



**MA-DIS-DI-0005/00**

**LÍNEAS AÉREAS DE**  
**ELECTRIFICACIÓN RURAL**  
**ZONA SIN POLUCION SALINA**  
**APOYOS CON SBA EN COLUMNAS DE**  
**HORMIGON**  
**MANUAL CONSTRUCTIVO**

**- VERSIÓN 00 -**

**2016-08-01**

|                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| <b>Elaborado por:</b> | <b>Aprobado por:</b> |
| <b>Firma y sello</b>  | <b>Firma y sello</b> |
| <b>FECHA:</b>         | <b>FECHA:</b>        |

## **0.- TRÁMITE Y REVISIONES**

### **0.1.- TRÁMITE**

Este Manual toma como base el MA-DIS-DI-0000/00.

El grupo de trabajo estuvo integrado por:

|                     |  |
|---------------------|--|
| Carlos Iglesias     | Distrito Durazno                                       |
| Carlos Velázquez    | Distrito Tacuarembó                                    |
| Pierina Franchi     | Subgerencia Gestión Distribución Interior              |
| Franco Piriz        | Proyecto Automatización y Fortalecimiento de la Red    |
| Griselda Pellegrini | Proyecto Automatización y Fortalecimiento de la Red    |
| Inés Almaraz        | Proyecto Automatización y Fortalecimiento de la Red    |
| Filomena Rava       | Subgerencia Normalización Técnica y Control de Calidad |

### **0.2.- REVISIONES**

No aplica, primera versión del documento.

## **1.- MARCO GENERAL**

### **1.1.- INTRODUCCIÓN**

El presente Manual indica los requisitos mínimos que deben cumplir las líneas aéreas con tensión de 15kV, en postación de madera y hormigón (en apoyos con SBA) y conductor desnudo, destinadas a la electrificación rural en zonas sin polución salina.

### **1.2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

Este Manual tiene por objeto especificar las características de diseño y montaje de las líneas aéreas de electrificación rural.

Es de aplicación a todas las líneas rurales en todo el ámbito geográfico del país excepto las zonas con polución salina, ya sean construidas por UTE o por terceros a través de empresas autorizadas por UTE.

### **1.3.- ALCANCE**

Este Manual contiene:

Condiciones de Proyecto

Especificaciones para la construcción y armado de estructuras

Tablas de cálculo mecánico

Tablas de tendido

Tablas de distancia mínima de anclaje de riendas

Tablas de levantamiento

Tablas para estudio de desnivel en centro del vano

Ábacos para verificación de flechas

Planos de proyecto

Guía de estructuras según función de apoyos

### **1.4.- VIGENCIA**

La entrada en vigencia de este documento es Julio de 2016.

### **1.5.- INVOLUCRADOS**

DIS L1 REDES Y DISTRIBUCIÓN.

DIS L2 EXPLOTACIÓN.

DIS L3 OBRAS Y PROYECTOS

---

## **2.- DEFINICIONES/ABREVIATURAS**

MTOP - Ministerio de Transporte y Obras Públicas

LPP - Line Post Porcelana

LP - Line Post

MRT - Línea Monofásica Retorno por Tierra

CM - Cruceta de Madera

CMER - Cruceta Metálica Electrificación Rural

SBA - Subestación Aérea

## **3.- REFERENCIAS NORMATIVAS**

### **3.1.- REFERENCIAS INTERNAS**

NO-DIS-OB-0003 Presentación de proyectos y ejecución de obras mixtas de electrificación rural por empresas habilitadas

### **3.2.- REFERENCIAS EXTERNAS**

No aplica.

### **3.3.- REFERENCIAS EXTERNAS COMPLEMENTARIAS**

Estos documentos no son necesarios para la aplicación del Instructivo, pero se han utilizado como referencias bibliográficas.

Ley 14197 Art 20.

## **4.- DESARROLLO**

### **4.1.- CONDICIONES DE PROYECTO**

La presentación de proyectos de electrificación rural para su aprobación debe cumplir con lo exigido por el documento NO-DIS-OB-0003 que se encuentra disponible en el sitio web de UTE.

#### **4.1.1.- 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 MTOP 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 amarres. 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 o centros de capacitación rurales.

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.).

El recorrido de la línea debe ser definido en común acuerdo con UTE.

#### **4.1.2.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD**

##### **4.1.2.1.- 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 en las cercanías de 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.
- Distancia vertical: se deben cumplir las mismas distancias especificadas para el punto 1).

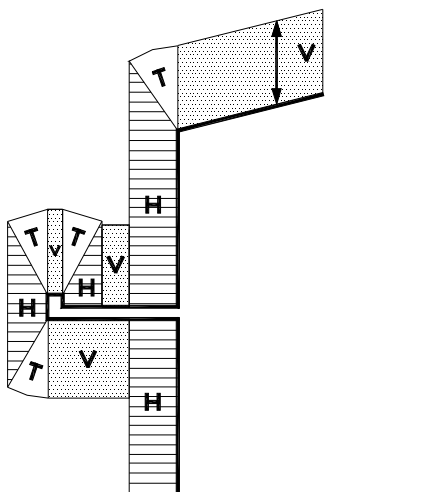
Las distancias horizontales rigen hasta la zona por encima del nivel de la construcción donde la diagonal iguale la distancia vertical requerida como se muestra en el diseño adjunto.

En zonas urbanas y suburbanas, además de lo especificado anteriormente, se debe cumplir con una distancia horizontal mínima a la línea de edificación de:

- 3,30m en el estado de equilibrio del conductor
- 2,40m en el estado de desplazamiento del conductor por acción del viento

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

H: distancia horizontal  
V: distancia vertical  
T: transición



#### **4.1.2.2.- 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

## **4.2.- ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ARMADO DE ESTRUCTURAS**

### **4.2.1.- ESTAQUEO DE LÍNEA**

La ubicación en el sitio de construcción de los apoyos y riendas 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 apoyos, 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 riendas, la posición de la estaca es el lugar donde debe perforarse el agujero para la rienda; teniendo en cuenta la longitud de la varilla, la altura del apoyo y que el canal que aloja la varilla debe seguir una dirección radial con respecto al apoyo.

### **4.2.2.- APOYOS**

Los apoyos deben ser:

Postes de madera con o sin rienda según corresponda

Columnas de hormigón con o sin rienda según corresponda en apoyos con SBA

Los pozos para empotramientos de los apoyos deben ser suficientemente amplios para permitir el uso de apisonadores en todo el derredor del apoyo, en la profundidad completa del agujero. El diámetro mínimo de mecha es de 50cm. Para terrenos que no admiten el uso de mecha el pozo debe tener dimensiones en planta de 80x80cm.

Luego de que los apoyos han sido colocados y alineados debidamente, los pozos se deben rellenar. En el caso de columnas, se coloca suelocemento en una proporción 12-1 en la totalidad del pozo. En el caso de postes se rellena hasta 50cm por debajo del nivel del terreno natural con suelocemento en una proporción 12-1, y los 50cm restantes se rellenan 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 15cm de espesor. En el caso de que el material extraído del pozo 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 apoyos deben quedar bien alineados. Cada apoyo debe mantenerse a plomo después de terminada la construcción.



#### **4.2.3.- 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 15cm de espesor, compactándose entre cada capa de tierra.

La varilla del ancla debe ser colocada de manera que el guardacabo no sobresalga más de 15cm., ni menos de 10cm. del nivel del terreno. La varilla del ancla debe quedar alineada con el cable de la rienda dentro del canal.

#### **4.2.4.- AISLADORES**

Los aisladores que se utilizan son:

- en zonas sin polución industrial: LPP y cadenas poliméricas.
- en zonas con polución industrial: LP poliméricos y cadenas poliméricas.

#### **4.2.5.- ESTRUCTURAS**

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

En el caso de estructuras en ángulos, se deben evitar amarres 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 contratuerkas deben ser apretadas adecuadamente para evitar aflojes en pernos de sujeción.

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

#### **4.2.6.- ATERRAMIENTO**

Se deben aterrizar todas las columnas de hormigón y aquellos postes de madera 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 además tiene descargadores, se debe tener una resistencia óhmica no superior a **5ohms** y **20ohms** para los demás casos. Para el cruce de carreteras se exige una resistencia no mayor a **20ohms**.

Los valores de resistencia obtenidos son de responsabilidad del proyectista.

#### **4.2.7.- 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.

#### **4.2.8.- 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.

#### **4.2.9.- 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 el esquema que integra este manual (plano ERZSPSTRIF08-00).

#### **4.2.10.- 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.

##### **4.2.10.1.- 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

---

**4.2.10.2.- Equipos**

- GPS
- camión grúa con canasto
- carros para defilar bobinas con sistema de frenado
- apisonadores
- cisterna
- telurímetro
- mecha de 50cm de diámetro
- compresor o martillo neumático, en caso de suelo rocoso
- 

**4.2.10.3.- Herramientas por cuadrilla**

- malacates o ranas
- dinamómetro y/o regleta
- escaleras
- taladro
- pinza hidráulica para compresión
- poleas de tendido
- plomada
- pinza para cortar cable
- herramienta para colocar conectores elásticos

---

#### **4.3.- 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 Al-Al 35 (Electrificación Rural)**

| T = tensión máxima en daN |        |       | Viento..80 x 7,63x10 <sup>-3</sup> = 0,610 daN/m |                |       | Sección..35 mm <sup>2</sup> |       | Módulo Elast...6000 daN/mm <sup>2</sup>      |       | Peso cable..0,096 daN/m |            |      |
|---------------------------|--------|-------|--|----------------|-------|-----------------------------|-------|--|-------|-------------------------|------------|------|
| F = flecha en m           |        |       | Tensión máx. adm...45 % R                        |                |       | Diámetro..7,63 mm           |       | Coeficiente Dilat...23x10 <sup>-6</sup> 1/°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 Al-AI 50 (Electrificación Rural)**

| T = tensión máxima en daN |        | Viento..80 x 9,12x10 <sup>-3</sup> = 0,730 daN/m |      |                |       | Sección..50 mm <sup>2</sup> |       | Módulo Elast...6000 daN/mm <sup>2</sup>      |       | Peso cable..0,136 daN/m  |            |      |
|---------------------------|--------|--|------|----------------|-------|-----------------------------|-------|--|-------|--------------------------|------------|------|
| F = flecha en m           |        | Tensión máx. adm...45 % R                        |      |                |       | Diámetro..9,12 mm           |       | Coeficiente Dilat...23x10 <sup>-6</sup> 1/°C |       | Tensión Rotura..1425 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                        | 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 Al-AI 70 (Electrificación Rural)**

| T = tensión máxima en daN |        |       | Viento..80 x 10,85x10 <sup>-3</sup> = 0,868 daN/m |                |       | Sección..70 mm <sup>2</sup> |    | Módulo Elast...5700 daN/mm <sup>2</sup>      |       | Peso cable..0,193 daN/m  |            |      |
|---------------------------|--------|-------|---|----------------|-------|-----------------------------|----|--|-------|--------------------------|------------|------|
| F = flecha en m           |        |       | Tensión máx. adm...45 % R                         |                |       | Diámetro..10,85 mm          |    | Coeficiente Dilat...23x10 <sup>-6</sup> 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 (Electrificación Rural)**

| T = tensión máxima en daN |        |       | Viento..80 x 6,8x10 <sup>-3</sup> = 0,544 daN/m |                |       | Sección..27,8 mm <sup>2</sup> |       | Módulo Elast...7938 daN/mm <sup>2</sup>       |       | Peso cable..0,097 daN/m |            |      |
|---------------------------|--------|-------|---|----------------|-------|-------------------------------|-------|---|-------|-------------------------|------------|------|
| F = flecha en m           |        |       | Tensión máx. adm...45 % R                       |                |       | Diámetro..6,8 mm              |       | Coeficiente Dilat..19,1x10 <sup>-6</sup> 1/°C |       | Tensión Rotura..920 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                        | 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 (Electrificación Rural)**

| T = tensión máxima en daN |        |       | Viento..80 x 9,6x10 <sup>-3</sup> = 0,768 daN/m |                |       | Sección..56,3 mm <sup>2</sup> |       | Módulo Elast...7938 daN/mm <sup>2</sup>       |       | Peso cable..0,196 daN/m  |            |      |
|---------------------------|--------|-------|---|----------------|-------|-------------------------------|-------|---|-------|--------------------------|------------|------|
| F = flecha en m           |        |       | Tensión máx. adm...45 % R                       |                |       | Diámetro..9,6 mm              |       | Coeficiente Dilat..19,1x10 <sup>-6</sup> 1/°C |       | Tensión Rotura..1710 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                        | 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 |

#### **4.4.- 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)**

|                                  |                                    |   |                                |
|----------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección...35 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...6000 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,096 daN/m</b> |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..7,63 mm</b>           | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..996 daN</b> |

**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<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>



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

|                                  |                                   |   |                                |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..35 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...6000 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,096 daN/m</b> |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..7,63 mm</b>          | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..996 daN</b> |

**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°  |
|                  | Tensión     | 264  | 241  | 218  | 195  | 173  | 152  | 132  | 114  | 98   | 84   |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                    |   |                                |
|----------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección...35 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...6000 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,096 daN/m</b> |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..7,63 mm</b>           | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..996 daN</b> |

**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     | 260  | 237  | 215  | 194  | 173  | 154  | 136  | 120  | 106  | 94   |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                    |   |                                |
|----------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección...35 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...6000 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,096 daN/m</b> |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..7,63 mm</b>           | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..996 daN</b> |

**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°  |
|                  | Tensión     | 255  | 233  | 212  | 192  | 173  | 155  | 139  | 125  | 113  | 102  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>



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

|                                  |                                    |   |                                |
|----------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección...35 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...6000 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,096 daN/m</b> |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..7,63 mm</b>           | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..996 daN</b> |

**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     | 249  | 228  | 208  | 190  | 172  | 156  | 142  | 130  | 119  | 102  |
| V<br>a<br>n<br>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 % R  
Viento máximo = 80 daN/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                    |   |                                |
|----------------------------------|------------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección...35 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...6000 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,096 daN/m</b> |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..7,63 mm</b>           | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..996 daN</b> |

**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°  |
|                  | Tensión     | 229  | 211  | 193  | 177  | 163  | 149  | 138  | 128  | 119  | 111  |
| V<br>a<br>n<br>o | 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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                   |   |                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..50 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...6000 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,136 daN/m</b>  |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..9,12 mm</b>          | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..1425 daN</b> |

**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     | 383  | 349  | 315  | 282  | 249  | 216  | 184  | 155  | 128  | 104  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                   |   |                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..50 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...6000 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,136 daN/m</b>  |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..9,12 mm</b>          | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..1425 daN</b> |

**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°  |
|                  | Tensión     | 378  | 345  | 312  | 280  | 248  | 218  | 189  | 163  | 140  | 120  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                   |   |                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..50 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...6000 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,136 daN/m</b>  |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..9,12 mm</b>          | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..1425 daN</b> |

**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     | 372  | 340  | 308  | 277  | 248  | 220  | 194  | 171  | 151  | 134  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                   |   |                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..50 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...6000 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,136 daN/m</b>  |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..9,12 mm</b>          | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..1425 daN</b> |

**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°  |
|                  | Tensión     | 365  | 334  | 304  | 275  | 247  | 222  | 199  | 179  | 161  | 146  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                   |   |                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..50 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...6000 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,136 daN/m</b>  |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..9,12 mm</b>          | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..1425 daN</b> |

**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     | 356  | 327  | 298  | 272  | 247  | 224  | 204  | 186  | 170  | 156  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                   |   |                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..70 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...5700 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,193 daN/m</b>  |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..10,85 mm</b>         | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..1995 daN</b> |

**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     | 527  | 482  | 437  | 392  | 348  | 304  | 262  | 222  | 185  | 153  |
| V<br>a<br>n<br>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  
Tmáx = 45 % R  
Teds = 17 % R  
Viento máximo = 80 daN/m<sup>2</sup>



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

|                                  |                                   |   |                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..70 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...5700 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,193 daN/m</b>  |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..10,85 mm</b>         | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..1995 daN</b> |

**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°  |
|                  | Tensión     | 520  | 476  | 432  | 389  | 347  | 307  | 268  | 233  | 201  | 174  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                   |   |                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..70 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...5700 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,193 daN/m</b>  |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..10,85 mm</b>         | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..1995 daN</b> |

**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     | 512  | 469  | 427  | 386  | 347  | 309  | 274  | 243  | 216  | 192  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                   |   |                                 |
|----------------------------------|-----------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..70 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...5700 daN/mm<sup>2</sup></b>       | <b>Peso cable..0,193 daN/m</b>  |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..10,85 mm</b>         | <b>Coefficiente Dilat...23x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..1995 daN</b> |

**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°  |
|                  | Tensión     | 502  | 461  | 421  | 382  | 346  | 312  | 281  | 253  | 229  | 208  |
| V<br>a<br>n<br>o | 60          | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,25 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,38 | 0,42 |
|                  | 65          | 0,20 | 0,22 | 0,24 | 0,27 | 0,29 | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,45 | 0,49 |
|                  | 70          | 0,24 | 0,26 | 0,28 | 0,31 | 0,34 | 0,38 | 0,42 | 0,47 | 0,52 | 0,57 |
|                  | 75          | 0,27 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,39 | 0,43 | 0,48 | 0,54 | 0,59 | 0,65 |
|                  | 80          | 0,31 | 0,33 | 0,37 | 0,40 | 0,45 | 0,49 | 0,55 | 0,61 | 0,67 | 0,74 |
|                  | 85          | 0,35 | 0,38 | 0,41 | 0,46 | 0,50 | 0,56 | 0,62 | 0,69 | 0,76 | 0,84 |
|                  | 90          | 0,39 | 0,42 | 0,46 | 0,51 | 0,56 | 0,63 | 0,70 | 0,77 | 0,85 | 0,94 |
|                  | 95          | 0,43 | 0,47 | 0,52 | 0,57 | 0,63 | 0,70 | 0,77 | 0,86 | 0,95 | 1,05 |
|                  | 100         | 0,48 | 0,52 | 0,57 | 0,63 | 0,70 | 0,77 | 0,86 | 0,95 | 1,05 | 1,16 |
|                  | 105         | 0,53 | 0,58 | 0,63 | 0,70 | 0,77 | 0,85 | 0,95 | 1,05 | 1,16 | 1,28 |
|                  | 110         | 0,58 | 0,63 | 0,69 | 0,76 | 0,84 | 0,94 | 1,04 | 1,15 | 1,27 | 1,40 |
|                  | 115         | 0,64 | 0,69 | 0,76 | 0,83 | 0,92 | 1,02 | 1,14 | 1,26 | 1,39 | 1,53 |
|                  | 120         | 0,69 | 0,75 | 0,83 | 0,91 | 1,00 | 1,11 | 1,24 | 1,37 | 1,52 | 1,67 |
|                  | 125         | 0,75 | 0,82 | 0,90 | 0,99 | 1,09 | 1,21 | 1,34 | 1,49 | 1,65 | 1,81 |
|                  | 130         | 0,81 | 0,88 | 0,97 | 1,07 | 1,18 | 1,31 | 1,45 | 1,61 | 1,78 | 1,96 |
|                  | 135         | 0,88 | 0,95 | 1,04 | 1,15 | 1,27 | 1,41 | 1,57 | 1,74 | 1,92 | 2,11 |
|                  | 140         | 0,94 | 1,03 | 1,12 | 1,24 | 1,37 | 1,52 | 1,68 | 1,87 | 2,06 | 2,27 |
|                  | 145         | 1,01 | 1,10 | 1,20 | 1,33 | 1,47 | 1,63 | 1,81 | 2,00 | 2,21 | 2,44 |
|                  | 150         | 1,08 | 1,18 | 1,29 | 1,42 | 1,57 | 1,74 | 1,93 | 2,15 | 2,37 | 2,61 |
|                  | 155         | 1,15 | 1,26 | 1,38 | 1,52 | 1,68 | 1,86 | 2,06 | 2,29 | 2,53 | 2,79 |
|                  | 160         | 1,23 | 1,34 | 1,47 | 1,61 | 1,79 | 1,98 | 2,20 | 2,44 | 2,70 | 2,97 |

Nota : Corrección por Creep = 6 °C  
Tmáx = 45 % R  
Teds = 17 % R  
Viento máximo = 80 daN/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                     |   |                                |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..27,8 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...7938 daN/mm<sup>2</sup></b>         | <b>Peso cable..0,097 daN/m</b> |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..6,8 mm</b>             | <b>Coefficiente Dilat...19,1x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..920 daN</b> |

**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     | 271  | 251  | 230  | 209  | 189  | 169  | 149  | 131  | 112  | 96   |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                     |   |                                |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..27,8 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...7938 daN/mm<sup>2</sup></b>         | <b>Peso cable..0,097 daN/m</b> |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..6,8 mm</b>             | <b>Coefficiente Dilat...19,1x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..920 daN</b> |

**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°  |
|                  | Tensión     | 267  | 247  | 227  | 207  | 187  | 168  | 150  | 134  | 118  | 103  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                     |   |                                |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..27,8 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...7938 daN/mm<sup>2</sup></b>         | <b>Peso cable..0,097 daN/m</b> |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..6,8 mm</b>             | <b>Coefficiente Dilat...19,1x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..920 daN</b> |

**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     | 263  | 243  | 224  | 205  | 186  | 169  | 152  | 137  | 123  | 111  |
| V<br>a<br>n<br>o | 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 |
|                  | 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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                     |   |                                |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..27,8 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...7938 daN/mm<sup>2</sup></b>         | <b>Peso cable..0,097 daN/m</b> |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..6,8 mm</b>             | <b>Coefficiente Dilat...19,1x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..920 daN</b> |

**VANO REGULADOR 100 m.**

| <b>FLECHA</b>              |                    |            |            |             |             |             |             |             |             |             |            |
|----------------------------|--------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|
|                            | <b>Temperatura</b> | <b>0°C</b> | <b>5°C</b> | <b>10°C</b> | <b>15°C</b> | <b>20°C</b> | <b>25°C</b> | <b>30°C</b> | <b>35°C</b> | <b>40°C</b> | <b>45°</b> |
|                            | <b>Tensión</b>     | <b>257</b> | <b>238</b> | <b>219</b>  | <b>202</b>  | <b>185</b>  | <b>169</b>  | <b>154</b>  | <b>140</b>  | <b>128</b>  | <b>117</b> |
| <b>V<br/>a<br/>n<br/>o</b> | 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  
Tmáx = 45 % R  
Teds = 18 % R  
Viento máximo = 80 daN/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                     |   |                                |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..27,8 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...7938 daN/mm<sup>2</sup></b>         | <b>Peso cable..0,097 daN/m</b> |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..6,8 mm</b>             | <b>Coefficiente Dilat...19,1x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..920 daN</b> |

**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     | 249  | 231  | 214  | 198  | 182  | 168  | 155  | 143  | 132  | 123  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>



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

|                                  |                                     |   |                                |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..27,8 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...7938 daN/mm<sup>2</sup></b>         | <b>Peso cable..0,097 daN/m</b> |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..6,8 mm</b>             | <b>Coefficiente Dilat...19,1x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..920 daN</b> |

**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°  |
|                  | Tensión     | 219  | 203  | 189  | 175  | 163  | 152  | 142  | 132  | 124  | 117  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                     |   |                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..56,3 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...7938 daN/mm<sup>2</sup></b>         | <b>Peso cable..0,196 daN/m</b>  |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..9,6 mm</b>             | <b>Coefficiente Dilat...19,1x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..1710 daN</b> |

**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     | 520  | 478  | 437  | 395  | 355  | 314  | 275  | 238  | 204  | 172  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                     |   |                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..56,3 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...7938 daN/mm<sup>2</sup></b>         | <b>Peso cable..0,196 daN/m</b>  |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..9,6 mm</b>             | <b>Coefficiente Dilat...19,1x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..1710 daN</b> |

**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°  |
|                  | Tensión     | 514  | 473  | 433  | 393  | 354  | 317  | 281  | 248  | 216  | 190  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>



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

|                                  |                                     |   |                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..56,3 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...7938 daN/mm<sup>2</sup></b>         | <b>Peso cable..0,196 daN/m</b>  |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..9,6 mm</b>             | <b>Coefficiente Dilat...19,1x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..1710 daN</b> |

**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<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                                  |                                     |   |                                 |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------------|
| <b>T = tensión máxima en daN</b> | <b>Sección..56,3 mm<sup>2</sup></b> | <b>Módulo Elast...7938 daN/mm<sup>2</sup></b>         | <b>Peso cable..0,196 daN/m</b>  |
| <b>F = flecha en m</b>           | <b>Diámetro..9,6 mm</b>             | <b>Coefficiente Dilat...19,1x10<sup>-6</sup> 1/°C</b> | <b>Tensión Rotura..1710 daN</b> |

**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°  |
|                  | Tensión     | 483  | 446  | 412  | 377  | 345  | 314  | 286  | 261  | 239  | 219  |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

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

|                           |                               |   |                          |
|---------------------------|-------------------------------|---|--------------------------|
| T = tensión máxima en daN | Sección..56,3 mm <sup>2</sup> | Módulo Elast...7938 daN/mm <sup>2</sup>         | Peso cable..0,196 daN/m  |
| F = flecha en m           | Diámetro..9,6 mm              | Coefficiente Dilat...19,1x10 <sup>-6</sup> 1/°C | Tensión Rotura..1710 daN |

**VANO REGULADOR 120 m.**

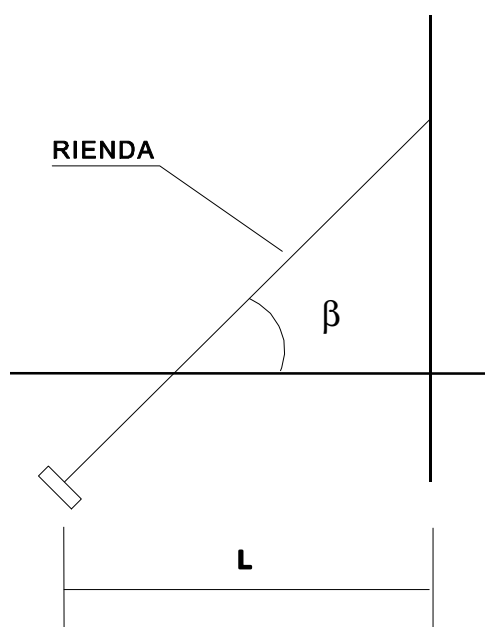
| FLECHA           |             |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------------------|-------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                  | Temperatura | 0 °C | 5 °C | 10 °C | 15 °C | 20 °C | 25 °C | 30 °C | 35 °C | 40 °C | 45 °C |
|                  | Tensión     | 468  | 433  | 400   | 369   | 340   | 313   | 289   | 267   | 248   | 231   |
| V<br>a<br>n<br>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/m<sup>2</sup>

#### **4.5.- TABLAS DE DISTANCIA MÍNIMA DE ANCLAJE DE RIENDAS**

Todas la riendas deben colocarse formando un ángulo de  $45^\circ$  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 mm<sup>2</sup> y ACSR 25/4**

| <b>Estructura</b>  | <b>Aislación</b>               | <b>β<sub>máx.</sub> (°)</b> | <b>L<sub>mín.</sub> (m)</b> | <b>Cantidad de Rendas</b> |
|--|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Suspensión en línea<br>Configuración: delta                    | rígida simple                  | ---                         | ---                         | 0                         |
| Suspensión en ángulo hasta 5°<br>Configuración: delta          | rígida simple                  | 79°                         | 1,9                         | 1                         |
| Suspensión en ángulo hasta 17°<br>Configuración: delta         | rígida doble                   | 72°                         | 3,2                         | 1                         |
| Suspensión en ángulo entre 17° y 60°<br>Configuración: bandera | cadena con grapa de suspensión | 45°                         | 9,6                         | 1                         |
| Amarre en ángulo mayor de 30°<br>Configuración: bandera        | cadena de amarre               | 52°                         | 7,5                         | 2                         |
| Amarre en línea<br>Configuración: delta                        | cadena de amarre               | 73°                         | 3,0                         | 2                         |
| Terminal (en poste de madera)<br>Configuración: delta          | cadena de amarre               | 55°                         | 6,7                         | 1                         |
| Terminal (en columna de hormigón)<br>Configuración: delta      | cadena de amarre               | 45°                         | 9,4                         | 1                         |
| Derivación<br>Configuración: delta                             | cadena de amarre               | 63°                         | 4,8                         | 1                         |



**LÍNEA TRIFÁSICA - Al-Al 50 mm<sup>2</sup> y ACSR 50/8**

| <b>Estructura</b>  | <b>Aislación</b>               | <b>β<sub>máx.</sub> (°)</b> | <b>L<sub>mín.</sub> (m)</b> | <b>Cantidad de Rendas</b> |
|--|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Suspensión en línea<br>Configuración: delta                    | rígida simple                  | ---                         | ---                         | 0                         |
| Suspensión en ángulo hasta 2°<br>Configuración: delta          | rígida simple                  | 79°                         | 1,9                         | 1                         |
| Suspensión en ángulo hasta 11°<br>Configuración: delta         | rígida doble                   | 71°                         | 3,3                         | 1                         |
| Suspensión en ángulo entre 15° y 40°<br>Configuración: bandera | cadena con grapa de suspensión | 45°                         | 9,6                         | 1                         |
| Amarre en ángulo mayor de 25°<br>Configuración: bandera        | cadena de amarre               | 45°                         | 9,6                         | 2                         |
| Amarre en línea<br>Configuración: delta                        | cadena de amarre               | 64°                         | 4,8                         | 2                         |
| Terminal (en poste de madera)<br>Configuración: delta          | cadena de amarre               | 45°                         | 9,5                         | 1                         |
| Terminal (en columna de hormigón)<br>Configuración: delta      | cadena de amarre               | 45°                         | 9,4                         | 1                         |
| Derivación<br>Configuración: delta                             | cadena de amarre               | 45°                         | 9,5                         | 1                         |

**LÍNEA TRIFÁSICA - AI-AI 70 mm<sup>2</sup>**

| <b>Estructura</b>  | <b>Aislación</b>               | <b><math>\beta</math>máx. (°)</b> | <b>Lmín. (m)</b> | <b>Cantidad de Riendas</b> |
|--|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|----------------------------|
| Suspensión en línea<br>Configuración: delta                    | rígida simple                  | ---                               | ---              | 0                          |
| Suspensión en ángulo hasta 2°<br>Configuración: delta          | rígida simple                  | 79°                               | 1,9              | 1                          |
| Suspensión en ángulo hasta 12°<br>Configuración: delta         | rígida doble                   | 70°                               | 3,5              | 1                          |
| Suspensión en ángulo entre 14° y 40°<br>Configuración: bandera | cadena con grapa de suspensión | 45°                               | 9,6              | 1                          |
| Amarre en ángulo mayor de 25°<br>Configuración: bandera        | cadena de amarre               | 45°                               | 9,6              | 2                          |
| Amarre en línea<br>Configuración: delta                        | cadena de amarre               | 64°                               | 4,8              | 2                          |
| Terminal (en poste de madera)<br>Configuración: delta          | cadena de amarre               | 45°                               | 9,5              | 1                          |
| Terminal (en columna de hormigón)<br>Configuración: delta      | cadena de amarre               | 45°                               | 9,4              | 1                          |
| Derivación<br>Configuración: delta                             | cadena de amarre               | 45°                               | 9,5              | 1                          |

**LÍNEA MONOFÁSICA MRT - Al-Al 35 mm<sup>2</sup> y ACSR 25/4**

(Solamente líneas MRT que no se prevea su pasaje a trifásica)

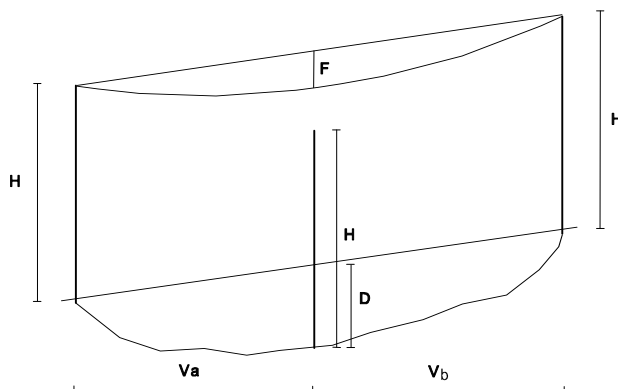
| <b>Estructura</b>                    | <b>Aislación</b>               | <b>β<sub>máx.</sub> (°)</b> | <b>L<sub>mín.</sub> (m)</b> | <b>Cantidad de Rendas</b> |
|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Suspensión en línea                  | rígida simple                  | ---                         | ---                         | 0                         |
| Suspensión en ángulo hasta 15°       | rígida simple                  | ---                         | ---                         | 0                         |
| Suspensión en ángulo hasta 42°       | rígida doble                   | 77°                         | 2,3                         | 1                         |
| Suspensión en ángulo entre 18° y 60° | cadena con grapa de suspensión | 74°                         | 2,8                         | 1                         |
| Amarre en ángulo                     | cadena de amarre               | 76°                         | 2,5                         | 2                         |
| Amarre en línea                      | cadena de amarre               | 84°                         | 1,1                         | 2                         |
| Terminal (en poste de madera)        | cadena de amarre               | 78°                         | 2,1                         | 1                         |
| Terminal (en columna de hormigón)    | cadena de amarre               | 56°                         | 9,4                         | 1                         |
| Derivación                           | cadena de amarre               | 78°                         | 2,1                         | 1                         |

#### **4.6.- TABLAS DE LEVANTAMIENTO**

A continuación se transcriben tablas para la verificación de apoyos 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 apoyo queda ubicado en un valle, se debe medir en el lugar el desnivel "D" existente entre la línea que une la base de los apoyos anterior y posterior con la base del apoyo en cuestión.



H = altura libre de los apoyos

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 apoyo central.

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

**CONDUCTOR AI-AI 35 mm<sup>2</sup>**

| Vano<br>(m) | Vano Regulador =<br>80m<br>FLECHA (a t=-10 °C) | Vano Regulador =<br>100m<br>FLECHA (a t=-10 °C) | Vano Regulador =<br>120m<br>FLECHA (a t=-10 °C) | Vano Regulador =<br>140m<br>FLECHA (a 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 mm<sup>2</sup>**

| Vano<br>(m) | Vano Regulador =<br>80m<br>FLECHA (a t=-10°C) | Vano Regulador =<br>100m<br>FLECHA (a t=-10°C) | Vano Regulador =<br>120m<br>FLECHA (a 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 mm<sup>2</sup>**

| Vano<br>(m) | Vano Regulador =<br>80m<br>FLECHA (a t=-10°C) | Vano Regulador =<br>100m<br>FLECHA (a t=-10°C) | Vano Regulador =<br>120m<br>FLECHA (a 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<br>(m) | Vano Regulador =<br>80m<br>FLECHA (a t=-10 °C) | Vano Regulador =<br>100m<br>FLECHA (a t=-10 °C) | Vano Regulador =<br>120m<br>FLECHA (a t=-10 °C) | Vano Regulador =<br>140m<br>FLECHA (a 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  |



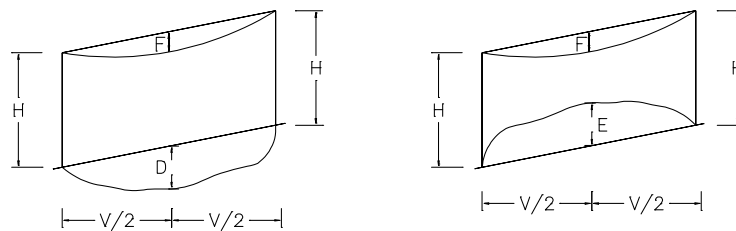
**CONDUCTOR ACSR 50/8**

| Vano<br>(m) | Vano Regulador =<br>80m<br>FLECHA (a t=-10°C) | Vano Regulador =<br>100m<br>FLECHA (a t=-10°C) | Vano Regulador =<br>120m<br>FLECHA (a 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   |

#### **4.7.- 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 apoyo 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 mm<sup>2</sup>**

| Vano<br>(m) | Vano Regulador =<br>80m<br>FLECHA (a t=50°C) | Vano Regulador =<br>100m<br>FLECHA (a t=50°C) | Vano Regulador =<br>120m<br>FLECHA (a t=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 mm<sup>2</sup>**

| Vano<br>(m) | Vano Regulador =<br>80m<br>FLECHA (a t=50°C) | Vano Regulador =<br>100m<br>FLECHA (a t=50°C) | Vano Regulador =<br>120m<br>FLECHA (a t=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 mm<sup>2</sup>**

| Vano<br>(m) | Vano Regulador =<br>80m<br>FLECHA (a t=50°C) | Vano Regulador =<br>100m<br>FLECHA (a t=50°C) | Vano Regulador =<br>120m<br>FLECHA (a t=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<br>(m) | Vano Regulador =<br>80m<br>FLECHA (a t=50°C) | Vano Regulador =<br>100m<br>FLECHA (a t=50°C) | Vano Regulador =<br>120m<br>FLECHA (a t=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<br>(m) | Vano Regulador =<br>80m<br>FLECHA (a t=50°C) | Vano Regulador =<br>100m<br>FLECHA (a t=50°C) | Vano Regulador =<br>120m<br>FLECHA (a t=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  |

#### **4.8.- ABACOS PARA VERIFICACION DE FLECHAS**

Los ábacos siguientes 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.

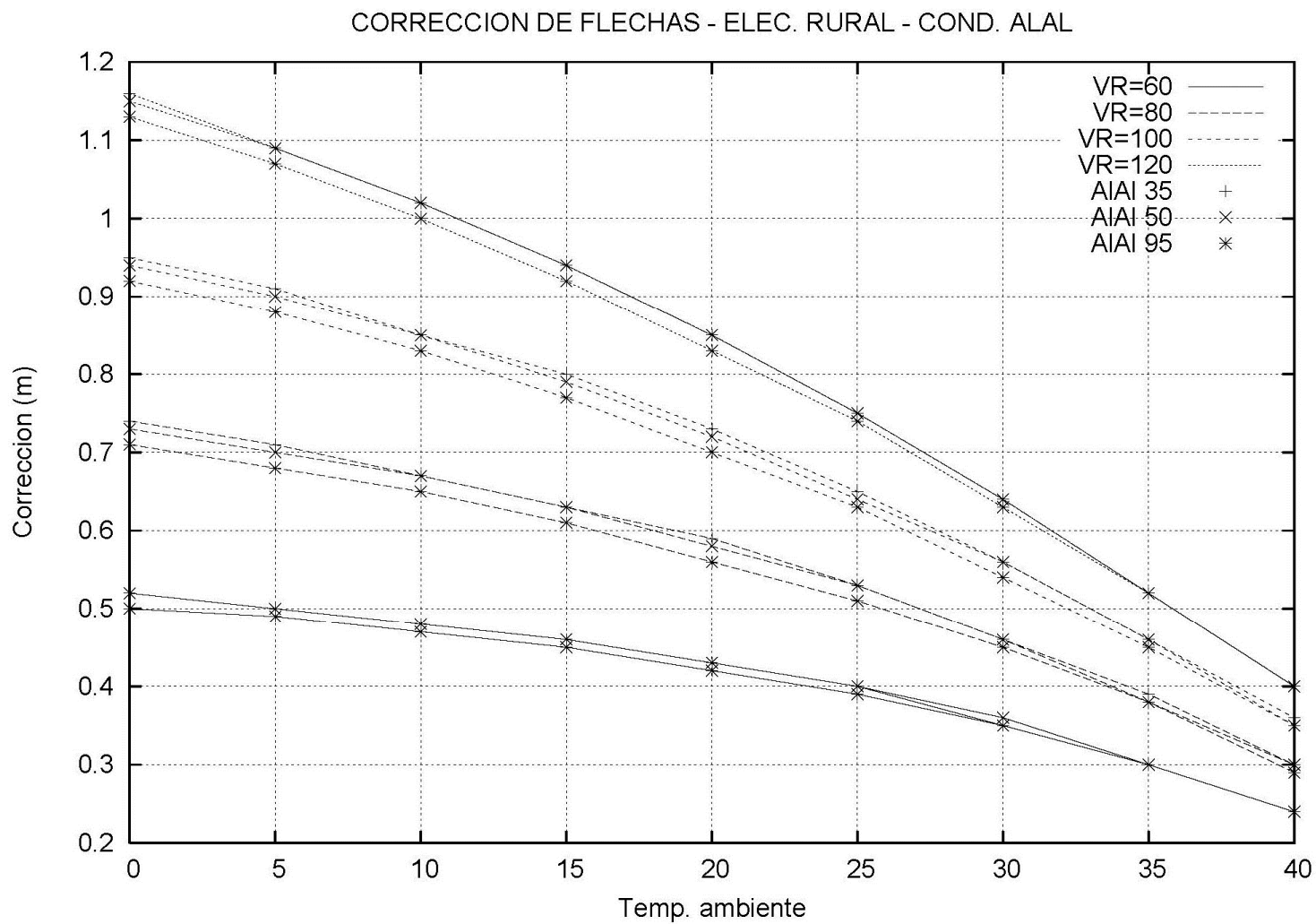
Los dos primeros ábacos se utilizan de la siguiente manera:

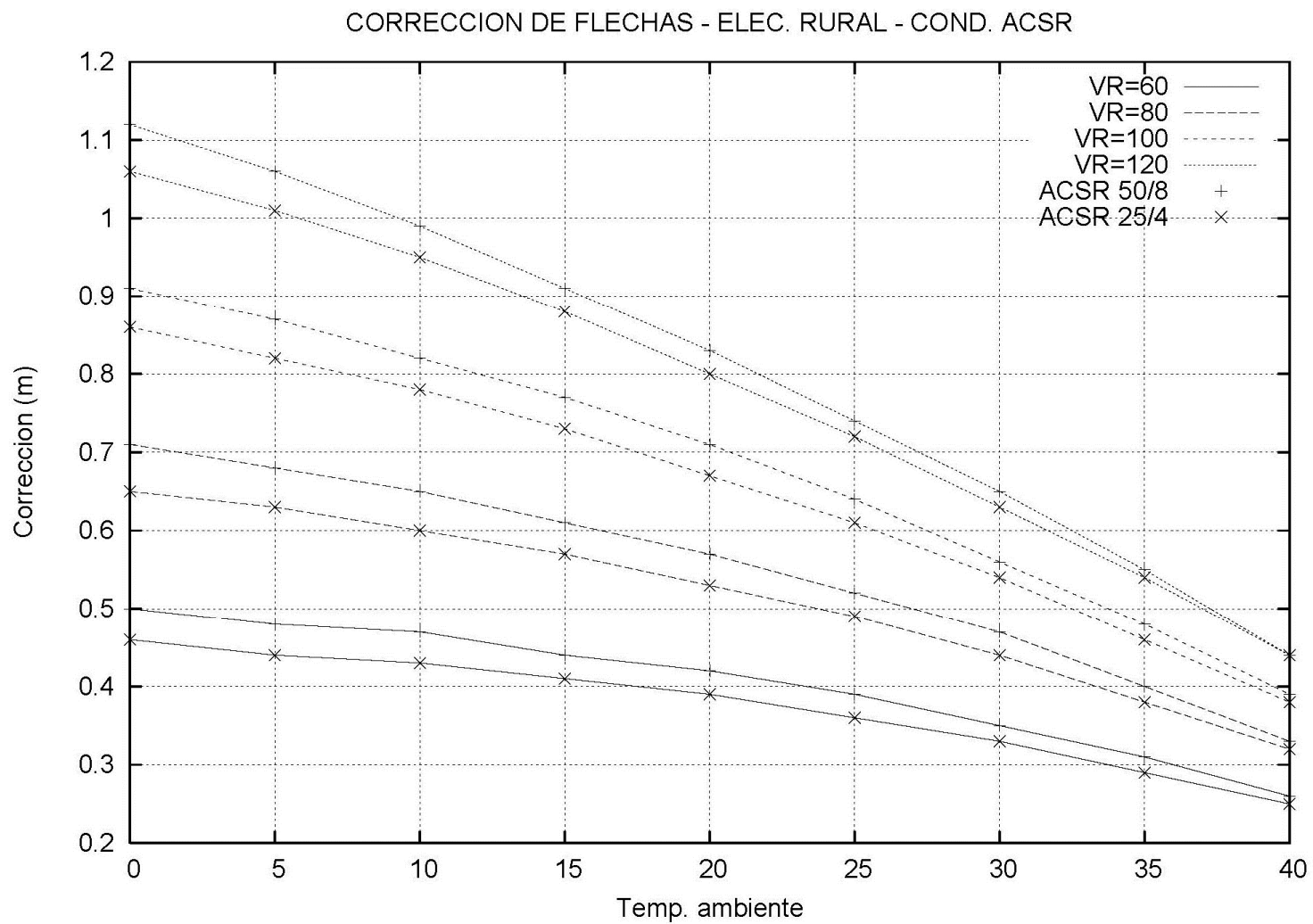
Dado el conductor (tipo Al-Al para el primer ábaco y ACSR para el segundo), se identifica la curva a utilizar por el modelo de conductor y el vano regulador del cantón correspondiente. Con la temperatura del conductor en el eje de las abscisas se obtiene la variación de flechas en metros en el eje de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

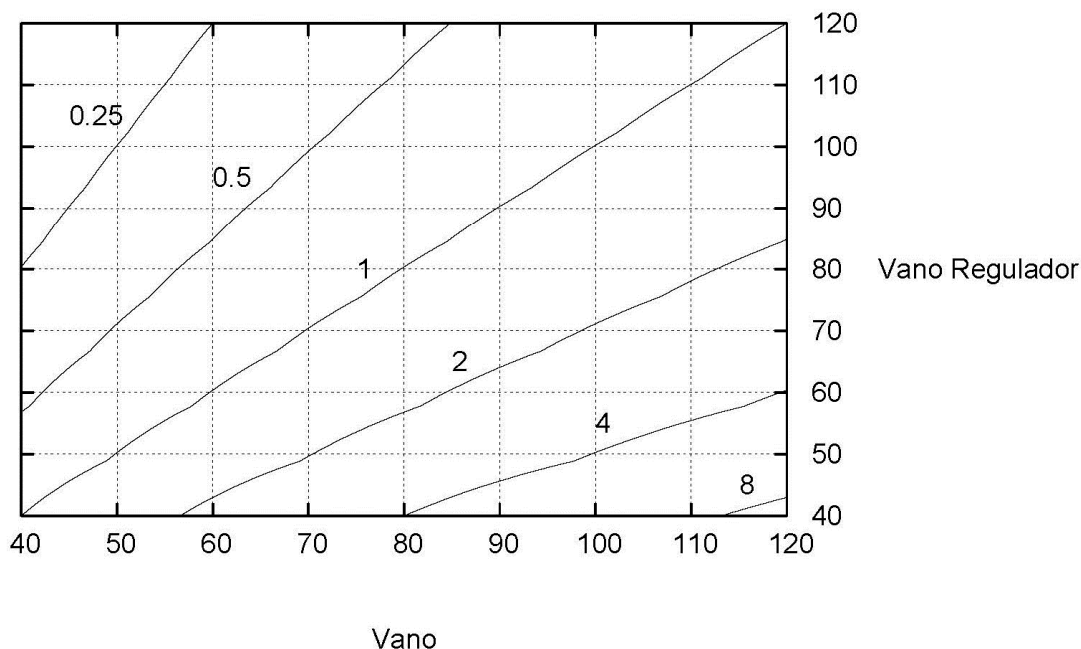
.







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 una 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.

#### **4.9.- PLANOS DE PROYECTO**

##### **4.9.1.- LÍNEAS TRIFÁSICAS**

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <a href="#"><u>ERTRIF01-00</u></a> | Suspensión en línea  |
| <a href="#"><u>ERTRIF01-01</u></a> | Suspensión en línea (Detalle)                                  |
| <a href="#"><u>ERTRIF01-02</u></a> | Suspensión en línea en columna de hormigón (con SBA)           |
| <a href="#"><u>ERTRIF01-03</u></a> | Suspensión en línea en columna de hormigón (con SBA) (Detalle) |
| <a href="#"><u>ERTRIF02-00</u></a> | Suspensión en ángulo   |
|                                    | Disposición conductores delta - Aislación rígida simple        |
| <a href="#"><u>ERTRIF02-01</u></a> | Suspensión en ángulo (Detalle)                                 |
|                                    | Disposición conductores delta - Aislación rígida simple        |
| <a href="#"><u>ERTRIF03-00</u></a> | Suspensión en ángulo   |
|                                    | Disposición conductores delta - Aislación rígida doble         |
| <a href="#"><u>ERTRIF03-01</u></a> | Suspensión en ángulo (Detalle)                                 |
|                                    | Disposición conductores delta - Aislación rígida doble         |
| <a href="#"><u>ERTRIF04-00</u></a> | Suspensión en ángulo   |
|                                    | Disposición conductores bandera - Aislación de cadena          |
| <a href="#"><u>ERTRIF04-01</u></a> | Suspensión en ángulo (Detalle)                                 |
|                                    | Disposición conductores bandera - Aislación de cadena          |
| <a href="#"><u>ERTRIF05-00</u></a> | Amarre en ángulo   |
| <a href="#"><u>ERTRIF05-01</u></a> | Amarre en ángulo (Detalle)                                     |
| <a href="#"><u>ERTRIF06-00</u></a> | Amarre en línea  |
| <a href="#"><u>ERTRIF06-01</u></a> | Amarre en línea (Detalle)                                      |
| <a href="#"><u>ERTRIF07-00</u></a> | Terminal   |
| <a href="#"><u>ERTRIF07-01</u></a> | Terminal (Detalle)   |
| <a href="#"><u>ERTRIF07-02</u></a> | Terminal en columna de hormigón (con SBA)                      |
| <a href="#"><u>ERTRIF07-03</u></a> | Terminal en columna de hormigón (con SBA) (Detalle)            |
| <a href="#"><u>ERTRIF08-00</u></a> | Pasaje configuración delta a bandera                           |
| <a href="#"><u>ERTRIF09-00</u></a> | Derivación con cadena de aisladores - vano máx. = 70m          |
| <a href="#"><u>ERTRIF09-01</u></a> | Derivación con cadena de aisladores (Detalle)                  |
| <a href="#"><u>ERTRIF10-00</u></a> | Derivación con aislación rígida - vano máx. = 15m              |
| <a href="#"><u>ERTRIF10-01</u></a> | Derivación con aislación rígida (Detalle 1)                    |
| <a href="#"><u>ERTRIF10-02</u></a> | Derivación con aislación rígida (Detalle 2)                    |
| <a href="#"><u>ERTRIF10-03</u></a> | Derivación con seccionamiento (1)                              |
| <a href="#"><u>ERTRIF10-04</u></a> | Derivación con seccionamiento (1) (Detalle)                    |

---

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| <a href="#">ERTRIF10-05</a>    | Derivación con seccionamiento (2)   |
| <a href="#">ERTRIF11-00</a>    | Seccionamiento en línea   |
| <a href="#">ERTRIF11-01</a>    | Seccionamiento en línea (Detalle 1)   |
| <a href="#">ERTRIF11-02</a>    | Seccionamiento en línea (Detalle 2)   |
| <a href="#">ERTRIF11-03</a>    | Seccionamiento en línea (Detalle 3)   |
| <a href="#">ERTRIF11-04</a>    | Seccionamiento – PAT  |
| <a href="#">ERTRIF11-05</a>    | Seccionamiento – PAT (Detalle)  |
| <a href="#">ERTRIF11-06</a>    | Seccionamiento – PAT (Alzados)  |
| <a href="#">ERTRIF11-06/01</a> | Seccionamiento – PAT (Detalle montaje planchuela unión diagonal perno con ojal)             |
| <a href="#">ERTRIF11-07</a>    | Seccionamiento – PAT (Plantas)  |
| <a href="#">ERTRIF12-00</a>    | Cruceta suspensión simple<br>Disposición conductores delta - Aislación rígida simple        |
| <a href="#">ERTRIF13-00</a>    | Cruceta suspensión doble<br>Disposición conductores delta - Aislación rígida doble o cadena |
| <a href="#">ERTRIF14-00</a>    | Cruce de carreteras departamentales en poste de 12m   |
| <a href="#">ERTRIF14-01</a>    | PAT Cruce carreteras departamentales en poste 12m   |
| <a href="#">ERTRIF15-00</a>    | Cruce de carreteras nacionales en columna de 12m  |
| <a href="#">ERTRIF15-01</a>    | PAT Cruce de carreteras nacionales en columna de 12m  |
| <a href="#">ERTRIF16-00</a>    | Esquema colocación ahuyentadores de aves  |

#### **4.9.2.- LÍNEAS MONOFÁSICAS**

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <a href="#">ERMRT01-00</a> | Suspensión en línea  |
| <a href="#">ERMRT01-01</a> | Suspensión en línea (Detalle)                                  |
| <a href="#">ERMRT01-02</a> | Suspensión en línea en columna de hormigón (con SBA)           |
| <a href="#">ERMRT01-03</a> | Suspensión en línea en columna de hormigón (con SBA) (Detalle) |
| <a href="#">ERMRT02-00</a> | Suspensión en ángulo<br>Aislación rígida simple y doble        |
| <a href="#">ERMRT02-01</a> | Suspensión en ángulo (Detalle)<br>Aislación rígida simple      |
| <a href="#">ERMRT02-02</a> | Suspensión en ángulo (Detalle)<br>Aislación rígida doble       |
| <a href="#">ERMRT03-00</a> | Suspensión en ángulo<br>Aislación de cadena                    |
| <a href="#">ERMRT03-01</a> | Suspensión en ángulo (Detalle)<br>Aislación de cadena          |

---

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <a href="#">ERMRT04-00</a> | Amarre en ángulo  |
| <a href="#">ERMRT04-01</a> | Amarre en ángulo (Detalle)                              |
| <a href="#">ERMRT05-00</a> | Amarre en línea   |
| <a href="#">ERMRT05-01</a> | Amarre en línea (Detalle)                               |
| <a href="#">ERMRT06-00</a> | Terminal  |
| <a href="#">ERMRT06-01</a> | Terminal (Detalle)                                      |
| <a href="#">ERMRT06-02</a> | Terminal en columna de hormigón (con SBA)               |
| <a href="#">ERMRT06-03</a> | Terminal en columna de hormigón (con SBA) (Detalle)     |
| <a href="#">ERMRT07-00</a> | Derivación en antena                                    |
| <a href="#">ERMRT08-00</a> | Derivación con cadenas de aisladores - vano máx. = 135m |
| <a href="#">ERMRT08-01</a> | Derivación con cadenas de aisladores (Detalle)          |
| <a href="#">ERMRT09-00</a> | Seccionamiento en línea (1)                             |
| <a href="#">ERMRT09-01</a> | Seccionamiento en línea (1) (Detalle 1)                 |
| <a href="#">ERMRT09-02</a> | Seccionamiento en línea (1) (Detalle 2)                 |
| <a href="#">ERMRT09-03</a> | Seccionamiento en línea (2)                             |
| <a href="#">ERMRT09-04</a> | Derivación en antena con seccionamiento                 |
| <a href="#">ERMRT10-00</a> | Cruce de carreteras departamentales en poste de 12m     |
| <a href="#">ERMRT10-01</a> | PAT Cruce de carreteras departamentales en poste de 12m |
| <a href="#">ERMRT11-00</a> | Cruce de carreteras nacionales en columna de 12m        |
| <a href="#">ERMRT11-01</a> | PAT Cruce de carreteras nacionales en columna de 12m    |

#### **4.9.3.- SECCIONAMIENTO Y PUESTA A TIERRA DE ALAMBRADOS**

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <a href="#">ER01-00</a> | Seccionamiento y Puesta a Tierra - Alambrado |
|-------------------------|--|

#### **4.9.4.- FUNDACIONES**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <a href="#">ERFUND01-00</a> | Fundación de Poste de Madera           |
| <a href="#">ERFUND02-00</a> | Fundación de Columna de Hormigón 10.5m |
| <a href="#">ERFUND02-01</a> | Fundación de Columna de Hormigón 12m   |
| <a href="#">ERFUND03-00</a> | Rienda Simple                          |
| <a href="#">ERFUND03-01</a> | Muerto de Anclaje para Rienda Simple   |
| <a href="#">ERFUND04-00</a> | Rienda Doble                           |
| <a href="#">ERFUND04-01</a> | Muerto de Anclaje para Rienda Doble    |

---

#### **4.10.- GUÍA DE ESTRUCTURAS SEGÚN FUNCIÓN DE APOYOS**

##### **4.10.1.- NOTAS GENERALES :**

- Las riendas forman normalmente un ángulo de  $45^\circ$  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.

#### 4.10.2.- CUADROS DE APLICACIÓN: LÍNEAS TRIFÁSICAS

| CONDUCTOR Al-Al 35 mm <sup>2</sup> y ACSR 25/4 |                            |             |                         |
|--|----------------------------|-------------|-------------------------|
| Vano máximo *                                  | 120 m                      |             |                         |
| Vano máximo **                                 | 110 m                      |             |                         |
| Vano máximo ***                                | 90 m                       |             |                         |
|  | Disposición de Conductores | Cruceta     | Apoyo                   |
| Suspensión en línea                            | delta                      | CM          | P 10,5 simple           |
| Suspensión en línea (con SBA)                  | delta                      | CMER Simple | H 300/10,5              |
| Suspensión en ángulo hasta 5°                  | delta                      | CM          | P 10,5 con 1 RIENDA     |
| Suspensión en ángulo hasta 17°                 | delta                      | 2 x CM      | P 10,5 con 1 RIENDA     |
| Suspensión en ángulo entre 17° y 60°           | bandera                    | ---         | P 10,5 con 1 RIENDA     |
| Amarre en ángulo mayor de 30°                  | bandera                    | ---         | P 10,5 con 2 RIENDAS    |
| Amarre en línea                                | delta                      | 2 x CM      | P 10,5 con 2 RIENDAS    |
| Terminal                                       | delta                      | 2 x CM      | P 10,5 con 1 RIENDA     |
| Terminal (con SBA)                             | delta                      | CMER        | H 300/10,5 con 1 RIENDA |

\* vano máximo entre dos estructuras con disposición delta y apoyos de madera

\*\* vano máximo entre dos estructuras con disposición delta y uno o ambos apoyos de hormigón

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

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

- 110m entre dos estructuras con disposición delta y apoyos de madera
- 90m entre dos estructuras con disposición delta y uno o ambos apoyos de hormigón
- 70m entre una estructura con configuración delta y otra en bandera

#### CRUCE DE CARRETERAS

| Tipo de Cruce                       | Vano máximo | Disposición de Conductores | Cruceta | Apoyo           | Aislación        |
|-------------------------------------|-------------|----------------------------|---------|-----------------|------------------|
| Cruce de Carreteras Nacionales      | 100 m       | delta                      | CMER    | H 500/12        | cadena de amarre |
| Cruce de Carreteras Departamentales | 90 m        | delta                      | 2 x CM  | P 12 con RIENDA | cadena de amarre |

Para el cálculo de los vanos máximos se considera suelo horizontal. En cada caso particular se debe efectuar una altimetría del terreno y los cálculos correspondientes.



|                                      | <b>CONDUCTOR Al-Al 50 mm<sup>2</sup> y ACSR 50/8</b> |                |                         |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| Vano máximo*                         | 110 m  |                |                         |
| Vano máximo**                        | 110 m  |                |                         |
| Vano máximo***                       | 90 m   |                |                         |
|                                      | <b>Disposición de Conductores</b>                    | <b>Cruceta</b> | <b>Apoyo</b>            |
| Suspensión en línea                  | delta  | CM             | P 10,5 simple           |
| Suspensión en línea (con SBA)        | delta  | CMER Simple    | H 300/10,5              |
| Suspensión en ángulo hasta 2°        | delta  | CM             | P 10,5 con 1 RIENDA     |
| Suspensión en ángulo hasta 11°       | delta  | 2 x CM         | P 10,5 con 1 RIENDA     |
| Suspensión en ángulo entre 15° y 40° | bandera  | ---            | P 10,5 con 1 RIENDA     |
| Amarre en ángulo mayor de 25°        | bandera  | ---            | P 10,5 con 2 RIENDAS    |
| Amarre en línea                      | delta  | 2 x CM         | P 10,5 con 2 RIENDAS    |
| Terminal                             | delta  | 2 x CM         | P 10,5 con 1 RIENDA     |
| Terminal (con SBA)                   | delta  | CMER           | H 300/10,5 con 1 RIENDA |

\* vano máximo entre dos estructuras con disposición delta y apoyos de madera

\*\* vano máximo entre dos estructuras con disposición delta y uno o ambos apoyos de hormigón

\*\*\* vano máximo entre una estructura con disposición delta y otra 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:

- 90m entre dos estructuras con disposición delta y uno o ambos apoyos de hormigón
- 70m entre una estructura con configuración delta y otra en bandera

#### **CRUCE DE CARRETERAS**

| <b>Tipo de Cruce</b>                | <b>Vano máximo</b> | <b>Disposición de Conductores</b> | <b>Cruceta</b> | <b>Apoyo</b>    | <b>Aislación</b> |
|-------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------|------------------|
| Cruce de Carreteras Nacionales      | 100 m              | delta                             | CMER           | H 800/12        | cadena de amarre |
| Cruce de Carreteras Departamentales | 85 m               | delta                             | 2 x CM         | P 12 con RIENDA | cadena de amarre |

Para el cálculo de los vanos máximos se considera suelo horizontal. En cada caso particular se debe efectuar una altimetría del terreno y los cálculos correspondientes.

|                                      | <b>CONDUCTOR Al-Al 70 mm<sup>2</sup></b> |                |                         |
|--------------------------------------|--|----------------|-------------------------|
| Vano máximo *                        | 95 m                                     |                |                         |
| Vano máximo **                       | 110 m                                    |                |                         |
| Vano máximo ***                      | 90 m                                     |                |                         |
|                                      | <b>Disposición de Conductores</b>        | <b>Cruceta</b> | <b>Apoyo</b>            |
| Suspensión en línea                  | delta                                    | CM             | P 10,5 simple           |
| Suspensión en línea (con SBA)        | delta                                    | CMER Simple    | H 300/10,5              |
| Suspensión en ángulo hasta 2°        | delta                                    | CM             | P 10,5 con 1 RIENDA     |
| Suspensión en ángulo hasta 12°       | delta                                    | 2 x CM         | P 10,5 con 1 RIENDA     |
| Suspensión en ángulo entre 14° y 40° | bandera                                  | ---            | P 10,5 con 1 RIENDA     |
| Amarre en ángulo mayor de 25°        | bandera                                  | ---            | P 10,5 con 2 RIENDAS    |
| Amarre en línea                      | delta                                    | 2 x CM         | P 10,5 con 2 RIENDAS    |
| Terminal                             | delta                                    | 2 x CM         | P 10,5 con 1 RIENDA     |
| Terminal (con SBA)                   | delta                                    | CMER           | H 300/10,5 con 1 RIENDA |

\* vano máximo entre dos estructuras con disposición delta y apoyos de madera

\*\* vano máximo entre dos estructuras con disposición delta y uno o ambos apoyos de hormigón

\*\*\* vano máximo entre una estructura con disposición delta y otra 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:

- 90m entre dos estructuras con disposición delta y uno o ambos apoyos de hormigón
- 70m entre una estructura con configuración delta y otra en bandera

#### **CRUCE DE CARRETERAS**

| <b>Tipo de Cruce</b>                | <b>Vano máximo</b> | <b>Disposición de Conductores</b> | <b>Cruceta</b> | <b>Apoyo</b>    | <b>Aislación</b> |
|-------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|----------------|-----------------|------------------|
| Cruce de Carreteras Nacionales      | 100 m              | delta                             | CMER           | H 1200/12       | cadena de amarre |
| Cruce de Carreteras Departamentales | 90 m               | delta                             | 2 x CM         | P 12 con RIENDA | cadena de amarre |

Para el cálculo de los vanos máximos se considera suelo horizontal. En cada caso particular se debe efectuar una altimetría del terreno y los cálculos correspondientes.

#### 4.10.3.- CUADRO DE APLICACIÓN: LÍNEAS MONOFÁSICAS MRT

|                                      | <b>CONDUCTOR</b><br><b>Al-Al 35 mm<sup>2</sup> y ACSR 25/4</b> |
|--------------------------------------|--|
| Vano máximo                          | 140 m  |
|                                      | <b>Apoyo</b>   |
| Suspensión en línea                  | P 10,5 simple  |
| Suspensión en línea (con SBA)        | H 300/10,5   |
| Suspensión en ángulo hasta 15°       | P 10,5 simple  |
| Suspensión en ángulo hasta 42°       | P 10,5 con 1 RIENDA  |
| Suspensión en ángulo entre 18° y 60° | P 10,5 con 1 RIENDA  |
| Amarre en ángulo                     | P 10,5 con 2 RIENDAS   |
| Amarre en línea                      | P 10,5 con 2 RIENDAS   |
| Terminal                             | P 10,5 con 1 RIENDA  |
| Terminal (con SBA)                   | H 300/10,5 con 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 terreno plano 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

| <b>Tipo de Cruce</b>                | <b>Vano máximo</b> | <b>Eolovano máximo</b> | <b>Apoyo</b>    | <b>Aislación</b> |
|-------------------------------------|--------------------|------------------------|-----------------|------------------|
| Cruce de Carreteras Nacionales      | 135 m              | 490 m                  | H 500/12        | cadena de amarre |
| Cruce de Carreteras Departamentales | 130 m              | 440 m                  | P 12 con RIENDA | cadena de amarre |

Para el cálculo de los vanos máximos se considera suelo horizontal. En cada caso particular se debe efectuar una altimetría del terreno y los cálculos correspondientes.



## **5.- REGISTROS**

No aplica

## **6.- ANEXOS**

## **ÍNDICE**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>0.- TRÁMITE Y REVISIONES</b>   | <b>1</b>  |
| 0.1.- TRÁMITE   | 1         |
| 0.2.- REVISIONES  | 1         |
| <b>1.- MARCO GENERAL</b>  | <b>2</b>  |
| 1.1.- INTRODUCCIÓN  | 2         |
| 1.2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN   | 2         |
| 1.3.- ALCANCE   | 2         |
| 1.4.- VIGENCIA  | 2         |
| 1.5.- INVOLUCRADOS  | 2         |
| <b>2.- DEFINICIONES/ABREVIATURAS</b>  | <b>3</b>  |
| <b>3.- REFERENCIAS NORMATIVAS</b>   | <b>3</b>  |
| 3.1.- REFERENCIAS INTERNAS  | 3         |
| 3.2.- REFERENCIAS EXTERNAS  | 3         |
| 3.3.- REFERENCIAS EXTERNAS COMPLEMENTARIAS                                      | 3         |
| <b>4.- DESARROLLO</b>   | <b>4</b>  |
| 4.1.- CONDICIONES DE PROYECTO   | 4         |
| 4.1.1.- <i>ELECCIÓN DEL TRAZADO</i>   | 4         |
| 4.1.2.- <i>DISTANCIAS DE SEGURIDAD</i>  | 5         |
| 4.2.- ESPECIFICACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ARMADO DE ESTRUCTURAS             | 7         |
| 4.2.1.- <i>ESTAQUEO DE LÍNEA</i>  | 7         |
| 4.2.2.- <i>APOYOS</i>   | 7         |
| 4.2.3.- <i>ANCLAJE</i>  | 8         |
| 4.2.4.- <i> AISLADORES</i>  | 8         |
| 4.2.5.- <i>ESTRUCTURAS</i>  | 8         |
| 4.2.6.- <i>ATERRAMIENTO</i>   | 9         |
| 4.2.7.- <i>TENDIDO DE CONDUCTORES</i>   | 9         |
| 4.2.8.- <i>AMARRES Y DERIVACIONES</i>   | 10        |
| 4.2.9.- <i>CAMBIO DE TENDIDO HORIZONTAL A ESTRUCTURAS VERTICALES EN ÁNGULOS</i> | 10        |
| 4.2.10.- <i>EQUIPOS Y HERRAMIENTAS</i>  | 10        |
| 4.3.- TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO  | 12        |
| 4.4.- TABLAS DE TENDIDO   | 18        |
| 4.5.- TABLAS DE DISTANCIA MÍNIMA DE ANCLAJE DE RIENDAS                          | 46        |
| 4.6.- TABLAS DE LEVANTAMIENTO   | 51        |
| 4.7.- TABLAS PARA ESTUDIO DE DESNIVEL EN CENTRO DEL VANO                        | 57        |
| 4.8.- ABACOS PARA VERIFICACION DE FLECHAS                                       | 63        |
| 4.9.- PLANOS DE PROYECTO  | 67        |
| 4.9.1.- <i>LÍNEAS TRIFÁSICAS</i>  | 67        |
| 4.9.2.- <i>LÍNEAS MONOFÁSICAS</i>   | 68        |
| 4.9.3.- <i>SECCIONAMIENTO Y PUESTA A TIERRA DE ALAMBRADOS</i>                   | 69        |
| 4.9.4.- <i>FUNDACIONES</i>  | 69        |
| 4.10.- GUÍA DE ESTRUCTURAS SEGÚN FUNCIÓN DE APOYOS                              | 70        |
| 4.10.1.- <i>NOTAS GENERALES :</i>   | 70        |
| 4.10.2.- <i>CUADROS DE APLICACIÓN: LÍNEAS TRIFÁSICAS</i>                        | 71        |
| 4.10.3.- <i>CUADRO DE APLICACIÓN: LÍNEAS MONOFÁSICAS MRT</i>                    | 74        |
| <b>5.- REGISTROS</b>  | <b>75</b> |
| <b>6.- ANEXOS</b>   | <b>75</b> |