




	1	2	3	4				
A					A			
B					B			
C					C			
D					D			
	EO	EMISIÓN ORIGINAL	18-12-2023	INTESAR	INTESAR	INTESAR	INTESAR	INTESAR
	REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	PROYECTÓ	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	
LISTA DE REVISIONES								
COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL								
E	PROYECTO:  INTESAR S.A.		INTEGRACIÓN ELÉCTRICA SUR ARGENTINA S.A.					
	SUPERVISIÓN:  TRANSNOA		AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220kV Y 132kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVAS ESTACIONES TRANSFORMADORAS EL EJE Y BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA					
F	NOMBRE		FECHA		OBRA:			
	PROYECTÓ	INTESAR	18-12-2023		LAT 220 y 132kV ALUMBRERA – EL EJE – BELÉN			
	EJECUTÓ	INTESAR	18-12-2023		Cable de Guardia			
	REVISÓ	INTESAR	18-12-2023		Acero Galvanizado 50mm ²			
	VERIFICÓ	INTESAR	18-12-2023		Especificación Técnica			
	ARCHIVO: ARCHIVO		ISO (E) 		EISA 028			
	ANTECEDENTES:		HOJA		ESCALA	FORM.	PLANO Nº	REV.
	ANTECEDENTES		1/14		S/E	A4	L-ALUBEL-2-01-C-ET-002	EO
	1	2	3	4				

INDICE

1	GENERALIDADES	3
2	ALCANCE DEL SUMINISTRO	3
3	CARACTERÍSTICAS	3
4	NORMAS TÉCNICAS	3
5	MATERIALES	4
6	ENSAYOS	5
7	VERIFICACIÓN DEL EMBALAJE.....	8
8	REPUESTOS.....	12

1 GENERALIDADES

Las presentes Especificaciones Técnicas tienen por objeto definir los lineamientos generales bajo los cuales se desarrolla la provisión del Cable de Guardia de Acero Galvanizado.

Las Condiciones Técnicas comprenden: las normas técnicas básicas, requerimientos de calidad, condiciones de servicio, materiales componentes, procesos de fabricación, características técnicas, inspecciones, ensayos y condiciones de recepción, embalajes, almacenamientos y transporte del suministro y accesorios que sean de provisión del CONTRATISTA.

Dicho suministro deberá ser concordante con los valores de las respectivas Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

El CONTRATISTA quedará obligado a cumplir o mejorar los datos que garantice en su propuesta.

2 ALCANCE DEL SUMINISTRO

Este suministro comprende la necesidad de colocar cable de acero galvanizado para ser utilizado como un cable de guardia adicional en el tramo de Línea Doble terna.

3 CARACTERÍSTICAS

El cable de guardia está definido por estas especificaciones y deberá cumplir con las características detalladas por los Oferentes en sus Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

4 NORMAS TÉCNICAS

La fabricación, los ensayos y la inspección se realizarán conforme con la última revisión de las siguientes normas y recomendaciones, con el alcance contenido en esta especificación.

ASTM A 90 Método de ensayo para determinar el peso de la capa de cinc en artículos de hierro o de acero galvanizado.

ASTM A 363 Especificación para cables de acero galvanizado.

ASTM A 475 Galvanizado del cordón de alambres de acero.

ASTM B 6 Especificación para cinc en lingotes. Características.

IRAM 576 Cinc en lingotes.

IRAM 722 Cordones de acero cincado para usos generales.

IRAM 777 Alambres de acero cincado para la fabricación de riendas y

cordones de guardia.

IRAM 9532 Humedad en Maderas

IRAM 9560 Criterios de evaluación de defectos (en maderas)

IRAM 9590-1 Carretes de madera para cables.

Res. SENASA Medidas fitosanitarias para el ingreso de embalajes de
N°19/2002 madera.

IRAM ISO Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos 9001:2000

5 MATERIALES

Acero

El cable de guardia estará constituido por una cuerda de SIETE (7) hilos de alambre de acero cincado con una resistencia a la tracción nominal de los alambres de 100 daN/mm².

El análisis de colada del acero utilizado para la fabricación de los alambres presentará, como máximo, los siguientes contenidos:

Fósforo (P): máximo 0,05%

Azufre (S): máximo 0,05%

Cinc

El cinc para el galvanizado será del tipo de alta graduación (High Grade) en un todo de acuerdo con la norma ASTM B 6 ó a la norma IRAM 576.

Alambres de Acero Cincado

Los alambres de acero cincado tendrán una superficie bien terminada, lisa, exenta de rayaduras, torceduras, rebabas y otras imperfecciones y el diámetro será uniforme. El cincado deberá poseer muy buena adherencia, peso adecuado y estar uniformemente distribuido a lo largo de la superficie del alambre. No se admitirán uniones soldadas en los alambres terminados. Estas, de ser necesarias, se efectuarán antes del proceso de trefilado final.

Para el alambre de acero cincado, las características técnicas más importantes son:

Tolerancias en el diámetro: $\pm 0,10 \text{ mm}$

Tensión de rotura: mínimo 100 daN/mm²

Alargamiento a la rotura %Mínimo 4

Masa total de la capa de cinc: 390 g/m²

Procedencia de los Materiales

El acero deberá proceder, preferentemente, de la misma fuente de fabricación.

Proceso de Fabricación

Se emplearán máquinas cableadoras a torsión, con preformado de los alambres y posformado de la cuerda y el sentido de la torsión será hacia la derecha.

Extendido longitudinalmente un tramo de cable de aproximadamente 15 m de longitud, deberá permanecer prácticamente inerte, sin presentar “rulos” o espiras tipo “tirabuzón” ni elevarse del piso a mayor altura que su diámetro.

No se aceptarán uniones durante el cableado de los alambres de acero cincado.

6 ENSAYOS

Ensayos de Rutina o Fabricación

Los ensayos de rutina formarán parte del Plan de la Calidad que, obligatoriamente, deberá realizar el Fabricante.

El CONTRATISTA realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión.

Los controles y ensayos por efectuar serán precisados en el Manual de la calidad, confeccionado por el Fabricante en base a lo establecido en el Programa de Aseguramiento de la Calidad.

La inspección se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime necesario.

Ensayos de Remesa

Serán utilizados como ensayos de recepción para la aprobación de la remesa presentada.

El Fabricante definirá, teniendo en cuenta sus procesos y equipamiento fabril, el tamaño de cada lote en que dividirá la remesa.

Muestreo

La extracción de muestras para los ensayos se realizará en presencia de la Inspección. El número de muestras para los ensayos estará en relación al tamaño de la remesa a inspeccionar.

Cada muestra deberá provenir de una unidad diferente de bobina.

La longitud de cada una de las muestras será de aproximadamente 3 metros, a los efectos de permitir la realización de cada uno de los ensayos prescritos en las presentes especificaciones.

Todos los ensayos se efectuarán en fábrica, en presencia de la inspección, a quien se le facilitarán todos los medios y elementos necesarios para su ejecución.

El muestreo y los criterios de aceptación o rechazo serán los indicados en la norma IRAM 722 (cable terminado) e IRAM 777 (alambres individuales).

Ensayos Sobre el Cable y sus Alambres

Examen visual

La totalidad de las bobinas del cable de guardia serán sometidas a un examen visual, a fin de verificar su terminación y ausencia de defectos superficiales.

Diámetro, sentido de cableado y paso

Se medirá el diámetro exterior y se verificará el cumplimiento de las tolerancias requeridas. Se controlará el sentido del cableado, comprobándose si la relación de paso está de acuerdo a lo preestablecido.

Rotura a la tracción y alargamiento

El ensayo de rotura a la tracción y alargamiento del cable será efectuado sobre probeta de longitud tal que, colocada en la máquina de tracción con una carga del 10% de la rotura, quede una distancia entre mordazas de aproximadamente 600 mm.

Las muestras deberán ser confeccionadas de forma tal que no se produzcan deslizamientos de los alambres y de que todos ellos, en conjunto, absorban el esfuerzo correspondiente.

La carga de rotura no será inferior al valor requerido de 4.800 daN y el alargamiento a la rotura no será menor al 4%.

Sobre los alambres individuales

Rotura a la tracción y alargamiento

Este ensayo será efectuado en máquina de tracción sobre probeta de 250 mm. La carga de rotura del ensayo no será inferior a 100 daN/ mm² y el alargamiento a la rotura no será menor de un 4%.

Masa total de la capa de cinc

Este ensayo se realizará de acuerdo a la norma ASTM A 90 y la masa no será inferior a 390 g/m².

Adherencia de la capa de cinc

Este ensayo se efectuará según norma ASTM A 363.

Ductilidad

Este ensayo se efectuará según norma ASTM A 363.

Uniformidad de la capa de cinc

Reactivo

Se preparará una solución de sulfato de cobre disolviendo aproximadamente TREINTA Y SEIS (36) partes, en masa, de sulfato de cobre pentahidratado ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) en CIEN (100) partes de agua destilada.

La solución podrá ser calentada a fin de facilitar la disolución de los cristales de sulfato de cobre en cuyo caso deberá dejarse enfriar hasta temperatura ambiente.

Luego se agregará un exceso de óxido de cobre hasta que se produzca sedimento y, una vez que se compruebe que la solución es neutra, se dejará en reposo VEINTICUATRO (24) horas y se filtrará.

La solución deberá tener una densidad de $1,186 \text{ g/cm}^3$ a 180°C . Si es muy concentrada se agregará agua para análisis, hasta que la densidad sea la indicada. Si es diluida se corregirá mediante la adición de los reactivos, hasta obtener el valor correcto de densidad.

Probetas

La determinación se efectuará sobre una probeta de aproximadamente 100 mm de longitud, cortada de cada una de las muestras extraídas.

Procedimiento

Las probetas se enderezarán manualmente y se limpiarán, primero con un disolvente orgánico volátil, por ejemplo, tetracloruro de carbono, y luego con alcohol etílico. Finalmente se enjuagarán con agua destilada y se secarán con un paño limpio y suave.

Las probetas se llevarán a una temperatura comprendida entre 15°C y 21°C y se colocarán en un recipiente que tenga, como mínimo, 75 mm de diámetro interior.

El recipiente se llenará con solución recién preparada hasta una altura de 100 mm, pudiendo ensayarse simultáneamente varios especímenes, con un máximo de SIETE (7), no debiendo usarse esta misma solución para realizar un nuevo ensayo.

Las probetas se mantendrán sumergidas en la solución a una temperatura de $18^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$, exactamente un minuto.

La solución no deberá ser agitada al introducirse las probetas y éstas no deberán tocarse entre sí ni tocar el recipiente.

Finalizada la inmersión se lavarán las probetas con agua destilada, cuya

temperatura esté comprendida entre 15 0C y 21 0C, y se secarán frotando suavemente con un paño limpio.

Se continuarán realizando inmersiones de un minuto con el posterior lavado y secado de las probetas, hasta que hayan soportado el número de inmersiones establecido o hasta que quede visible el depósito de cobre sobre el acero base que indicará la finalización del ensayo.

Al evaluar el número de inmersiones que soporta un alambre no se considerará como válida la inmersión en la cual aparece el depósito de cobre.

Los resultados se considerarán satisfactorios si no aparecen depósitos de cobre antes de CUATRO (4) inmersiones de un minuto.

7 VERIFICACIÓN DEL EMBALAJE

Se verificará:

Calidad de la madera.

Dimensiones de carretes y duelas.

Revestimiento interior a prueba de agua.

De cada remesa se inspeccionará, visualmente, la totalidad de los carretes y se verificará, constructiva y dimensionalmente, como mínimo un 10% de los mismos.

Para el caso de provisiones que no sean de origen nacional, se deberá cumplir con la Resolución N° 19/2002 del SENASA referente a la madera de embalajes.

Embalaje

El cable de guardia se suministrará en carretes en los que deberá ser acondicionado de manera uniforme, de tal manera que no se produzcan cruzamientos ni enganches al desenrollar.

Los carretes serán de madera y deberán responder a las especificaciones de la norma IRAM 9590-1 u otra norma internacionalmente reconocida.

Los carretes deberán poseer bujes reforzados, de acuerdo a la norma IRAM 9590-1, debidamente fijados a las alas del mismo, centrados y alineados.

Deberán estar libres de defectos que puedan ocasionar daños al cable de guardia durante el transporte, manipuleo, estiba y especialmente durante el tendido, en que estará sometido a tensiones por el desenrollado.

Las partes internas de cada bobina, tambor y alas, deberán ser recubiertas completamente con una lámina de polietileno de espesor mínimo 200 micrones o con algún otro material impermeable, liso, suave y estable antes de colocar el cable. Asimismo, deberá cubrirse, con una lámina adicional de protección, la

última capa de cable enrollado.

Las bobinas serán del tipo sin escalón y deberán cerrarse con duelas de madera fijadas a las alas y ser zunchadas.

El manipuleo deberá efectuarse exclusivamente con grúas, aparejos o autoelevadores, debiéndose usar siempre eslingas de cadenas o cables, con barra espaciadora y tomarse a la barra que pasa por el eje de la bobina.

El tendido se efectuará con una tensión mecánica controlada, por lo que los carretes deberán ser aptos para ser utilizados en los caballetes normalmente empleados en este trabajo.

Enrollado del Cable de Guardia de Acero Galvanizado sobre el Carrete

El cable de guardia de acero galvanizado deberá ser enrollado sobre el carrete teniendo en cuenta el sentido de cableado.

De acuerdo con las recomendaciones del IEEE, mirando hacia la dirección de entrada del cable. La fijación deberá efectuarse sobre el ala izquierda y el enrollado sobre la parte superior del tambor de izquierda a derecha.

Madera para el Embalaje

El tipo de madera a utilizar deberá ser resistente, teniendo en cuenta el uso y las exigencias a que estará sujeta.

El contenido de humedad será como máximo de un 20% en las maderas constitutivas de los carretes, las que, en lo posible, estarán exentas de nudos y si los hubiere, éstos serán firmes, sanos y separados a más de 15 cm entre sí.

Las tablas empleadas no tendrán rajaduras y las grietas no superarán los 25 cm de longitud, con una separación máxima de 2,0 mm.

La madera que se emplee deberá presentar una inclinación del grano de hasta un 10% y su densidad será como mínimo de 450 g/dm³.

Carrete Metálico

Se denomina así a aquél cuyas alas están constituidas por material metálico; en cuanto al material del núcleo o tambor podrá ser metálico o de madera.

En ambos casos podrán ser desarmables; entonces el núcleo, si es metálico, podrá subdividirse en sectores y si es de madera en tablas, facilitando de esta manera el transporte de retorno.

Las duelas de cierre serán de madera, al igual que en el caso de los carretes de madera.

Expedición del cable de guardia

El largo del cable de guardia a suministrar en cada bobina será de 3 500 m.

Se permitirá una variación en el largo del cable de guardia en cada bobina de hasta ± 175 metros, siempre que no pertenezcan al mismo lote.

Hasta un 5% del total de la cantidad del cable de guardia contratado se podrá entregar en largos menores a los especificados, pero en ningún caso inferior a 1 500 metros.

Las diferencias máximas de largo de cable entre las bobinas de un mismo lote serán de 30 m.

Datos Característicos de identificación

DESCRIPCION	UBICACION		
	LATERALE	CHAP	ETIQUET
	S	A	A
	(1)	(2)	(3)

a) CONTRATANTE	si	Si	si
b) Marca del fabricante	si	Si	si
c) Designación: Cable de acero galvanizado	si	Si	si
diám. 9,15 mm	--	--	si
d) Carga mínima de rotura efectiva: 4.800 daN	--	--	si
e) Construcción: 1 x 7	--	--	si
f) Tipo de cincado: inmersión en caliente.	si	si	si
g) CONTRATISTA	si	si	si
h) Obra	si	si	si
i) Nro. de Remesa	si	si	si
j) Nro. de lote	si	--	si
k) La leyenda REPUESTO (cuando corresponda)	si	si	si
	si	si	--
l) Longitud (m)	--	si	--
m) Masa bruta (kg)	--	si	--
n) Tara (kg)			
o) Masa neta (kg)	si	--	--
p) Flecha indicadora del sentido de desenrollamiento			

Identificación de las Bobinas

Las bobinas serán identificadas por tres medios, conteniendo cada uno la información indicada en la planilla que se muestra en la tabla.

Referencias

- (1) Pintada en ambos laterales de la bobina con pintura indeleble a la intemperie.
- (2) Grabada en una chapa de aluminio clavada en el ala correspondiente al agujero pasacable.

(3) Escrita con tinta indeleble sobre una etiqueta atada al extremo final del cable. La etiqueta podrá ser de chapa o de cartulina, introducida dentro de un sobre plástico hermetizado por soldadura.

Notas

a) Longitud: es la longitud de cable que contiene la bobina, medida por el Fabricante.

b) Masa bruta: es la masa de la bobina completa determinada por pesada de cada bobina.

c) Tara: es la masa del carrete vacío, incluyendo duelas de cierre y elementos de sujeción, determinada por pesada individual.

d) Masa neta: es la masa del cable calculada por diferencia de la masa bruta y la tara determinada para cada bobina.

8 REPUESTOS

El suministro incluye UNA (1) bobina de repuesto, cuya provisión se efectuará en un único lote, que deberá pertenecer a un mismo proceso de fabricación y con materias primas de una misma procedencia.

El largo del cable de guardia a suministrar en la bobina será de 3.500 m.

El carrete será metálico.

PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

CABLE DE GUARDIA DE ACERO GALVANIZADO

NRO.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	S/OFERTA	OBS.
1.	Generalidades				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Normas de ensayos	-	IRAM-722/84		
1.3	Denominación	-	1x7		
2.	Material	-	A° G°		
3.	Formación		6+1		
4.	Sección total nominal	mm ²	49,49		
5.	Diámetro exterior nominal	mm	9(+0,9/-0)		
6.	Masa unitaria	kg/m	0,396		
7.	Paso mínimo	mm	108		
8.	Paso máximo	mm	171		
9.	Carga mínima de rotura	daN	5.753		
10.	Módulo de elasticidad	kg/mm ²	18.000		
11.	Coefficiente de dilatación	1/°C	11,5 x 10 ⁻⁶		
12.	Densidad a 20°C	kg/dm ³	7,78		
13.	Alargamiento mínimo para Lo = 600 mm	%	4		
14.	Sentido de torsión de la capa exterior		Derecha		
15.	Largo normal de expedicion	m	3500+-175		
16.	Largo mínimo bobina corta	m	1500		
17.	Alambres				
17.1	Diámetro	mm	3 +- 0,1		
17.2	Resistencia a la tracción nominal	daN/mm ²	120		
17.3.1	Proceso de cincado	-	Inmersión en caliente		
17.3.2	Masa mínima de la capa útil de cinc	g/m ²	200		
17.3.3	Número mínimo de inmersiones, después de cablear	N°	3		
18.	Embalaje (con destino a obra)				
18.1	Norma		IRAM 9590-1		
18.2	Tipo de carrete		Sin escalón		
18.3	Masa útil	kg	1250		
18.4	Cantidad de tensores	N°	4		
18.5	Diámetro de tensores	mm	12,7		
18.6	Madera	-	Eucalyptus saligna		