



Gerencia de Estudios, Proyectos y Montajes

ET N° 450 EE 04.94
Hoja 1 de 10

CABLES DE MANIOBRA PARA CONTROL, SEÑALIZACION Y COMANDO CON TENSIONES NOMINALES DE HASTA 1,1 KV

01/96	a	Detalle características cables eléctricos y electrónicos blindados.	González Sardi	Grinschpun
FECHA		MODIFICACION	REDACTO	REVISO
REDACTO		REVISO	APROBO	
		Ing. Grinschpun	Ing. Sericano	

INDICE

1 - GENERALIDADES

- 1.1 - Objeto de la Especificación
- 1.2 - Condiciones de Instalación
- 1.3 - Largos de fabricacion
- 1.4 - Embalaje
- 1.5 - Especificaciones Técnicas Complementarias y Normas de Aplicación

2 - CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARTICULARES DEL SUMINISTRO

3 - ENSAYOS

- 3.1 - Ensayos de tipo
- 3.2 - Ensayos de recepción
- 3.3 - Ensayos de tipo de los carretes
- 3.4 - Ensayos de recepción de los carretes

4 - ALCANCE DEL SUMINISTRO

ANEXO I - Planillas de Datos Técnicos Garantizados

ANEXO III - Documentación a entregar por el Oferente

ANEXO IV - Matrículas y descripciones

1 -GENERALIDADES

1.1 -Objeto de la Especificación

Establecer las condiciones que deberán satisfacer para ser provistos, ensayados y puestos en servicio los cables de maniobra destinados a los circuitos de protección, medición, comando, señalización, etc.

1.2 -Condiciones de Instalación

Los cables objeto de la presente Especificación podrán ser instalados enterrados, en canales o sobre ménsulas en canales o túneles, o bien dentro de tableros de alta y baja tensión ubicados en Subestaciones transformadoras pertenecientes a EDENOR S.A..

1.3 -Largos de fabricación

El cable se entregará en los largos de fabricación indicados en la planilla de datos garantizados. Sobre estos largos se permitirá una discrepancia de $\pm 5\%$.

El largo a facturar, será el total del cable entregado, que no podrá ser inferior al largo total pedido en la Orden de Compra. A esta longitud se agregarán los largos para las muestras de ensayo y este total no superará en más del 1% al largo total pedido.

1.4 -Embalaje

Los cables se arrollarán sobre bobinas de madera en los largos nominales indicados en las planillas de datos garantizados. Los carretes y duelas deberán fabricarse con madera nueva y en un todo de acuerdo a lo indicado en la Norma IRAM - NIME 9590/86.

Las características particulares se describen a continuación:

- a) - Tipo de carrete "con escalón".
- b) - Tipo de cierre "con duelas".
- c) - Densidad de la madera tipo "B".
- d) - Tratamiento preservador tipo "S".
- e) - El disolvente de impregnación deberá permitir el pintado de la madera
- f) - Tipo de buje "REFORZADO".
- g) - Diámetro del buje "120 mm".

Las bobinas llevarán pintadas en ambas caras y en lugar visible, las indicaciones establecidas en el art. 3.16.2 de IRAM 2268, a lo que se le adicionará lo siguiente:

- La sigla EDENOR
- El número y año de la Orden de Compra.
- La formación y sección

1.5 -Especificaciones Técnicas Complementarias y Normas de Aplicación

Las normas de aplicación de requisitos constructivos y de ensayos es el Proyecto 2 de Norma IRAM 2268 (9/92) ó la última edición de ésta, si fuese posterior y las normas complementarias IRAM 2289, IRAM NIME 9590 e IRAM 2307.

2 -CARACTERISTICAS TECNICAS

2.1 - CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS CABLES DE MANIOBRA

Las características técnicas se encuentran establecidas en la norma IRAM 2268.

Los conductores serán de cobre electrolítico sin estañar, formados por una cuerda de varios alambres. Sobre cada cuerda, se extruirá una vaina aislante de PVC .

Quedan expresamente excluidos para los revestimientos y rellenos todos los tipos de telas naturales (yute, algodón, etc.), como así también las gomas naturales o sintéticas y las masas bituminosas.

Para la identificación del cable, la vaina exterior deberá llevar grabado de manera indeleble a intervalos regulares y con una separación no mayor de un metro la sigla EDENOR, el nombre del fabricante o su marca registrada, el N° de orden de compra, la tensión nominal en kV, el número de conductores y la leyenda "cable blindado" si el cable es protegido contra las perturbaciones electromagnéticas.

Asimismo deberá contar con indicación de la longitud expresada en metros, desde 1 hasta la longitud total, comenzando desde el inicio del bobinado, de forma que en el tramo exterior quede indicado el largo total

2.2 -CARACTERISTICAS PARTICULARES DE LOS CABLES BLINDADOS

2.2.1 - Cables de maniobra de uso eléctrico blindados, con pantalla general de cobre

Los cables de maniobra, señalización, protección, medición y comandos eléctricos, cuyos conductores aislados requieran protección ante perturbaciones electromagnéticas, deberán cumplir con las siguientes características constructivas:

- a) Cada conductor será de cobre electrolítico sin estañar, formados por una cuerda de varios alambres. Sobre cada cuerda, una vaina aislante de PVC.
- b) Los conductores antes descriptos se cablean entre sí, se recubre con un revestimiento de PVC y sobre el conjunto se extruye una vaina de relleno de PVC blando.
- c) Sobre el relleno se coloca una pantalla general de cinta de cobre corrugada, de las características indicadas en los párrafos 3.10 y 4.4 de la norma IRAM 2268.
- d) Finalmente, el conjunto se recubre con una vaina exterior de PVC especial color negro.

En el caso que se requiera explícitamente doble blindaje, es decir pantallas individuales, cada conductor deberá contar con una pantalla de cobre electrolítico sin estañar.

2.2.2 - Cables para aplicaciones electrónicas con doble blindaje de a pares y blindaje general

Los cables cuyos conductores aislados requieran apantallamiento de a pares, deberán cumplir con las siguientes características constructivas:

- a) Cada conductor será de cobre electrolítico sin estañar, formados por una cuerda de varios alambres. Sobre cada cuerda, una vaina aislante de PVC de diversos colores para su correcta identificación.
- b) Los conductores antes descriptos deberán trenzarse de a pares con una longitud de paso no mayor de 200 mm.
Sobre cada par se coloca una cinta de plástico para protección.
Sobre esto se coloca un blindaje de 2 capas de aluminio laminado sobre plástico, aplicadas en forma helicoidal, (cuidando que no se produzcan contactos eléctricos entre cintas de distintos pares), junto con un alambre de Cu estañado para la puesta a tierra dispuesto en tal forma que tenga un contacto longitudinal con la lámina de aluminio.
Sobre esto se coloca una malla de cobre estañado con una densidad de recubrimiento mínima del 65 %. Finalmente, sobre el mallado se coloca una cinta de plástico para protección.
- c) Los pares así formados se cablean entre sí, y se coloca una capa de cinta plástica para protección del núcleo.
- d) Sobre esto se coloca una vaina de PVC.
- e) Sobre esta vaina se coloca una malla de cobre estañado, con una densidad de recubrimiento mínima del 85 %.
- f) Finalmente, el conjunto se recubre con una vaina exterior de PVC especial (tipo 80 °C) color gris.

3 - ENSAYOS

La modalidad y característica de los ensayos aquí enunciados se encuentran perfectamente descritos en la norma IRAM 2268 párrafos 4.10 y 5.2.4.

3.1 - Ensayos de tipo

3.1.1 - Ensayos de tipo no eléctricos

- Envejecimiento sobre el cable completo, ensayo de no contaminación.
- Ensayo de presión a alta temperatura
- Ensayo de resistencia a baja temperatura.
- Choque térmico
- Absorción de agua.
- Ensayo de resistencia a la propagación de incendio
- Ensayo especial de doblado (Para cables con pantalla)

3.1.2 - Ensayos de tipo eléctrico

- Resistencia de aislación a la temperatura de operación
- Ensayo de tensión de 4 hs. sobre los conductores aislados
- Ensayo de impedancia de transferencia (para cables con pantalla)

Luego del ensayo especial de doblado, se realizará el ensayo de impedancia de transferencia. El ensayo se realizará como se describe en el ANEXO D de la norma IRAM 2268 y se verificarán los requisitos especificados en dicho anexo.

3.2 - Ensayos de recepción

3.2.1 - Inspección visual

Antes de cualquier ensayo, se procederá a realizar una inspección visual de todos los largos de expedición a fin de verificar si cumplen las condiciones establecidas en la norma IRAM 2268, rechazándose en forma individual las unidades que no las cumplieran.

3.2.2 - Ensayos de rutina

Sobre todas las unidades de la remesa que hayan cumplido lo indicado en 3.2.1 se efectuarán los siguientes ensayos, rechazándose en forma individual las unidades que no los cumplieran.

- Resistencia eléctrica de los conductores y de la/s pantalla/s
- Ensayo de tensión
- Resistencia de aislación a temperatura ambiente

3.2.3 - Ensayos por muestreo

De las unidades de la remesa que hayan cumplido los ensayos de rutina, se tomarán el número de muestras según lo fija la norma en función de la longitud de cable que se compra.

Cuando la Orden de Compra de alguno de los cables sea menor de 10 Km se considerará como un lote. Los requisitos que se verificarán directamente sobre los trozos de la muestra, serán los siguientes:

- a) Inspección visual del conductor
- b) Verificación de las dimensiones
- c) Tracción y alargamiento antes y después de envejecimiento de la aislación.
- d) Tracción y alargamiento antes y después de envejecimiento de las envolturas.
- e) Envejecimiento en aceite mineral
- f) Ensayo especial de doblado

3.3 - Ensayos de tipo de carretes

Ensayo dinámico de la estructura del carrete, según punto 8.2.9 de la IRAM NIME 9590/86

3.4 - Ensayos de recepción de los carretes

Los métodos de inspección y recepción serán los establecidos en el capítulo 7 de la norma IRAM NIME 9590/86 y serán los indicados a continuación:

- Verificación dimensional según punto 4.2.2
- Verificación de las características de la madera, según punto 5.1
- Verificación de las características constructivas, según punto 5.3
- Verificación del marcado y rotulado, según punto 5.3

4 - ALCANCE DEL SUMINISTRO

- 4.1 - La provisión del cable o cables en carretes de madera
- 4.2 - El personal y equipos necesarios para la realización de los ensayos de recepción
- 4.3 - El transporte y descarga en depósito de EDENOR S.A.
- 4.4 - Los ensayos de tipo en el caso que no se hayan presentado los protocolos respectivos en la oferta
- 4.5 - El oferente cotizará los ensayos de tipo por separado. Si en la oferta se hubieran presentado los protocolos de ensayo, EDENOR S.A. podrá optar por repetir los ensayos de tipo a su cargo.

ANEXO I - PLANILLA N°1

POS.	CONCEPTO	UNIDAD	EXIGIDO	OFRECIDO	OBS.
1	Fabricante				(*)
	Tipo de cable				(*)
	Formación				(*)
	País de origen				(*)
2	Norma de fabricación y ensayos		IRAM 2268		(**)
3	Tensiones de aislamiento				
	3.1 - Entre un conductor aislado cualquiera y tierra (E)	V	600		(**)
	3.2 - Entre dos conductores aislados .	V	1100		(**)
4	Conductores				
	4.1 - Material		Cu electrol.		(**)
	4.2 - Número de conductores	Nº			(*)
	4.3 - Sección nominal de cada conductor	mm ²			(**)
	4.4 - Constitución de cada conductor (Nº de alambres por el diámetro de c/u)	Nºxmm			(*)
	4.5 - Relación máxima de cableado		20		(**)
5	4.6 - Resistencia eléctrica máxima a 20 °C de c/conductor	Ω/Km			(*)
	Aislación				
	5.1 - Material		PVC		(**)
	5.2 - Espesor nominal	mm			(*)
	5.3 - Espesor mínimo	mm			(*)
6	5.4 - Diámetro exterior nominal del conductor aislado	mm			(*)
	Revestimiento y relleno				
	6.1 -Material		s/IRAM 2268		(**)
	6.2 - Espesor nominal	mm	s/IRAM 2268		(**)
	6.3 - Espesor mínimo	mm	s/IRAM 2268		(**)
	6.4 - Diámetro exterior nominal del conductor aislado	mm	s/IRAM 2268		(**)
7	6.5 - Material del relleno		s/IRAM 2268		(**)
	Vainas ó envolturas				
	Vaina individual				
	7.1.1 - Material		s/IRAM 2268		(**)
	7.1.2 - Espesor nominal	mm	s/IRAM 2268		(**)
	7.1.3 - Espesor mínimo	mm	s/IRAM 2268		(**)
	Vaina interior				
	7.2.1 - Material		s/IRAM 2268		(**)
	7.2.2 - Espesor nominal	mm	s/IRAM 2268		(**)
	7.2.3 - Espesor mínimo	mm	s/IRAM 2268		(**)
	Vaina exterior				
	7.3.1 - Material		s/IRAM 2268		(**)
	7.3.2 - Espesor nominal	mm	s/IRAM 2268		(**)
	7.3.3 - Espesor mínimo	mm	s/IRAM 2268		(**)
	7.3.4 - Diámetro exterior nominal del cable	mm	s/IRAM 2268		(*)
8	Pantallas Metálicas				
	8.1 Pantalla general para cables de uso eléctrico				
	8.1.1. - Material		Cu corrugado		(**)
	8.1.2 - Superposición mínima	mm	5		(**)
	8.1.3 - Diámetro exterior nominal	mm			(*)
	8.1.4 - Espesor	mm	s/IRAM 2268		(**)
	8.1.4 - Resistencia eléctrica	Ω/Km	≤ 2		(**)
	8.2 Pantallas para cables para aplicaciones electrónicas				
	8.2.1 - Pantalla individual				
	8.2.1.1 - Material		Mylar/Alum		(**)
	8.2.1.2 - Ancho de cada cinta	mm	12		(**)
	8.2.1.3 - Espesor nominal	mm	0,1		(**)
	8.2.2. Malla interior				
	8.2.2.1 - Tipo		Cu estañado		(**)
	8.2.2.2- Espesor	mm	0,60		(**)
	8.2.3.1 - Densidad de recubrimiento (mínimo)	%	65		(**)
	8.3 Malla exterior				
	8.3.1 - Tipo		Cu estañado		(**)
	8.3.2 - Espesor mínimo	mm	0,70		(**)
	8.3.3 - Densidad de recubrimiento (mínimo)	%	85		(**)

ANEXO I - PLANILLA N°1

POS.	CONCEPTO	UNIDAD	EXIGIDO	OFRECIDO	OBS.
9	Masas netas por Km. de cable				
	9.1 - De los conductores (parte activa solamente)	Kg/Km			(*)
	9.2 - De todas las vainas aislantes	Kg/Km			(*)
	9.3 - Del revestimiento	Kg/Km			(*)
	9.4 - Del relleno	Kg/Km			(*)
	9.5 - De las pantallas	Kg/Km			(*)
	9.6 - De las envolturas	Kg/Km			(*)
	9.7 - Total del cable				
10	Resistencia mínima de aislamiento de cada conductor				
	10.1 - Referida a 20 °C	MΩ/Km			(*)
	10.2 - Referida a 70 °C	MΩ/Km			(*)
11	Capacitancias máximas referidas a 20 °C (1)				
	11.1 - Entre un conductor y su pantalla	μF/Km			(*)
	11.2 - Discrepancia entre el valor promedio de los conductores.	%	2		(**)
	11.3 - Capacitancia de un conductor unido a su pantalla individual, contra otros conductores unidos a su pantalla individual y a la pantalla general.	μF/Km			(*)
	11.4 - Capacitancia de los conductores conectados entre sí y a sus pantallas, contra la pantalla general.	μF/Km			(*)
	11.5 - Entre dos conductores de un par	μF/Km			(*)
	11.6 - Entre un conductor de un par y el otro conectado a su pantalla.	μF/Km			(*)
12	Resistencia mínima a la tracción				
	12.1 - Antes del envejecimiento	MPa			(*)
	- Para la aislación	MPa			(*)
	- Para la envoltura				
	12.2 - Después del envejecimiento en estufa	MPa			(*)
	- Para la aislación	MPa			(*)
	- Para la envoltura				
	12.3 - Después del envejecimiento en aceite mineral	MPa			(*)
	- Para la aislación	MPa			(*)
	- Para la envoltura				
14	Radio mínimo de curvatura del cable		12 D		(**)
15	Largo de expedición	m	500		(**)
16	Bobina de expedición				
	16.1 - Diámetro máximo	mm			(*)
	16.2 - Ancho máximo	mm			(*)
	16.3 - Diámetro de buje	mm			(*)
	16.4 - Masa de la bobina vacía	Kg.			(*)
17	Características a 1 Khz de los cables de a pares				
	17.1 - Atenuación longitudinal	dB/Km			(*)
	17.2 - Atenuación transversal (crosstalk)	dB			(*)
	17.3 - Impedancia característica	Ohm			(*)

NOTA : Se deberán presentar tantas planillas como tipos de cable y/o formaciones distintas se ofrezcan.

(*) Concepto a indicar por el oferente

(**) Requisito de cumplimiento obligatorio

(1) En el caso de no existir las pantallas individuales, las capacitancias se medirán entre conductores y pantalla general.

ANEXO IIIPLANILLA N°1INFORMACION TECNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

Para su debido análisis, será imprescindible que la oferta incluya la siguiente documentación, sin cuyo requisito podrá ser no tenida en cuenta:

- 1 - La planilla de características de los cables debidamente llenada por el fabricante.
- 2 - Plano en escala con la sección del cable indicando todos los detalles constructivos y las medidas (en milímetros).
- 3 - Protocolos de ensayos de tipo de cables iguales a los ofrecidos.
- 4 - Lista de referencia de suministros anteriores.
- 5 - Plano de las bobinas y una descripción del tratamiento antifúngico y vermífugo utilizado. (Según norma IRAM N°9590).
- 6 - El costo de los ensayos de tipo.
- 7 - Organización de calidad

ANEXO IV
MATRICULAS Y DESCRIPCIONES

MATRICULA	DESCRIPCION
1704620.2	Cable de maniobra blindado, con conductores de cobre sin estañar, aislados con PVC, de 5 X 2,5 mm ² de sección, para 1 kV
1704602.8	Cable de maniobra blindado, con conductores de cobre sin estañar aislados con PVC, de 8 X 2,5 mm ² de sección, para 1 kV
1702790.2	Cable de maniobra blindado, con conductores de cobre sin estañar aislados con PVC, de 12 X 2,5 mm ² de sección, para 1 kV
1706670.5	Cable de maniobra blindado, con conductores de cobre sin estañar aislados con PVC, de 19 X 2,5 mm ² de sección, para 1 kV
1702899.8	Cable de maniobra blindado, con conductores de cobre sin estañar aislados con PVC, de 24 X 2,5 mm ² de sección, para 1 kV
1704617.6	Cable de maniobra blindado, con conductores de cobre sin estañar aislados con PVC, de 37 X 2,5 mm ² de sección, para 1 kV
1704647.5	Cable de maniobra de doble blindaje, con blindaje individual, con conductores de Cu sin estañar aislados con PVC, de 2 X 2,5 mm ² de sección, para 1kV
1704305.0	Cable de maniobra blindado, con conductores de cobre sin estañar aislados con PVC, de 4X 4mm ² de sección, para 1kV
1704306.1	Cable de maniobra de doble blindaje, con blindaje individual, con conductores de Cu sin estañar aislados con PVC, de 4 X 4 mm ² de sección, para 1 kV
1704650.1	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 5 X 2,5 de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704651.2	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 7 X 2,5 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704657.8	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 12 X 2,5 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704658.9	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 19 X 2,5 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704661.5	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 24 X 2,5 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704669.3	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 31 X 1,5 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704660.4	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 31 X 2,5 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704648.6	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 2 X 4 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704649. 7	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 4 X 4 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704676.3	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 5 X 4 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704695.8	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 7 X 4 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704613.2	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 7 X 1 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704697.0	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 12 X 1 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704614.3	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 19 X 1 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704699.2	Cable piloto (de maniobra) de cobre, multipolar, de 48 X 1 mm ² de sección, para 1 kV, aislados con PVC y vaina exterior de PVC
1704696.9	Cable de maniobra para aplicaciones electrónicas (transmisión de señales analógicas y/o digitales de bajo nivel) de 8 pares de conductores Cu de 1 mm ² de sección c/u aislados en PVC con pantalla por pares aisladas entre sí y blindaje exterior.
	Cable de maniobra para aplicaciones electrónicas (transmisión de señales analógicas y/o digitales de bajo nivel) de 18 pares de conductores Cu de 0,5 mm ² de sección c/u aislados en PVC con pantalla por pares aisladas entre sí y blindaje exterior.
	Cable de maniobra para aplicaciones electrónicas (transmisión de señales analógicas y/o digitales de bajo nivel) de 2 pares de conductores Cu de 1 mm ² de sección c/u aislados en PVC con pantalla por pares aisladas entre sí y blindaje exterior.