

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA:
CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA
TENSIÓN
(E-BT-001)**



	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 2 de 16

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA 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 2011		

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 3 de 16

INDICE

INDICE.....	3
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. CAMPO DE APLICACIÓN.....	4
3. NORMAS APLICABLES.....	4
4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.....	5
4.1. CABLES NORMALIZADOS.....	5
4.2. CONDUCTOR.....	6
4.3. AISLACIÓN.....	6
4.4. CUBIERTA.....	7
4.5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.....	8
5. CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN.....	8
5.1. CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN.....	8
5.2. COMPARACIÓN DE CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE LOS CONDUCTORES.....	9
6. IDENTIFICACIÓN.....	9
7. CALIFICACIÓN DE OFERTAS.....	9
7.1. INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR LOS FABRICANTES.....	9
7.1.1. Planilla de Datos Garantizados.....	10
7.1.2. Representación Técnica Local.....	10
7.1.3. Protocolo de Ensayos.....	10
7.2. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA.....	11
8. ENSAYOS DE RECEPCIÓN.....	12
8.1. GENERAL.....	12
8.2. ENSAYOS Y PRUEBAS.....	12
8.2.1. Pruebas Eléctricas.....	12
8.2.2. Pruebas no Eléctricas.....	12
8.3. RESULTADOS DE ENSAYOS.....	13
8.4. MUESTREO.....	13
8.5. NIVEL DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO.....	13
9. EMBALAJE Y ROTULADO.....	14
10. GARANTIA.....	16
11. ANEXO: CARACTERÍSTICAS DE CABLES UNIPOLARES DE BAJA TENSIÓN	

 	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 4 de 16

1. INTRODUCCIÓN.

Esta especificación tiene por objeto definir las características normalizadas de los cables unipolares aislados de baja tensión; 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. Se adecuará regularmente, en función de los nuevos avances tecnológicos.

Define las características para los cables de cobre y aluminio, aislados, para ser instalados en ductos, canaletas o directamente enterrados. Se aplicará a las líneas subterráneas de baja tensión.

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 60502-1: Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV up to 30 kV – Part 1: cables for rated voltages of 1 kV and 3 kV.
- UL 44: Thermoset – insulated wires and cables. Under writers Laboratories.
- UL 83: Thermoplastic-Insulated Wires and Cables. Under writers Laboratories.
- HD 603-1 Cables de Distribución de tensión asignada 0,6/1,0 kV: Requerimientos generales. Documento de armonización europea.
- IEC 60410: Sampling plans and procedures for inspection by attributes.

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.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 5 de 16

4. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo la siguiente Norma:

- ISO 9001: Sistemas de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

Además, idealmente deberá contar con la siguiente certificación de gestión ambiental:

- ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental - Modelo de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental.

El Cliente se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación del transformador, y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

5. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

A continuación se presentan las principales características de los conductores aceptados. En Anexo se presenta en detalle la hoja técnica con especificaciones que debe proveer el fabricante por cada cable.

5.1. CABLES NORMALIZADOS

Los cables normalizados en esta especificación son los siguientes:

- Cable con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de Cloruro de Vinilo (PVC).
- Cable con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) y cubierta de Poliolefina (PO)
- Cable tipo RHW-2, con aislamiento integral de polietileno reticulado
- Cable tipo THWN-2, con aislamiento de cloruro de vinilo (PVC) y cubierta de Nylon (Poliamida)

Los cables aceptados para cada empresa distribuidora se indican en la tabla Tabla 1:

Tabla 1 Cables aceptados por las empresas distribuidoras

Empresa	XLPE/PVC	XLPE/PO	RHW-2	THWN-2
Ampla	x	x		
Chilectra	x	x	x	
Codensa				x
Coelce	x	x		
Edelnor	x	x	x	

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 6 de 16

5.2. CONDUCTOR.

Los conductores serán circulares compactos¹, clase 2 (según IEC 60228), y estarán formados por alambres 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 2: 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
		Mínimo	Máximo	[Ω/km]
6	7	-	3,3	3,08
10	7	-	4,2	1,83
16	7	-	5,3	1,15
35	6	6,6	7,5	0,524
70	12	9,3	10,2	0,268
120	18	12,5	13,5	0,153
240	34	17,8	19,2	0,0754

Tabla 3: Secciones y resistencia eléctrica de conductores de aluminio.

Sección [mm ²]	Número mínimo de hebras	Diámetro del conductor [mm]		Resistencia eléctrica máxima a 20 °C
		Mínimo	Máximo	
10	7		4,2	3,08
16	7	-	5,3	1,91
25	6	5,6	6,5	1,2
70	12	9,3	10,2	0,443
120	15	12,3	13,5	0,253
185	30	15,3	16,8	0,164
240	30	17,6	19,2	0,125
400	53	22,3	24,6	0,078

5.3. AISLACIÓN

El material aislante será XLPE; en el caso de los cables tipo THWN-2 la aislación será PVC, y deberá cumplir con las características indicadas en las normas del capítulo 3 de esta especificación. La aislación para todos los casos deberá ser adecuada para operación normal a 90[°C].

¹ A excepción de los cables $\leq 16 \text{ mm}^2$ que será de sección circular no compacta.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 7 de 16

El espesor nominal del aislamiento para los cables definidos en esta especificación serán los que se indican en la Tabla 4.

Tabla 4: Espesor nominal de aislación

Sección	RHW-2	XLPE	THWN-2
[mm ²]	[mm]	[mm]	[mm]
6	1,78	0,7	0,76
10	1,78	0,7	0,76
16	1,78	0,7	0,76
25	1,78	0,9	1,02
35	1,78	0,9	1,02
70	2,29	1,1	1,27
120	2,67	1,2	1,52
185	2,67	1,6	1,52
240	2,67	1,7	1,52
400	3,05	2,0	1,78

5.4. CUBIERTA

El material de la cubierta debe ser adecuado para operación normal a 90[°C]. Adicionalmente deberá ser resistente a la humedad, a la abrasión y a los rayos solares.

Los cables con aislamiento de XLPE podrán llevar una cubierta de compuesto de cloruro de polivinilo (PVC) tipo ST2 según IEC60502 o una cubierta de Poliolefina (PO) tipo DM01 según HD 603-1.

Los cables tipo THWN-2 tendrán una cubierta de Nylon (poliamida), según UL 83.

Los cables del tipo RHW-2 NO llevarán ningún tipo de cubierta, según UL 44.

El espesor nominal para cubiertas de PO y PVC, serán la que se indican en la Tabla 5.

El espesor mínimo para la cubierta de Nylon (poliamida) será las indican en la Tabla 6.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 8 de 16

Tabla 5: Espesor nominal cubierta PVC y PO

Sección [mm ²]	Tipo PO y PVC [mm]
≤70	1,4
120	1,5
185	1,5
240	1,7
400	1,9

Tabla 6 Espesor mínimo cubierta Nylon (poliamida)

Sección [mm ²]	THWN-2 [mm]
≤16	0,13
25	0,15
35	0,15
70	0,18
120	0,20
185	0,20
240	0,20
400	0,23

5.5. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS.

En caso que se solicite el suministro del cable en forma preunida (duplex o triplex), los tres cables monopulares construidos y marcados según la forma indicada, serán trenzados con un paso menor o igual a 60 veces el diámetro nominal individual².

6. CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN

Se presentan algunos aspectos prácticos respecto de las condiciones de uso e instalación de los cables seleccionados.

6.1. CONSIDERACIONES DE INSTALACIÓN

La red general se construye con cables de cobre de 70 mm² (equivalente a 120 mm² de aluminio) para las fases y 35 mm² de cobre (equivalente a 95 mm² de aluminio) para el neutro, a excepción de:

- Los cables que se instalan entre el transformador de distribución y las barras de derivación, los cuales serán de cobre de 240 mm² (equivalente a 400 mm² de aluminio) en las fases y 120 mm² de cobre (equivalente a 240 mm² de aluminio) en el neutro.
- Los cables que, por falta de rutas o veredas utilizadas para más de un circuito, tengan una carga estimada superior a la permitida por el cable de cobre de 70 mm² (equivalente a 120 mm² de aluminio), en cuyo caso deberán usarse secciones de 120 mm² de cobre (equivalente a 240 mm² de aluminio) para las fases y 70 mm² de cobre (equivalente a 120 mm² de aluminio) para el neutro.

Los cables que se instalan en pasajes y calles ciegas, de poca carga, que serán de cobre de 35 mm² o 16 mm² (equivalente a 25 mm² o 95 mm² de aluminio) para las fases y 16 mm² de cobre (equivalente a 25 mm² de aluminio) para el neutro.

² Para el caso de Edelnor se deben utilizar los colores blanco, negro y rojo para los cables en conformación triplex paralelo, y colores blanco y negro para la conformación dúplex.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 9 de 16

6.2. COMPARACIÓN DE CAPACIDAD DE TRANSPORTE DE LOS CONDUCTORES.

En la Tabla 7 se presenta una comparación referencial de la capacidad de transporte³ (ampacidades) de los conductores seleccionados.

Tabla 7: Comparación de capacidad de transporte de los conductores seleccionados.

Cables de Cobre		
Sección	Resistencia eléctrica máxima a 20 °C	Capacidad de Transporte
[mm ²]	[Ω/km]	[A]
6	3,08	80
10	1,83	68
16	1,15	81
35	0,524	117
70	0,268	191
120	0,153	268
240	0,0754	422

Cables de Aluminio		
Sección	Resistencia eléctrica máxima a 20 °C	Capacidad de Transporte
[mm ²]	[Ω/km]	[A]
10	3,08	57
16	1,91	67
25	1,2	88
70	0,443	183
120	0,253	220
185	0,164	294
240	0,125	340
400	0,078	417

7. IDENTIFICACIÓN

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

- Nombre del fabricante
- GRUPO ENERSIS
- Año de fabricación
- Voltaje máximo de operación entre fases
- Material y sección del conductor (mm²)
- Tipo de aislamiento y temperatura de operación
- Material de la cubierta (si lo hay)
- Metraje correlativo (marcación secuencial)

8. CALIFICACIÓN DE OFERTAS

El fabricante deberá entregar toda la información que sea necesaria tal que permita obtener un adecuado conocimiento del producto ofrecido.

8.1. INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR LOS FABRICANTES.

Toda la información entregada por el fabricante deberá estar impresa en los idiomas español o inglés y en portugués o inglés.

³ Capacidad de conducción de corriente en régimen permanente calculada en base a la tabla 310 – 16 de la NEC, para cables directamente enterrados, operados en régimen permanente a 90 °C, a temperatura ambiente de 30 °C.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 10 de 16

Las unidades de medidas, para toda información entregada por el fabricante, deberán ser, obligatoriamente, las del sistema internacional de medidas; inclusive las descripciones técnicas, especificaciones, diseños y cualquier documento o datos adicionales. Cualquier valor indicado, por conveniencia, en cualquier otro sistema de medida, deberá también ser expresados en unidades del sistema internacional de medidas.

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.

8.1.1. Planilla de Datos Garantizados

Las planillas de "Datos Garantizados", que se indican 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)

Los valores indicados en el Anexo de esta especificación, son los requeridos por las empresas de distribución del grupo Enersis. En las tablas del Anexo, el fabricante deberá completar la columna "Valor Garantizado" con todos y cada uno de los conceptos que se solicitan, reiterando o mejorando lo solicitado.

Para cada alternativa de cable ofrecido, el fabricante deberá confeccionar una planilla completa.

La falta de indicación de uno o más valores, en la columna "Valor Garantizado", podrá motivar el rechazo de la oferta.

Si los valores solicitados en las planillas de características garantizadas, que son de cumplimiento obligatorio, no están satisfechos, 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 han de ser rubricadas con el sello o timbre del fabricante y con la firma autorizada de su Representante Técnico.

8.1.2. Representación Técnica Local

El fabricante deberá contar con un representante técnico local que pueda asumir las garantías por los cables suministrados.

8.1.3. Certificados de Ensayos

Los certificados de ensayos exigidos a los oferentes, serán los señalados como de "tipo" en la secciones 8.1.3.1 y 8.1.3.2 de esta especificación.

El oferente podrá entregar los certificados ya sea en el periodo de presentación de ofertas o en instancias de homologación del producto.

Se rechazará protocolos en que se pueda inferir, segura o presuntamente, que haya existido modificaciones al diseño, materiales o procesos que puedan afectar las características del cable.

Para los ensayos de tipo, el fabricante podrá acreditar mediante certificados, con no más de 3 (tres) años de antigüedad, que cumple con todas las pruebas detalladas en este capítulo.

Todas las pruebas y ensayos se realizarán según las siguientes normas:

 	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 11 de 16

- IEC 60502-1: Para cables con cubierta de PVC (Tipo ST₂) y cubierta de poliolefina (PO).
- UL 44 o ICEA S-66-524: Para cables tipo RHW-2.
- UL 83 : Para cables tipo THWN-2.

Los certificados de ensayos ofrecidos deben cubrir como mínimo los aspectos indicados a continuación:

8.1.3.1. Pruebas Eléctricas

- Resistencia de aislamiento medida a la temperatura ambiente (insulation resistance measurement at ambient temperature)
- Resistencia de aislamiento medida a la máxima temperatura del conductor en condiciones de operación normal (insulation resistance measurement at maximum conductor temperature)
- Tensión aplicada durante 4 horas (Voltage test for 4 h)

8.1.3.2. Pruebas no Eléctricas

- Medición del espesor del aislamiento. (measurement of thickness of insulation)
- Propiedades mecánicas de los aislamientos y las cubiertas antes y después del envejecimiento (mechanical properties of insulation and sheaths before and after ageing)
- Pruebas de envejecimiento en piezas de cables terminados (additional ageing test on pieces of completed cables)
- Pruebas de presión a alta temperatura en cubiertas (Pressure test at high temperature on sheaths)
- Prueba de reacción a la temperatura para aislamientos (Hot set test for insulation)
- Encogimiento del aislante (shrinkage test for insulation)
- Prueba de absorción de agua (water absorption test on insulation)
- Prueba de no propagación de la llama (flame propagation)

8.2. INFORMACIÓN TÉCNICA ADICIONAL REQUERIDA

Los antecedentes técnicos adicionales que el fabricante debe entregar serán:

- Tabla con las características mecánicas y eléctricas del conductor ofertado.
- Aquellos fabricantes que tengan antecedentes satisfactorios de suministro de conductores similares a los ofertados, con alguna de las empresas del grupo Enersis, deberán indicar un contacto al interior de éstas. Los fabricantes que no cuenten con dichos antecedentes, deberán presentar una lista de suministros ya realizados, declarando en forma obligatoria si los mismos corresponden a conductores iguales o similares tanto en la faz de presentaciones como en su tecnología constructiva, identificando a un contacto de referencia, a objeto de confirmar la información entregada en caso de que así se disponga
- Copia de la norma empleada en la fabricación del cable, en caso de no corresponder a las indicadas en el capítulo 3 de esta especificación, y según lo dispuesto en este mismo capítulo.
- Catálogos conteniendo descripciones constructivas y funcionales del material ofertado.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 12 de 16

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

9. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

9.1. GENERAL

Estas pruebas serán realizadas en el país de origen del fabricante, a su costo, en presencia de un Inspector nombrado por la 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.

Adicionalmente, el fabricante deberá entregar los certificados correspondientes a las pruebas de rutina, de acuerdo a las siguientes normas:

- IEC 60502-1: Para cables con cubierta de PVC (Tipo ST₂) y cubierta de poliolefina (PO).
- UL 44 o ICEA S-66-524: Para cables tipo RHW-2.
- UL 83 : Para cables tipo THWN-2.

La distribuidora, a su propio costo, se reservará el derecho de realizar una inspección previamente durante el proceso de fabricación, para lo cual el fabricante deberá facilitar todos los medios necesarios para la realización de estas.

El tamaño de la partida corresponderá al número total de carretes que se entreguen en cada ocasión, siendo esta parcial o completa.

Los ensayos a efectuar serán al menos los señalados a continuación:

9.2. ENSAYOS Y PRUEBAS

9.2.1. Pruebas Eléctricas

- Determinación de la resistencia eléctrica del conductor (measurement of electrical resistance of conductors).
- Ensayo de tensión aplicada al cable terminado según norma de fabricación.
- Resistencia de aislamiento al cable terminado (insulation resistance measurement on completed cables).

9.2.2. Pruebas no Eléctricas

- Medición del diámetro externo (measurement of external diameter)
- Control dimensional de alambres (Conductor examination and check of dimensions)
- Prueba de elongación de alambres que conforman el conductor (Physical test of wires)
- Ensayos físicos del aislamiento y de la cubierta (Physical test of insulation and sheaths)
- Medición del espesor del aislamiento y de la cubierta (measurement of thickness of insulation and sheaths)
- Prueba de reacción a la temperatura para aislamiento en XLPE (Hot set test for XLPE insulation)

La distribuidora se reserva el derecho de realizar algunas o todas las pruebas definidas en el capítulo 5, a su propio costo.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 13 de 16

9.3. 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.

9.4. MUESTREO

El tamaño de la muestra será el que se determine a partir de la norma IEC 60410 considerando AQL 1,5%, nivel II, muestreo simple normal; tomando en cuenta que el tamaño de la partida será el definido en la sección 6 de esta especificación.

Tabla 8: Plan de Muestreo para Inspección Dimensional, Eléctrica y Mecánica

TAMAÑO DEL LOTE			TAMAÑO DE LA MUESTRA	NÚMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS
2	a	8	2	0
9	a	15	3	0
16	a	25	5	0
26	a	50	8	0
51	a	90	13	0
91	a	150	20	1
151	a	280	32	1
281	a	500	50	2
501	a	1200	80	3
1201	a	3200	125	5
3201	a	10000	200	7
10001	y	más	315	10

9.5. NIVEL DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO

La aceptación del lote se hará siguiendo el procedimiento descrito en la norma IEC 60410, según los parámetros indicados para la selección de la muestra, rechazando cualquier defecto en la revisión sea “menor, mayor o crítico”.

La aprobación o rechazo de cada muestra será el establecido en la norma de referencia correspondiente, indicadas en la sección 3 de esta especificación.

El costo de los materiales rechazados será de cargo del fabricante.

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 toda la partida.

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 14 de 16

10. EMBALAJE Y ROTULADO

El conductor será entregado por el fabricante en carrete de madera o metálico, que no será devuelto, según dimensiones máximas y mínimas indicadas en la Tabla 8 y de acuerdo a Ilustración 2.

Los carretes de madera serán tratados, según requerimientos internacionales para el control de plagas. En todo caso estarán excluidos tratamientos de control de plagas que resulten nocivos para el hombre o el medio ambiente. Ejemplos de compuestos no aceptados: "Pentaclorofenol" y "Creosota".

El tratamiento deberá contemplar: elevado control a los organismos xilófagos, alta penetrabilidad y poder de fijación, estabilidad química, sustancias no corrosivas a los metales ni que afecte características físicas de la madera y protección contra la intemperie.

El largo total del conductor entregado en cada carrete no podrá ser inferior al solicitado en la orden de compra y no será superior en más de un 1%.

El peso bruto máximo del carrete embalado será de 2.500 kg.

El carrete deberá poseer un dispositivo (caracola, helica interna) que permita que ambas puntas, de los cables de secciones mayores a 35 mm², queden accesibles y se localicen al interior del carrete. Los extremos de los conductores de cada carrete se deberán proteger mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y del transporte.

El orificio para el manejo de los carretes debe ser circular, centrado en su eje, con un diámetro mínimo de 80 milímetros, provisto de flange metálico en cada cara del carrete (centrado en el orificio)

El cable debe embobinarse por capas uniformes y la última capa debe protegerse con un recubrimiento de material impermeable. Los dos extremos del cable aislado deben asegurarse firmemente al carrete y sellarse completamente por medio de una caperuza o material aislante, con el fin de prevenir la penetración de humedad en los cables.

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):
 - Nombre del fabricante
 - País de origen de la partida
 - GRUPO ENERSIS
 - N° Orden de compra
 - Material y Sección (en mm²) del conductor
 - Número del carrete dentro de la partida entregada
 - Peso neto y peso bruto, en kg.
 - Tipo, clase y tensión nominal del aislamiento
 - Longitud del conductor, en metros.

Figura 1: Carrete tipo

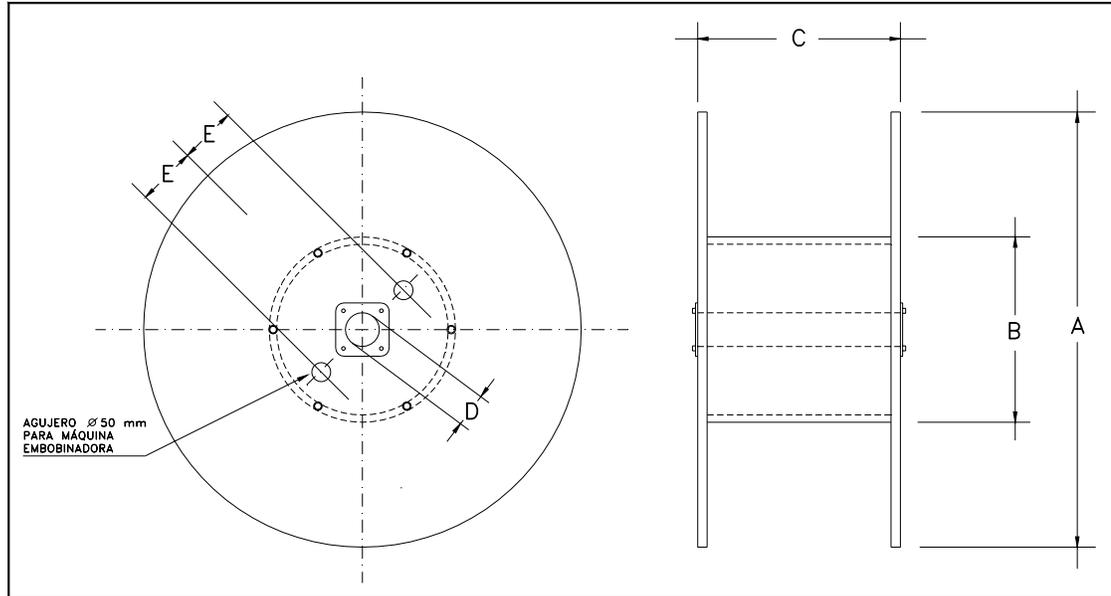


Tabla 9: Dimensiones de los carretes

A⁽¹⁾ mm	B mm	C⁽¹⁾ mm	D⁽²⁾ mm	E mm
1730	(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)

	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA: CABLES UNIPOLARES AISLADOS DE BAJA TENSIÓN	E-BT-001
		Rev.: Nro. 6 ABRIL 2011
		Página 16 de 16

11. GARANTIA

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.

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.

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.

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.

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.