | 8 |
| 4.1.7.- POSTES | 8 |
| 4.1.8.- ANCLAJE | 9 |
| 4.1.9.- ESTRUCTURAS | 9 |
| 4.1.10.- TENDIDO DE CONDUCTORES | 10 |
| 4.1.11.- AMARRES Y DERIVACIONES | 11 |
| 4.1.12.- CAMBIO DE TENDIDO HORIZONTAL A ESTRUCTURAS VERTICALES EN ÁNGULOS | 11 |
| 4.1.13.- EQUIPOS Y HERRAMIENTAS | 11 |
| 4.2.- TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO | 13 |
| 4.3.- TABLAS DE TENDIDO | 19 |
| 4.4.- TABLAS DE DISTANCIA MÍNIMA DE ANCLAJE DE RIENDAS | 47 |
| TABLAS DE LEVANTAMIENTO | 51 |
| 4.6.- TABLAS PARA ESTUDIO DE DESNIVEL EN CENTRO DEL VANO | 57 |
| 4.7.- ABACOS PARA VERIFICACION DE FLECHAS | 63 |
| 4.8.- PLANOS DE PROYECTO | 67 |
| 4.9.- GUÍA DE ESTRUCTURAS SEGÚN FUNCIÓN DE APOYOS | 73 |
| 4.9.1.- CUADROS DE APLICACIÓN: LÍNEAS TRIFÁSICAS | 73 |
| 4.9.2.- CUADRO DE APLICACIÓN: LÍNEAS MONOFÁSICAS MRT | 77 |
| 5.- REGISTROS | 78 |
| 6.- ANEXOS | 78 |
| 6.1.- TIPOS DE OBRA - PROPUESTAS TIPO | 78 |
| 6.1.1.- INMOVILIZADO 41 (LINEA AEREA 6 KV) - INMOVILIZADO 42 (LINEA AEREA 15KV) | 78 |