


# **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

## **ANDE Nº 03.20.13 – Rev. 2**

### **CONDUCTOR DESNUDO DE ALEACIÓN DE ALUMINIO**

Elaborado:	Aprobado:	Aprobado:	Fecha:
 Tco. Lilian Martínez DD/NEM2 Nº Personal: 10002	Ing. Carlos Rodríguez DD/NEM Nº Personal: 6795	Ing. Miriam E. Medina I. DD/ID Nº Personal: 5222	08/06/2022
Revisión: 2			
Hojas revisadas: - - -			

**Grupo:** Cables y Conductores

**Reemplaza a:** EE.TT. ANDE Nº 03.20.13 Rev. 1.

**Fecha:** 24-09-2013

**ÍNDICE**

1. OBJETIVO .....	1
2. NORMAS TÉCNICAS .....	1
3. CONDICIONES DE SERVICIO .....	2
3.1. Condiciones de instalación .....	2
3.2. Características ambientales .....	2
3.3. Características eléctricas de la red.....	2
4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....	3
4.1. Características generales .....	3
4.2. Características electromecánicas .....	3
4.3. Características constructivas.....	4
5. ENSAYOS .....	6
5.1. Ensayos de tipo.....	6
5.2. Ensayos de recepción .....	7
5.3. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción .....	9
6. EMBALAJE .....	10
6.1. Características del embalaje .....	10
6.2. Marcación del embalaje .....	10
PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS .....	12
PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO .....	14

**ANDE**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**EE.TT. N° 03.20.13 – Rev. 2**  
**CONDUCTOR DESNUDO DE ALEACIÓN DE ALUMINIO**

**REGISTRO DE REVISIONES**

<b>Modificaciones realizadas a la versión del 24 de setiembre del año 2013 (Rev.: 1; H. R.: 0)</b>		
<b>Anterior</b>		<b>Descripción de modificación actual</b>
<b>Hoja</b>	<b>Ítem</b>	
-	-	Carátula.
-	-	Índice.
2	3.2	Se modifica temp. máxima del aire y se agrega nivel de contaminación.
3	4.1	Se agregan alternativas para N° de hebras y cantidad alambres.
3	-	Se agrega ítem 4.1.2 en donde se establece alternativas aplicables acordes a las normas de fabricación.
4	4.2.2	Se modifica valores de resistencia eléctrica máxima para las distintas secciones.
6	5.1	Se agregan nuevas condiciones para la presentación de los ensayos de tipo.
7	5.2	Se establecen nuevas condiciones para la ejecución de los ensayos de recepción.
8	6.1	Se ajusta condiciones de embalaje acorde a norma regional ABNT NBR 11137.
	6.2	Se agrega opciones para la identificación y/o marcación de los carretes.
10	6.3	Se elimina diseño y se referencia acorde a la norma ABNT NBR 11137.
11	7	Se elimina Información Adicional.
12	-	Se elimina Diseños.
Se ajusta la planilla de datos garantizados en base a los cambios realizados dentro del cuerpo de la Especificación Técnica.		
(Rev.: 1; H. R.: 0 - 24/09/2013), Elaborado por Tco. Mario González.		
(Rev.: 2; H. R.: 0 - 08/06/2022), Elaborado por Tco. Lilian Martínez.		
<b>Referencias:</b>		
• Rev. = Revisión.		
• H. R.: Hoja Revisada.		

## 1. OBJETIVO

- 1.1 Estas Especificaciones Técnicas establecen las características y condiciones que debe satisfacer el suministro del Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, para ser utilizado en Redes Aéreas de Distribución de Baja y Media Tensión, de la ANDE.
- 1.2 Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

**Tabla 1**

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, de 35 mm <sup>2</sup>
2	Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, de 70 mm <sup>2</sup>
3	Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, de 95 mm <sup>2</sup>
4	Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, de 150 mm <sup>2</sup>
5	Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, de 240 mm <sup>2</sup>
6	Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, de 300 mm <sup>2</sup>

- 1.3 A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descritos en la tabla 1.
- 1.4 Para simplificación de estas Especificaciones, el término “Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio” es designado como igual por la palabra “conductor”.

## 2. NORMAS TÉCNICAS

- 2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas Técnicas en su edición más reciente:

ANSI H35.1/H35.1 M	Alloy And Temper Designation Systems For Aluminum.
ASTM B 398/B 398 M	Standard Specification for Aluminum-Alloy 6201-T81 Wire for Electrical Purpose.
ASTM B 399/B 399M	Specification for Concentric-Lay-Stranded Aluminum-Alloy 6201- T81 Conductors
IEC 60410	Sampling plans and procedures for inspection by attributes.
IEC 60468	Method of measurement of resistivity of metallic materials.
IEC 61089	Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors.

IRAM 2177	Aluminio y sus aleaciones alambre de aleación de aluminio-Magnesio-Silicio para conductores de líneas aéreas.
IRAM 2212	Conductores eléctricos de aleación de aluminio para líneas aéreas de energía.
NBR 5285	Fios de liga alumínio-magnésio-silício, têmpera T81, nus, de seção circular, para fins elétricos – Especificação.
NBR 10298	Cabos de liga alumínio-magnésio-silício, nus, para linhas aéreas.
NBR 11137	Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos - Dimensões e estruturas – Padronização.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones Técnicas.

### 3. CONDICIONES DE SERVICIO

#### 3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1 El conductor es instalado a la intemperie en la Red Aérea de Distribución de Baja y Media Tensión, de la ANDE.

#### 3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria máxima: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación: ≤ 1.000 m.s.n.m.
- Radiación solar máxima: 1000 W/m<sup>2</sup>
- Nivel de contaminación: Medio (II) – IEC 60815

#### 3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
  - Media Tensión:
    - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
    - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante

transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

➤ **Baja Tensión:**

- **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

• **Tensión Nominal y tolerancias:**

➤ **Media Tensión:**

- Entre fases: 23.000 V  $\pm$  5 %
- Entre fase y neutro: 13.800 V  $\pm$  5 %

➤ **Baja Tensión:**

- Entre fases: 380 V  $\pm$  10 %
- Entre fase y neutro: 220 V  $\pm$  10 %

- **Frecuencia Nominal y tolerancias:** 50 Hz  $\pm$  2 %

#### 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

##### 4.1. Características generales:

4.1.1. En la tabla 2 de estas Especificaciones, se fijan los conductores seleccionados:

**Tabla 2**

Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )	N° de alambres y/o hebras	Ø de c/ alambre (mm)	Tolerância del Ø c/alambre (mm)	Ø total, aprox. (mm)	Peso aprox. (kg/km)
35	7	2,52	$\pm$ 0,03	7,56	95,5
70	7/19	3,6/2,15	$\pm$ 0,03	10,75	189,6
95	7/19	4,07/2,52	$\pm$ 0,03	12,60	260,4
150	19/37	3,19/2,28	$\pm$ 0,03	15,75	405,1
240	37	2,85	$\pm$ 0,03	19,95	650,0
300	61	2,52	$\pm$ 0,03	22,68	839,6

4.1.2. Las medidas indicadas en la tabla 2 son valores nominales aproximados, siendo así el fabricante puede proponer alternativas acorde a las normas de fabricación aplicables a su producto, con las tolerancias establecidas en la misma.

##### 4.2. Características electromecánicas:

4.2.1. **Características mecánicas:** Se indican en la siguiente tabla 3 de estas Especificaciones.

//Tabla 3

Tabla 3

Sección (mm <sup>2</sup> )	Módulo de elasticidad final efectivo (kg/mm <sup>2</sup> )	Coefficiente de dilatación lineal (por °C) °C <sup>-1</sup>	Carga de rotura (kgf)
35	6000	$23 \times 10^{-6}$	> 990
70	5700	$23 \times 10^{-6}$	> 1960
95	5700	$23 \times 10^{-6}$	> 2690
150	5700	$23 \times 10^{-6}$	> 4190
240	5700	$23 \times 10^{-6}$	> 6720
300	5500	$23 \times 10^{-6}$	> 8550

4.2.2 **Características eléctricas:** Se indican en la siguiente tabla 4 de estas Especificaciones.

Tabla 4

Sección nominal (mm <sup>2</sup> )	Resistencia eléctrica máxima a 20 °C en c.c. (Ω/km)	(*) Ampacidad (A)
35	0,960	≥ 160
70	0,486	≥ 235
95	0,372	≥ 300
150	0,231	≥ 395
240	0,142	≥ 545
300	0,112	≥ 625

(\*) Conductor expuesto al sol - Viento de 0,6 m/s. - Temperatura ambiente 40 °C.

4.3. **Características constructivas:**

4.3.1. Formación del conductor: Debe estar formado por alambres de aleación de aluminio tipo 6201 T81, constituidos por aluminio, magnesio, silicio, tratados en caliente.

4.3.2. Resistencia a la tracción del alambre:

4.3.2.1. Antes del trenzado de los alambres: Debe ser mayor o igual a 325 Mpa.

4.3.2.2. Después del trenzado de los alambres: Debe ser mayor o igual a 95%, del valor indicado antes del trenzado de los alambres.

4.3.3. Alargamiento de rotura del alambre: Debe ser mayor o igual a 3,0 % en 250 mm.

4.3.4. Enrollado del alambre: Debe ser realizado ocho vueltas alrededor de un mandril de igual diámetro que al del alambre a ensayar, a una velocidad no mayor que 60 vueltas por minuto. El alambre no debe mostrar grietas o fisuras. La aparición de ligeras escamaduras superficiales, no es considerado como un defecto.

- 4.3.5. Resistividad eléctrica del alambre: Debe ser menor o igual a  $0,032841 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$  a  $20^\circ\text{C}$ .
- 4.3.6. Conductividad eléctrica del conductor: Debe corresponder, mayor o igual a 52,5 % IACS.
- 4.3.7. Densidad del alambre: Debe ser de  $2.690 \text{ kg/m}^3$  a  $20^\circ\text{C}$ .
- 4.3.8. Aspecto del conductor: Debe ser cilíndrico, limpio y libre de cualquier tipo de imperfecciones, torceduras, fisuras, incrustaciones, que puedan afectar sus características eléctricas y mecánicas.
- 4.3.9. Trenzado de alambres (Sentido del cableado):
- 4.3.9.1 Los alambres del conductor, deben ser trenzados concéntricamente.
- 4.3.9.2 Las capas de alambres adyacentes, deben ser trenzadas en sentido opuesto a la capa anterior. El sentido de giro de la capa externa del conductor, debe ser hacia la derecha.
- 4.3.9.3 Relación de trenzado de las capas, debe estar comprendida entre los valores siguientes de la Tabla 5 de estas Especificaciones.

**Tabla 5**

N° de alambres en el Conductor	Capa de 6 alambres		Capa de 12 alambres		Capa de 18 alambres		Capa de 24 alambres	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
7	10	14	-----	-----	-----	-----	-----	-----
19	10	16	10	14	-----	-----	-----	-----
37	10	17	10	16	10	14	-----	-----
61	10	17	10	16	10	15	10	14

4.3.10. Soldadura de alambres:

4.3.10.1 Hebra central: No se admite.

4.3.10.2 Capas internas:

- No se admite cantidad de uniones superior al número de hebras.
- La distancia entre uniones debe ser igual o mayor a 30 metros, si son de la misma capa.
- La distancia entre uniones debe ser igual o mayor a 1 metro, si son de capas diferentes.

4.3.10.3 Capa externa:

- No más de 2 (dos) alambres con una unión en cada uno.



**5. ENSAYOS****5.1. Ensayos de tipo**

- 5.1.1. La realización y presentación de los ensayos de tipo es de carácter obligatorio. Los ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo solicitado o en su defecto y como alternativa son aceptados ensayos de tipo realizados a cables con secciones de conductor cuya sección sea mayor o igual al cable solicitado y tengan idéntica característica técnica y proceso constructivo.
- 5.1.2. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma distinta a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español por un traductor habilitado para el efecto, quedando su aceptación a criterio de la ANDE.
- 5.1.3. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados en laboratorios propios del fabricante, o laboratorios independientes de terceros, nacionales o internacionales, siendo así, deben estar debidamente acreditados y certificados de acuerdo a la Norma ISO IEC 17025. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.
- 5.1.4. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar la misma.
- 5.1.5. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del fabricante.
- 5.1.6. El oferente debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, como página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la trazabilidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.
- 5.1.7. LA ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar, siendo éste causa plena y justificada para el rechazo del bien.
- 5.1.8. Los ensayos de tipo previstos, deben ser realizados de acuerdo a la Norma y/o cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, y son los siguientes:

1. Ensayos de resistencia a la tracción del alambre: Debe verificarse el cumplimiento de los ítems 4.3.2.1 y 4.3.2.2.
2. Ensayos del alargamiento de rotura del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.3.
3. Ensayos del enrollamiento del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.4 de estas Especificaciones.
4. Ensayos de resistividad eléctrica del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.5.
5. Ensayos de conductividad eléctrica del conductor: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.6.
6. Ensayos de densidad del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.7.
7. Verificación de peso del conductor: Debe verificarse acorde a lo establecido en la tabla 2 lo garantizado por el fabricante.
8. Ensayos de rotura: Debe verificarse lo establecido en la tabla 3 de estas Especificaciones, según la Norma IEC 61089.
9. Medida de resistencia eléctrica: Debe verificarse lo establecido según la tabla 4 de estas Especificaciones, donde el valor obtenido debe ser menor o igual a la resistencia eléctrica máxima indicada para 20 °C.

**5.1.9. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo:**

- 5.1.9.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos solicitados en el ítem 5.1.8, sin tolerancias superiores a las indicadas en la presente EE.TT y las Normas aplicables.
- 5.1.9.2. El resultado no satisfactorio de todos o uno de los ensayos de tipo, es causal de rechazo del bien sin más trámites.

**5.2. Ensayos de recepción**

- 5.2.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, en caso de ser solicitadas las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

- 5.2.2. El fabricante debe disponer de los Certificados de Calibración de los equipos y componentes utilizados durante la ejecución de ensayos de recepción, y deben ponerse a disposición del inspector de la ANDE para verificación de la vigencia de los mismos.
- 5.2.3. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado y registrado en protocolos, sobre la totalidad de la partida, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin de asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.
- 5.2.4. Antes, de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:
- a) Los valores de los protocolos de los ensayos de rutina realizados por el fabricante para verificar los resultados de los mismos.
  - b) El acondicionamiento y marcación del embalaje según ítems 6.1 y 6.2.
  - c) La longitud del cable en cada bobina, según ítem 6.1.6. detallada más abajo.
  - d) El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada.
- 5.2.1. Los ensayos de recepción en fábrica, deben ser realizados de acuerdo a la Norma y/o cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, y son los siguientes:
- 5.2.1.1. Verificación y ensayos en los alambres de aleación de aluminio.
- 1. Verificación del diámetro del alambre: Debe verificarse si cumple con los valores correspondientes, indicados en la Tabla 2 con sus tolerancias respectivas.
  - 2. Ensayos de resistencia a la tracción del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.2.2.
  - 3. Ensayos del alargamiento de rotura del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.3.
  - 4. Ensayos del enrollamiento del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.4.
  - 5. Ensayos de resistividad eléctrica del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.5.
- 5.2.1.2. Verificaciones en el conductor completo:
- 1. Verificación visual y dimensional: Debe verificarse el cumplimiento de los ítems 4.3.8; 4.3.9 y diámetro total del conductor según valor indicado en la Tabla 2.
  - 2. Verificación de peso del conductor completo: Debe verificarse lo establecido en la tabla 2 y declarado por el fabricante considerando sus tolerancias respectivas.

3. Medida de resistencia eléctrica del conductor: Debe verificarse lo establecido según la tabla 4 de estas Especificaciones, donde el valor obtenido debe ser menor a la resistencia eléctrica máxima indicada para 20 °C.
4. Verificación de la relación de pasos del trenzado: Debe verificarse el cumplimiento de los valores establecidos en la tabla 5.
5. Verificación de embalaje del conductor: Debe verificarse el cumplimiento de los ítems 6.1 y 6.2.

### 5.3. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

- 5.3.1 El criterio de muestreo y aceptación o rechazo, a ser utilizado para los ensayos de recepción, es el establecido a partir de la Norma IEC 60410 considerando AQL 1,5 %, nivel II, muestreo simple de acuerdo a la siguiente tabla 6.

**Tabla 6**

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 8	2	0	1
9 a 15	3	0	1
16 a 25	5	0	1
26 a 50	8	0	1
51 a 90	13	0	1
91 a 150	20	1	2
151 a 280	32	1	2
281 a 500	50	2	3
501 a 1200	80	3	4

**Ac:** N° de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.

**Re:** N° de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote

- 5.3.2 Si una muestra extraída de un carrete, no satisface para cualquier parámetro ensayado los valores especificados, se deben extraer del mismo carrete dos muestras adicionales, y realizar de nuevo todos los ensayos. Si todos los valores obtenidos en los ensayos de las dos muestras adicionales son satisfactorios se considera la unidad o carrete como aceptable de lo contrario el carrete será rechazado.
- 5.3.3 El total de unidades defectuosas encontradas en el lote, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

**6. EMBALAJE****6.1. Características del embalaje :**

- 6.1.1. Los cables, deben ser entregados en carrete de madera acorde a lo establecido en la Norma ABNT NBR 11137, de alta resistencia mecánica con el diseño adecuado para su transporte terrestre o marítimo, cargue y descargue, y soportar todas las operaciones de tendido y montaje.
- 6.1.2. Los cables deben estar adecuadamente protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento a la intemperie.
- 6.1.3. Las maderas con los cuáles son confeccionados los carretes deben ser nuevas y tratadas, según requerimientos internacionales de medidas sanitarias y fitosanitarias para el control de plagas, acorde a la norma ABNT NBR 6236 o norma equivalente regional o internacional aplicable para el efecto.
- 6.1.4. Los dos extremos del cable, deben protegerse mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y transporte, y deben asegurarse firmemente al carrete.
- 6.1.5. El peso bruto (carrete más cable embalado) máximo del carrete debe ser de 2500Kg, para todas las dimensiones de cables.
- 6.1.6. Longitud del cable a ser proveído en cada bobina: Acorde a lo establecido en la Tabla 7.

**Tabla 7**

Hasta 50 mm <sup>2</sup>		Mayor a 50 mm <sup>2</sup>	
Longitud (m)	Tolerancia (%)	Longitud (m)	Tolerancia (%)
2000 a 4000	± 5	1000 a 2000	± 5

**6.2. Marcación del embalaje:**

- 6.2.1. En una de las caras planas del carrete, se debe fijar una placa polimérica, metálica, o de aluminio anodizado, sobre la cual debe estar escrita y/o adherirse en forma indeleble y resistente a la intemperie en idioma español la información siguiente:
- Las palabras “Administración Nacional de Electricidad – ANDE
  - Nombre del fabricante o del responsable de la comercialización del producto (fraccionador, vendedor, exportador, etc.).
  - Procedencia del suministro (País).
  - Número y Año de la Licitación.

- Número de Contrato.
- Descripción del conductor según tabla 1, de estas Especificaciones (Tipo, material y calibre del conductor).
- Peso neto del cable y peso bruto total (kg).
- Longitud del conductor (metros).
- Fecha de fabricación.
- Número de serie del carrete y/o bobina.
- Cantidad máxima y posición de apilamiento de los carretes.

6.2.2. Adicionalmente, en los costados de los carretes se debe indicar mediante una flecha, el sentido correcto de rotación para el tendido.

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS**

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente										Lote:	
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente										Ítem:	
DESCRIPCIÓN (Hoja 1 / 2)				SOLICITADO						GARANTIZADO	
MARCA				Aclarar							
FABRICANTE				Aclarar							
MODELO				Aclarar							
PROCEDENCIA				Aclarar							
CONDUCTOR		Sección nominal (mm²)		35	70	95	150	240	300		
2	NORMAS TÉCNICAS			Aclarar							
3	CONDICIONES DE SERVICIO	Apto para condiciones de instalación según ítem 3.1		Sí							
		Apto para condiciones ambientales según ítem 3.2		Sí							
		Apto para características de red según ítem 3.3		Sí							
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Características Generales	Alambres	Cantidad ( N°)	7	7/19	7/19	19/37	37	61	
				Diámetro (mm)	2,52	3,6/ 2,15	4,07/ 2,52	3,19/ 2,28	2,85	2,52	
				Tolerancia de diámetro (mm)	± 0,03						
			Conductor	Diámetro total aprox. (mm)	7,56	10,75	12,60	15,75	20,00	22,68	
				Peso aprox. (kg/m)	95,5	189,6	260,4	405,1	650,0	839,6	
		Características mecánicas	Módulo de elasticidad (kg/mm²)		6000	5700				5500	
			Coeficiente de dilatación lineal (por °C.) °C <sup>-1</sup>		23 x 10 <sup>-6</sup>						
			Carga de rotura del conductor (kgf)		> 990	> 1960	> 2690	> 4190	> 6720	> 8550	
		Características eléctricas	Resistencia eléctrica a 20 °C, en c.c. (Ω/km)		≤ 0,960	≤ 0,486	≤ 0,372	≤ 0,231	≤ 0,142	≤ 0,112	
			Ampacidad (A)		≥ 160	≥ 235	≥ 300	≥ 395	≥ 545	≥ 625	

**PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS**

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Lote:		
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente					Ítem:		
DESCRIPCIÓN (Hoja 2 /2)					SOLICITADO	GARANTIZADO	
4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Características constructivas	Del Conductor	Material	Aleación de Aluminio		
				Tipo	6201 T81		
				Resistencia a la tracción, según trenzado (Mpa)	Antes	$\geq 325$	
					Después	$\geq (325 \times 0,95)$	
				Alargamiento de rotura en 250 mm (%)	$\geq 3,0$		
				Enrollado de los alambres	Según ítem 4.3.4		
				Resistividad ( $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ , a 20 °C.)	$\leq 0,032841$		
				Conductividad eléctrica (% IACS)	$\geq 52,5$		
				Densidad ( $\text{kg}/\text{m}^3$ , a 20 °C.)	2690		
				Aspecto	Según ítem 4.3.8		
				Trenzado	Según ítem 4.3.9		
				Relación de trenzado de las capas	Según ítem 4.3.9.3		
				Soldadura de alambres	Según ítem 4.3.10		
6	EMBALAJE	Características del embalaje		Según ítem 6.1			
		Marcación del embalaje		Según ítem 6.2			
<b>OBSERVACIÓN</b>							



**PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO**

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Lote:		
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente				Ítem:		
<b>SOLICITADO</b>				<b>GARANTIZADO</b>		
<b>DESCRIPCIÓN (Hoja 1/2)</b>				<b>Detalle de la información solicitada</b>		
5	TRAZABILIDAD	Organismo Acreditador	Ensayo			
			Calibración			
		Norma de Acreditación	Ensayo			
			Calibración			
		Acreditación	Numero de acreditación			
			Fecha de expedición			
			Alcance de la Acreditación			
		Contactos del Organismo Acreditador	Ensayo	Página web		
				Correo electrónico		
				Número de teléfono		
				Nombre del contacto		
			Calibración	Página web		
				Correo electrónico		
				Número de teléfono		
				Nombre del contacto		
		Contactos del laboratorio				
		Constancia de validación vigente – periodo de validez				
		Otras referencias para verificar				
<b>NOTA:</b> (A) = Del Laboratorio donde se realizan los ensayos de tipo; (B) = Del Laboratorio donde se realizaron las calibraciones de los equipos para los ensayos de tipo.						
<b>OBSERVACIÓN:</b>						

## PLANILLA DE ENSAYOS DE TIPO

Lote, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Lote:					
Ítem, según Lista de Bienes del Pliego correspondiente							Ítem:					
SOLICITADO							GARANTIZADO					
DESCRIPCIÓN (Hoja 2/2)							Laboratorio en el cual se realizó el ensayo		Referencia o N° de certificado		Valores satisfactorios (Sí/No)	
5	ENSAYOS DE TIPO	Protocolo de Ensayos de Tipo adjuntados	1	Ensayos de resistencia a la tracción del alambre								
			2	Ensayos del alargamiento de rotura del alambre								
			3	Ensayos del enrollamiento del alambre								
			4	Ensayos de resistividad eléctrica del alambre								
			5	Ensayos de conductividad eléctrica del conductor								
			6	Ensayos de densidad del alambre								
			7	Verificación de peso del conductor								
			8	Ensayos de rotura								
			9	Medida de resistencia eléctrica								