

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:
CABLES UNIPOLARES AISLADOS
DE MEDIA TENSIÓN
(E-MT-002)**



GRUPO ENERSIS



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 2 de 17

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN

Preparada por: Gerencia Regional de Distribución y Servicios	Aprobada por: AMPLA – Dirección Técnica CHILECTRA S.A. – Gerencia Gestión Redes CODENSA S.A.E.S.P. – Gerencia de Distribución COELCE – Dirección Técnica EDELNOR S.A.A. – Gerencia Técnica EDESUR S.A. – Dirección de Distribución	Emitida por: Gerencia Regional de Distribución y Servicios
Editada : Diciembre 1999 Revisada : Abril 2009		

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 3 de 17

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. CAMPO DE APLICACIÓN.....	4
3. NORMAS APLICABLES.....	4
4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	5
4.1. CONDUCTOR.....	5
4.2. CAPA SEMICONDUCTORA	6
4.3. AISLACIÓN	6
4.4. PANTALLA SEMICONDUCTORA	7
4.5. PANTALLA METÁLICA	7
4.5.1. Pantalla de hebras de cobre.....	7
4.5.2. Pantalla de cinta de aluminio	8
4.6. CUBIERTA.....	8
4.7. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	10
4.8. COMPARACIÓN DE CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE LOS CONDUCTORES.....	10
4.9. IDENTIFICACIÓN	10
5. CALIFICACIÓN DE OFERTAS.....	11
5.1. REPRESENTANTE TÉCNICO:.....	11
5.2. INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR LOS FABRICANTES	11
5.2.1. Planilla de datos garantizados:.....	11
5.2.2. Protocolos de Ensayos Tipo.....	11
5.2.3. Referencias.....	12
5.2.4. Catálogos e información auxiliar	12
6. ENSAYOS DE RECEPCIÓN	13
6.1. MUESTREO	13
6.2. ENSAYOS Y PRUEBAS	13
6.3. NIVEL DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO	13
6.4. RESULTADOS DE ENSAYOS.....	14
7. EMBALAJE Y ROTULADO	15
8. GARANTÍA	16

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 4 de 17

1. INTRODUCCIÓN.

Esta especificación tiene por objeto definir las características normalizadas de los cables unipolares aislados de media tensión y aquellos que se utilizan en salida de subestaciones; fijando las características que deben cumplir, así como los ensayos que deben satisfacer. Está orientada a los proveedores que ofrecen sus productos a las empresas distribuidoras de energía eléctrica del grupo Enersis.

En adelante se identificará como distribuidora a la empresa distribuidora que requiere los productos y como fabricante al proveedor de ellos.

2. CAMPO DE APLICACIÓN.

Esta norma será de aplicación para las nuevas instalaciones de líneas subterráneas y aquellas diseñadas a la salida de subestaciones cuando corresponda. Se adecuará regularmente, en función de los nuevos avances tecnológicos.

Define las características para los cables aislados de cobre y aluminio para ser instalados en ductos, canaletas o directamente enterrados y aquellas que se encuentren a la salida de subestaciones. Se aplicará a las líneas subterráneas de media tensión, con tensión nominal hasta 30 kV (36 kV de tensión más elevada).

Los conductores serán instalados en zonas cuyas temperaturas varían entre -5 °C y 45 °C, bajo condiciones extremas, y podrán estar expuestos a radiación solar. La altura de instalación es de hasta 1.000 m.s.n.m, con excepción de Codensa donde la altura de uso es 2.600 m.s.n.m.

3. NORMAS APLICABLES.

Los cables indicados en la presente especificación deben cumplir con los requisitos, valores y procedimientos prescritos en la última revisión de las normas indicadas a continuación:

- IEC 60228: Conductors of insulated cables.
- IEC 60502-2: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV ($U_m = 1,2 \text{ kV}$) up to 30 kV ($U_m = 36 \text{ kV}$).
- ICEA S-66-524: Cross – Linked – Thermosetting – Polyethylene Insulated Wire and Cable.
- IEC 60410: Sampling plans and procedures for inspection by attributes.

Para la empresa Chilectra, se reemplaza la clase de aislación 12/20(24) kV por la clase 15/25(31)kV indicados en la norma ICEA S-66-524.

Las normas señaladas no excluyen otras que aseguren una calidad igual o superior; sin embargo, el fabricante deberá indicar en su propuesta las normas alternativas, o sus partes aplicables, y adjuntar el original de estas con una traducción al idioma español o inglés y portugués o inglés.

4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

En la Figura 1 se presentan los tipos de cable unipolar utilizados para líneas subterráneas de media tensión de las empresas distribuidoras del Grupo Enersis. En las secciones siguientes se presentan las especificaciones de todos los elementos que componen el cable. En el Anexo 1 se presenta en detalle los datos técnicos que debe proveer el fabricante para cada cable.

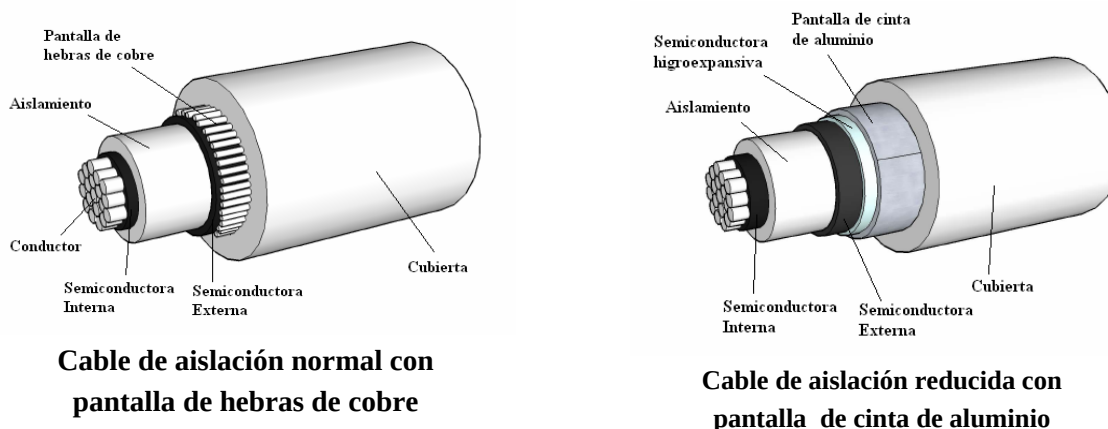


Figura 1: Esquema de cables unipolar normalizados

4.1. CONDUCTOR

Los conductores serán circulares compactos, clase 2 (según IEC 60228), y estarán formados por hebras de aluminio puro (AAC-1350) o cobre electrolítico blando, según se especifique en la orden de compra.

Las secciones homologadas para los cables con conductor de cobre y aluminio se presentan en las tablas 1 y 2 respectivamente.

Tabla 1: Secciones y resistencia eléctrica de conductores de cobre.

Sección mm ²	Número mínimo de hebras	Diámetro del conductor [mm]		Resistencia eléctrica máxima a 20° C [Ω / km]
		Mínimo	Máximo	
35	6	6,6	7,9	0,524
70	12	9,3	11	0,268
120	18	12,5	14,5	0,153
150	18	13,9	16,2	0,124
240	34	17,8	20,6	0,0754
400	53	22,9	26,1	0,0470

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 6 de 17

Tabla 2: Secciones y resistencia eléctrica de conductores de aluminio¹.

Sección mm ²	Número mínimo de hebras	Diámetro del conductor [mm]		Resistencia eléctrica máxima a 20° C
		Mínimo	Máximo	[Ω / km]
70	12	9,3	10,2	0,443
150	15	13,9	15	0,206
185	30	15,5	16,8	0,164
240	30	17,8	19,2	0,125
400	53	22,9	24,6	0,0778
630	53	29,3	32,5	0,0469

4.2. CAPA SEMICONDUCTORA

Sobre el conductor existirá una capa extruída homogénea semiconductora de material polimérico XLPE, de espesor mínimo según norma IEC 60502-2, compatible con la aislación y las temperaturas del conductor en operación normal y de cortocircuito según norma IEC 60502-2 o superior.

4.3. AISLACIÓN

El material aislante será polietileno reticulado sin o con retardo de arborescencia (XLPE o TR-XLPE) y deberá cumplir con las características indicadas en la norma IEC 60502-2.

La capa de aislamiento, así como la capa semiconductora y la pantalla semiconductora, serán aplicadas mediante un proceso de triple extrusión, no admitiéndose ningún tipo de barniz u otro material entre ellas.

El espesor de aislación nominal para cables con pantalla de hebras de cobre será el indicado en la Tabla 3.

El espesor de aislación nominal para cables con pantalla de cinta de aluminio será el indicado en la Tabla 4.

El mínimo espesor del aislamiento no podrá ser inferior al 90% del valor indicado.

¹ Para cumplir con las restricciones de tamaño de los ductos utilizados por Codensa, se ha incluido la sección de 150 mm².

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 7 de 17

Tabla 3 Espesor de aislación normal

Nivel de tensión	Espesor de aislación
$U_o/U(U_m)$ [kV]	[mm]
8,7/15(17,5)	4,5
12/20(24)	5,5
15/25(31)	6,6
18/30(36)	8

Tabla 4 Espesor de aislación reducida

Nivel de tensión	Espesor de aislación
$U_o/U(U_m)$ [kV]	[mm]
8,7/15(17,5)	3,5
12/20(24)	4,3

4.4. PANTALLA SEMICONDUCTORA

Sobre la aislación existirá una capa extruída homogénea semiconductora de material polimérico XLPE, de espesor mínimo según norma IEC 60502-2, compatible con la aislación y las temperaturas del conductor en operación normal y de cortocircuito.

La pantalla semiconductora será de espesor medio mínimo según Norma IEC 60502-2.

La pantalla semiconductora deberá ser fácilmente removible, no debiendo dejar partículas semiconductoras adheridas a la aislación que no se eliminen con facilidad en terreno.

4.5. PANTALLA METÁLICA

4.5.1. Pantalla de hebras de cobre

Estará constituida por una corona de alambres continuos de cobre recocido, de diámetro comprendido entre 0,5 y 1,0 mm, dispuestos en hélice abierta, de paso no superior a 20 veces el diámetro bajo pantalla.

La cantidad mínima de alambres será de a lo menos 30 hebras, espaciadas regularmente sobre el perímetro exterior definido por la capa semiconductora sobre aislación. No se requerirá cinta o fleje de cobre.

Las características de la pantalla se indican en la Tabla 5.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 8 de 17

Tabla 5: Pantalla de cobre

Compañía	Conductores de fase		Características de la pantalla de cobre		
	Secciones de Cu [mm ²]	Secciones de Al [mm ²]	Cinta de aluminio o hebras de cobre	Espesor o sección	Resistencia eléctrica máxima a 20°C [Ω / km]
Ampla ² Codensa Chilectra Edesur ³	35, 70	70	Hebras de cobre	16 [mm ²]	1,15
	120, 150, 240	150, 185, 240	Hebras de cobre	25 [mm ²]	0,727
	400	400, 630	Hebras de cobre	50 [mm ²]	0,387

4.5.2. Pantalla de cinta de aluminio

Encima de la semiconductora externa se pondrá una capa semiconductora higroexpansiva que puede ser realizada con cinta con una superposición mínima del 10%.

Alternativamente, este recubrimiento puede realizarse con otros medios y medidas siempre que sean equivalentes, previa aceptación por Endesa.

La pantalla metálica debe asegurar la conducción de la corriente de falla y evitar la propagación radial de agua en el cable.

Estará realizada con una cinta de aluminio monoplacada, de 0,3 mm de espesor, formando un tubo longitudinal, con bordes superpuestos al menos 5 mm y encolados. Este tubo debe quedar adherido longitudinalmente con continuidad a la cubierta.

4.6. CUBIERTA

El material de la cubierta será Polietileno, calificación de temperatura ST7, según IEC 60502-2, y el color conforme a lo indicado en la Tabla 6.

² Ampla: Pantalla de 12 mm² para todas las secciones de conductores de cobre y aluminio bajo 120 mm².

³ Edesur: Pantalla de 50 mm² para los cables de aluminio de sección igual o superior a 185mm².

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 9 de 17

Tabla 6 Color de cubierta

Color de cubierta	Clase de aislación			
	8,7/15(17,5) kV	12/20(24)kV	15/25(31)kV	18/30(36)kV
Negro	Ampla, Chilectra, Codensa	-	Chilectra	Codensa
Rojo	Edelnor, Edesur	Edelnor	-	Edesur
Azul	-	-	Chilectra	-

El espesor de la cubierta no podrá ser inferior al 80% del valor nominal indicado en la Tabla 7, según sección y tensión nominal del cable.

Tabla 7: Espesor nominal de cubierta exterior (IEC-60502-2)⁴

Sección	Espesor nominal de cubierta [mm]			
[mm ²]	8,7/15(17,5)kV	12/20(24)kV	15/25(31)kV	18/30(36)kV
35	1,8	1,8	1,8	1,8
70	1,8	1,8	1,9	2,0
120	1,9	1,9	2,0	2,1
150	1,9	2,0	2,1	2,2
185	2,0	2,1	2,1	2,2
240	2,1	2,2	2,2	2,3
400	2,3	2,4	2,5	2,6
630	2,5	2,6	2,7	2,8

⁴ Espesor calculado para el caso base, esto es, sección de pantalla de 25 mm² y 50 mm² para los cables de secciones menores a 300 mm² y mayores o iguales a 300 mm² respectivamente.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 10 de 17

4.7. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Según se indique en el requerimiento, será solicitado bloqueo longitudinal de agua, en el conductor y/o bajo cubierta, tal que supere lo exigido en ensayo de penetración de agua, descrito en el Anexo D de la norma IEC 60502-2.

En caso que se solicite el suministro del cable en forma preunida (triplex), los tres cables monopolares contruidos y marcados según la forma indicada, serán trenzados con un paso menor o igual a 60 veces el diámetro nominal individual.

4.8. COMPARACIÓN DE CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE LOS CONDUCTORES

En la Tabla 8 se presenta una comparación de la capacidad de transporte⁵ (ampacidades) de los conductores seleccionados.

Tabla 8: Comparación de capacidad de transporte de los conductores seleccionados.

Cables de Cobre			Cables de Aluminio		
Sección	Resistencia eléctrica máxima a 20°C	Capacidad de Transporte	Sección	Resistencia eléctrica máxima a 20°C	Capacidad de Transporte
[mm ²]	[Ω / km]	[A]	[mm ²]	[Ω / km]	[A]
35	0,524	190	70	0,443	210
70	0,268	300	150	0,206	335
120	0,153	380	185	0,154	380
150	0,124	435	240	0,125	445
240	0,0754	570	400	0,0778	575
400	0,047	735	630	0,0469	755

4.9. IDENTIFICACIÓN

El cable deberá llevar marcado sobre la cubierta exterior por cada metro de longitud, en forma indeleble sobre relieve y/o pintado en color blanco, la siguiente información:

- Nombre del fabricante

⁵ Capacidad de conducción de corriente en régimen permanente calculada de acuerdo a la norma IEC 60287 bajo las siguientes condiciones:

- 1.- Grupo de tres cables unipolares dispuestos en posición horizontal.
- 2.- Temperatura del suelo: 20 °C.
- 3.- Temperatura ambiente: 35 °C.
- 4.- Profundidad de instalación: 1 m.
- 5.- Distancia entre cables en formación horizontal: 70 mm + D.
- 6.- Resistividad térmica de la tierra: 1,0 Km/W.
- 7.- Temperatura de operación del cable: 90 °C.
- 8.- Configuración del cable: Puesto a tierra en los extremos.
- 9.- Secciones de pantalla de 25 mm². Para el caso de cables con sección de pantalla de 50 mm² se debe multiplicar el valor indicado por 0,99.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 11 de 17

- GRUPO ENERSIS
- Año de fabricación
- Voltaje máximo de operación entre fases
- Material y tipo de aislamiento
- Calibre del conductor (en mm²)
- Metraje correlativo / marcación secuencial (cuando se indique en O/C)

Para el caso del conductor preunido, además deberán identificarse las fases con venas o franjas de color. Los colores aceptados para esta marcación son blanco, azul y rojo.

Para probar la calidad del marcado con pintura se deberá efectuar una prueba como la señalada en punto 6.2

5. CALIFICACIÓN DE OFERTAS

5.1. REPRESENTANTE TÉCNICO:

El fabricante u oferente deberá contar con un Representante Técnico en alguno de los países de las Empresas, tal que pueda asumir las garantías por los cables entregados.

5.2. INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR LOS FABRICANTES

Toda la información entregada por el fabricante deberá estar impresa en los idiomas español o inglés y para los suministros de las empresas Ampla o Coelce en portugués o inglés.

Para la calificación técnica de las ofertas, el fabricante entregará la información que se señala en esta sección y en el orden indicado a continuación, empleando separadores numerados en forma correlativa.

El fabricante debe garantizar por escrito que en el proceso de fabricación, utilizaran materiales compatibles con el cuidado del medio ambiente y la vida.

5.2.1. Planilla de datos garantizados:

Los valores indicados en las tablas del Anexo como “Valor Solicitado” son los requeridos por las distribuidoras. El fabricante deberá completar la columna “Valor Garantizado” de la planilla con todos y cada uno de los conceptos que figuran en la planilla, reiterando o mejorando lo solicitado.

Para cada alternativa el fabricante confeccionará una planilla completa.

La falta de indicación de uno o más valores en la columna “Características Garantizadas” podrá motivar el rechazo de la oferta.

Si los parámetros indicados en “Valor Solicitado”, que son de cumplimiento obligatorio, no están satisfechas, no se aceptará la oferta, quedando a juicio de la distribuidora evaluar cualquier otro valor discrepante, dato no especificado o acotado que esté detallado en una Planilla de Excepciones.

Las planillas de "Datos Garantizados", que se indica en el Anexo, deben ser entregadas en papel, selladas (timbradas) y firmadas. Se debe entregar además una copia de estas planillas en un Disco Compacto (CD)

5.2.2. Protocolos de Ensayos Tipo

El fabricante debe entregar certificados de todas las pruebas indicadas, efectuadas a cables equivalentes a los ofrecidos. Estas pruebas deben haber sido efectuadas según lo establecido en la IEC 60502-2, ICEA-S-66-524 según corresponda, u otra que garantice un nivel de exigencia igual o

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 12 de 17

superior al indicado. Las pruebas deben ser efectuadas por laboratorios independientes o en su defecto en la fábrica pero inspeccionadas y certificadas por un laboratorio independiente.

Para los conductores de 25 kV suministrados a Chilectra, los certificados de pruebas deben demostrar que han sido realizadas según lo establecido en la norma ICEA S-66-524.

En caso de que el fabricante ofrezca un material basado en otro tipo de norma Internacional, distinta a las aquí indicadas como referencia, deberá acompañar en su propuesta dos(2) copias autorizadas de dicha norma.

No se aceptarán protocolos en que se pueda inferir, segura o presuntamente, que hayan existido modificaciones al diseño de los cables, materiales o procesos que puedan afectar las características ofrecidas originalmente.

Los siguientes certificados de ensayos serán exigidos a los oferentes en la etapa de calificación técnica:

- Secuencia de test eléctricos definidos como de tipo, según norma indicada como referencia.
 - ✓ Descargas parciales
 - ✓ Doblamiento, seguido de descarga parcial
 - ✓ Tangente delta
 - ✓ Ciclo de calentamiento
 - ✓ Impulso
 - ✓ Voltaje aplicado, 4horas
- Penetración de agua (en caso de ser requerido)
- Espesor de aislamiento y de pantallas no metálicas
- Características físico - químicas antes y después de envejecimiento
- Absorción de agua en aislación
- Encogimiento de aislación
- Pelado de pantalla semiconductora (easy stripping)
- Ensayo de tracción del cable
- Curvas de intensidades máximas admisibles en el CABLE en función del tiempo, para corrientes de cortocircuito entre 0.1 y 3 seg
- Curvas de intensidades máximas admisibles en la PANTALLA en función del tiempo, para corrientes de cortocircuito entre 0.1 y 3 seg

5.2.3. Referencias

El fabricante debe entregar referencias de entregas anteriores de cables similares a los ofertados, en alguna de las empresas distribuidoras del Grupo Enersis en los últimos 3 años. Además deberán entregar un listado de suministros ya realizados de cables similares a otros compradores, identificando a un contacto de referencia, a objeto de confirmar la información entregada en caso de que así se disponga. Adicionalmente el fabricante deberá indicar en la planilla de datos garantizados, si su producto se encuentra calificado u homologado por el grupo Enersis.

5.2.4. Catálogos e información auxiliar

El fabricante deberá enviar junto con la oferta la siguiente información:

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 13 de 17

- Catálogos de los cables ofrecidos, planos en corte del cable mostrando los diferentes componentes (materiales y espesores).
- Capacidad del cable (Amperes) en diferentes configuraciones trifásicas, tales como:
 - ✓ Instalado a la intemperie en el aire
 - ✓ Instalado en canaletas abiertas, en canaletas con tapas.
 - ✓ Instalado enterrado directamente.
 - ✓ Instalado en ductos
- Toda información que el proponente considere importante al momento de evaluar el cumplimiento de lo indicado en la presente especificación.

6. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Todas las pruebas y ensayos se realizarán según los procedimientos establecidos en IEC 60502-2, ICEA-S-66-524 o norma equivalente que haya sido aceptada para el suministro, que garantice un nivel de exigencia igual o superior al indicado en la referencia.

Estas pruebas serán realizadas en el país de origen del fabricante, a su costo, en presencia de un Inspector nombrado por la empresa distribuidora o quien ella designe, Para tal fin, el fabricante informará al comprador con 16 días corridos de anticipación, la fecha prevista para los ensayos.

Los ensayos de recepción, para los conductores de 25 kV suministrados a Chilectra, deberán ser realizados según lo establecido en la norma ICEA S-66-524.

6.1. MUESTREO

Los ensayos y pruebas de recepción se realizarán sobre la base de una cantidad de muestras proporcional a la magnitud de la partida, según lo indicado en la Tabla 9 y de acuerdo con IEC-60410 o norma equivalente.

6.2. ENSAYOS Y PRUEBAS

- Resistencia eléctrica
- Descargas parciales, según lo que aplica a prueba de rutina norma IEC 60502-2, ICEA S-66-524 o norma equivalente
- Voltaje aplicado
- Inspección visual
- Chequeo dimensional
- Penetración de agua (cuando sea requerido)
- Pelado de pantalla semiconductora (strippability test)
- Prueba de calidad de pintado (Frotado energético con diluyente)

6.3. NIVEL DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

El tamaño del lote será el total de carretes que se entreguen en cada recepción (parcial o completa) que se haga a los inspectores definidos en el punto 6 de esta especificación.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 14 de 17

El nivel de aceptación se hará siguiendo el procedimiento descrito en la norma IEC 60410 con AQL 1,5%, nivel II, muestreo simple; rechazando cualquier defecto en la revisión sea “menor, mayor o crítico”. El costo de los materiales rechazados será de cargo del oferente.

La aprobación o rechazo de cada una de las muestras será de acuerdo a lo exigido en la norma IEC 60410 para cada uno de los ensayos.

Puntualmente, si una partida no cumpliera lo exigido en la prueba de Resistencia Eléctrica, según los estándares de aprobación de la norma de referencia, el Inspector podrá realizar dicha prueba a todas las unidades que conforman el lote.

Tabla 9: Muestreo y Nivel de Aceptación para cada Tamaño del Lote

Cantidad de carretes	Número de muestras	Nivel de aceptación	Nivel de rechazo
2 – 8	2	0	1
9 – 15	3	0	1
16 – 25	5	0	1
26 – 50	8	0	1
51 – 90	13	0	1
91 – 150	20	1	2
151 – 280	32	1	2
281 – 500	50	2	3
501 – 1200	80	3	4
1201 – 3200	125	5	6
3201 – 10000	200	7	8

Si sólo se adquiere 1 bobina, esta debe ser probada de acuerdo a lo indicado para una muestra.

6.4. RESULTADOS DE ENSAYOS

Los certificados con los resultados de los ensayos de recepción deben ser enviados al organismo comprador y a la distribuidora respectiva. De igual manera fotocopia de los certificados de liberación de Embarque respectivos.

7. EMBALAJE Y ROTULADO

El cable será entregado por el fabricante en carrete de madera o metálico, que no será devuelto, según dimensiones máximas y mínimas indicadas en Tabla 10 y de acuerdo a Figura 2.

El largo total del cable entregado no podrá ser inferior al solicitado en la orden de compra y no será superior en más de un 5%. Adicionalmente, existirán requerimientos especiales de embalaje según se indica más adelante.

El peso bruto máximo del carrete embalado no deberá exceder 3.500 kg.

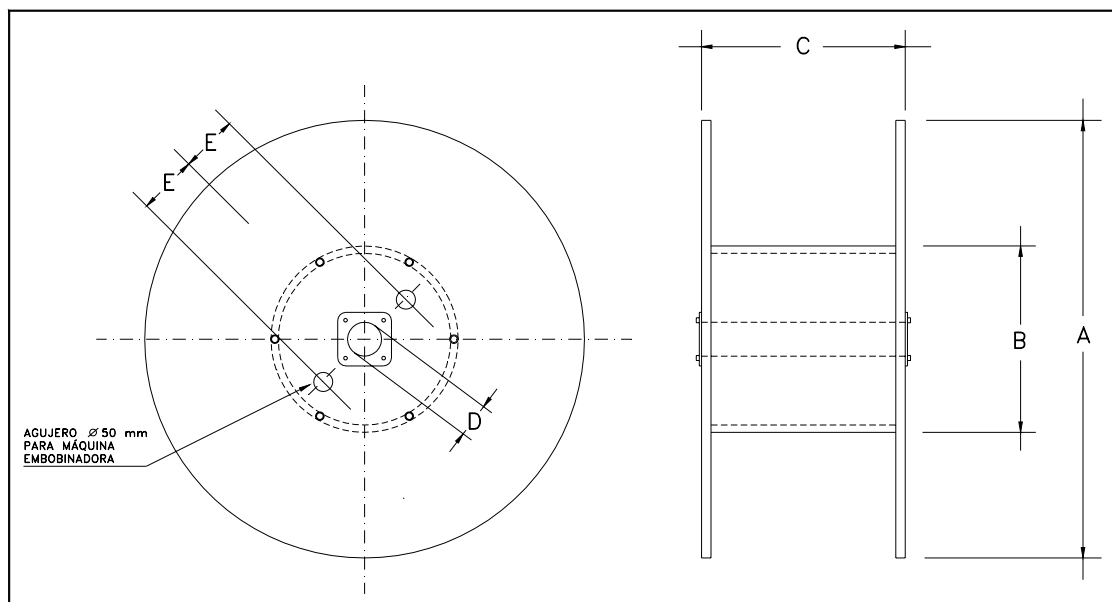
Se deberá proteger las puntas de los cables de cada carrete con capuchones que eviten el ingreso de humedad. Estos extremos afianzados internamente al carrete, deberán ser protegidos mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y del transporte de cada carrete, dejando ambas puntas accesibles por medio del empleo de hélice interna o caracola en cada carrete. Cuando la distancia entre el origen de fabricación y el lugar de almacenaje del comprador involucre sólo un medio de transporte y una distancia menor a 200 km, se exigirá el empleo de hélice interna sólo a carretes de conductores de sección mayor o igual a 120 mm²; esto no exime la restricción de protección de humedad de ambas puntas visibles del conductor, la protección mecánica y manipulación cuidadosa de los carretes.

Transitoriamente, algunas de las partidas de cables pueden ser solicitadas restringiendo a 2.000 m el largo máximo por carrete y/o en forma preunida, según orden de compra.

Los carretes de madera serán tratados, según requerimientos internacionales para el control de plagas, evitando el compuesto “Pentaclorofenol” y “Creosota”. El tratamiento deberá contemplar, a lo menos: alta toxicidad a organismos xilófagos, alta penetrabilidad y poder de fijación, estabilidad química, sustancias no corrosivas a los metales ni que afecte características físicas de la madera.

En forma longitudinal sobre la cara circular del carrete embalado, en forma legible a 5 m de distancia, se marcará el número de la orden de compra.

Figura 2: Carrete tipo



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 16 de 17

Tabla 10: Dimensiones

A⁽¹⁾	B	C⁽¹⁾	D⁽²⁾	E
mm	mm	mm	mm	mm
2000	(3)	1120	80	(4)

Notas:

(1) Valor máximo

(2) Valor mínimo

(3) El doble del radio mínimo de curvatura del cable para transporte, según especificaciones del fabricante.

(4) 300 ó 180 mm según tipo de carrete (grande o chico respectivamente)

Los carretes deben:

1. Tener una protección exterior construida con listones (duelas) de madera fijados sobre los carretes que sean de madera y equivalente para los carretes metálicos, siendo asegurados con cinta o fleje (zunchos)
2. Indicar el sentido correcto de rodamiento de estos, mediante una flecha ubicada en el costado.
3. Tener una placa inoxidable para su identificación en cada uno de los costados, cada una de las cuales incluirá por lo menos la siguiente información, en el idioma del país donde serán utilizados (español o portugués):

En cada una de las caras paralelas de los carretes, se instalará una placa metálica con la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- País de origen de la partida
- GRUPO ENERSIS
- N° Orden de compra
- Voltaje máximo de operación entre fases
- Material y tipo de aislamiento
- Calibre del conductor (en mm²)
- Número del carrete dentro de la partida entregada
- Peso neto y peso bruto, en kg.
- Tipo de cableado
- Largo del cable, en m.

8. GARANTÍA

El fabricante garantizará la calidad técnica de los cables ofrecidos, por un período mínimo de 2 años, contados a partir de la fecha real de entrega de cada partida.

Durante este plazo, se comprometerá a la reposición total del material que presente fallas atribuibles al diseño y/o proceso de fabricación. El fabricante deberá hacerse cargo de todos los gastos derivados de la reposición de los materiales o partes defectuosas.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN	E-MT-002
		Rev.: 5.0 Abril 2009
		Página 17 de 17

Durante el período de garantía, ante la falla de alguna de las unidades, se informará al fabricante la ocurrencia del evento, ante lo cual el fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con el comprador.

En la eventualidad de existir discrepancia, las partes de común acuerdo solicitarán la realización de un nuevo peritaje a un organismo externo. En este caso, si el peritaje confirma alguno de los diagnósticos iniciales de una de las partes, el costo del mismo será de cuenta de aquella que hubiese estado errada.

Cuando se produzcan fallas repetitivas en unidades de una misma partida que sean imputables a vicios ocultos, defectos de fabricación o del material, el fabricante procederá a reemplazar todas las unidades que integren la partida, a su exclusiva cuenta y cargo.

Se definirá como falla repetitiva aquella que afecte en 3 ocasiones a unidades que lleven instaladas menos de un año ó en 4 ocasiones a unidades que lleven menos de 18 meses y cuyo origen sea de similares causas, afectando unidades de características comunes.

Adicionalmente, si dentro de los procesos de determinación de causas de fallas se descubriese que, independiente de las unidades que hubieren sido afectadas y los plazos transcurridos, existen motivos fundados sobre un defecto de fabricación a juicio de las partes y/o del perito designado para estos fines, tal defecto será catalogado como falla repetitiva, a objeto de evitar un mal mayor en las instalaciones del comprador y/o calidad de servicio eléctrico.

Si el fabricante no se hiciera cargo de esta garantía a satisfacción de la distribuidora significará que se lo elimine del Registro de Proveedores.

Estas condiciones generales deberán ser ratificadas explícitamente por el fabricante en su oferta.