

Especificación Técnica  
Cable Conductor de Fase



**Especificación**

Especificación Técnica Cable Conductor de Fase

**Siglas de los Responsables y fechas de las tres ediciones anteriores**

Ed.	Obj. Ed.	Elaborado	Fecha	Revisado	Fecha	Aprobado	Fecha
A	Inf. y Com.	PBC	20/12/16	CNO	20/12/16	IMH	20/12/16
B	Aten. Com.	RJL	16/02/17	CNO	16/02/17	IMH	16/02/17
0	Val. Cons.	RJL	21/02/17	CNO	21/02/17	IHM	21/02/17

**Objeto de la edición**

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Fecha: 23/02/17	Fecha: 23/02/17	Fecha: 23/02/17

## Especificación Técnica Cable Conductor de Fase

### Índice

1.	OBJETO .....	3
2.	ALCANCE .....	3
3.	NORMAS .....	3
4.	CARACTERÍSTICAS .....	3
5.	PRUEBAS .....	5
5.1.	Pruebas de control de calidad de las materias primas .....	5
5.2.	El "Plan de control" constará de las siguientes fases: .....	5
6.	INFORMES .....	8
7.	EMBALAJE Y TRANSPORTE .....	9
7.1.	Embalaje de madera reglamentado .....	9
7.2.	Medidas fitosanitarias para el embalaje de madera .....	9
7.3.	Aplicación y uso de la marca. ....	9
7.4.	Reutilización del embalaje de madera. ....	10
8.	MARCAS .....	11
9.	APROBACIÓN DE PLANOS Y DATOS TÉCNICOS .....	12
10.	ASISTENCIA TÉCNICA Y FORMACIÓN .....	12
11.	DOCUMENTACIÓN .....	12



12.	ENTREGA.....	13
	ANEXO 1 FICHAS TÉCNICAS.....	14
	ANEXO 2 NORMATIVA UTILIZADA .....	17

## 1. OBJETO

Esta especificación establece las condiciones técnicas mínimas que deben ser seguidas para el diseño, la fabricación, las pruebas y entrega del conductor de aluminio recocido 1350 reforzado con un núcleo de material compuesto formado por carbono de alta resistencia y fibra de vidrio ACCC por sus siglas en inglés (Aluminum Conductor Composite Core).

## 2. ALCANCE

La presente especificación tiene por alcance definir los requerimientos técnicos mínimos del conductor de aluminio reforzado con núcleo de material compuesto.

CABLE CONDUCTOR 297.2 MCM HELSINKI ACCC
---

## 3. NORMAS

El conductor y los hilos individuales cumplirán con los requerimientos establecidos en las normas que se indican a continuación, exceptuando lo que se indica en esta especificación normalizada para suministro, en cuyo caso, los requerimientos de esta especificación tomarán precedencia sobre los documentos normativos.

- 📖 Conductor completo y acabado ASTM B 549
- 📖 Hilos de aluminio 1350-H19 ASTM B 232
- 📖 Dimensiones ASTM B 857
- 📖 Resistencia mínima a la tracción de aluminio recocido ASTM B 609
- 📖 SAG. Resolución N° 133 de 2005 sobre embalajes de madera
- 📖 SAG. Resolución EXENTA N°:7008/2013 modifica resolución n° 133 de 2005
- 📖 Reglamentación del embalaje de madera utilizado en el comercio internacional NIMF n.° 15
- 📖 NMX-Z-12/1-1987. Muestra para la inspección por atributos. Parte 1: información general y aplicaciones.
- 📖 ISO 2859-1974 Sampling procedures and tables for inspection by attributes.

## 4. CARACTERÍSTICAS

El conductor será suministrado de acuerdo a esta especificación, de fabricación reciente y comprobada. La totalidad de la superficie del conductor tendrá un acabado perfectamente liso y completamente libre de suciedad, manchas, partículas metálicas sueltas, muescas, ralladuras, abrasiones o deformaciones de cualquier naturaleza.

El conductor tendrá una sección circular y estará formado por hilos trapezoidales de aluminio 1350-H19 dispuestos helicoidalmente en capas concéntricas sobre un núcleo de material compuesto formado por carbono de alta resistencia y fibra de vidrio.

No se permitirán juntas o empalmes en los hilos individuales acabados. La dirección de trenzado de la capa exterior de los hilos de aluminio será hacia la derecha ("right-hand en capas sucesivas).

El conductor tendrá las características nominales siguientes:

DENOMINACIÓN		297 kcmil ACCC Helsinki
Sección transversal	Total (mm <sup>2</sup> )	178.6
	Aluminio (mm <sup>2</sup> )	150.6
	Núcleo (mm <sup>2</sup> )	28
Diámetro	Núcleo (mm)	5.97
	Cable (mm)	15.65
Carga rotura (daN)		6890
Temperatura Máxima de Operación °C		180
Resistencia eléctrica con C.C a 20°C (Ω/km)		0.1862
Resistencia eléctrica con C.A a 75°C (Ω/km)-50 Hz		0.2277
Resistencia eléctrica con C.A a 180°C (Ω/km)-50 Hz		0.3064
Reactancia Inductiva (Ω/km)-50 Hz		0.242
Reactancia Capacitiva (Ω/km)-50 Hz		0.21
Peso (daN/m)		0.462
Módulo de elasticidad (daN/mm <sup>2</sup> )		6652
Coeficiente dilatación lineal (°C <sup>-1</sup> )		17.36 x 10 <sup>-6</sup>
Intensidad máxima admisible @ 180°C (A) <sup>1</sup>		776.6

---

<sup>1</sup> Temperatura ambiente de 30°C, cota de 302 m.s.n.m, 0.61 m/s, factor de emisividad 0.5, efecto del sol de 1000 Watt/m<sup>2</sup>, según [3].

## 5. PRUEBAS

El Contratista será el único responsable por la ejecución y costos de todas las pruebas exigidas en esta especificación, y las mismas serán ejecutadas en la planta de fabricación del conductor.

Los conductores ofertados deberán cumplir tanto con todos los requisitos, inspecciones y pruebas detallados en la norma ASTM B 549 como con los requerimientos que se detallen en normas referenciadas por dicha norma y las normas indicadas en el apartado 3.

### 5.1. Pruebas de control de calidad de las materias primas

La calidad de cada materia prima a la entrada del sitio o almacén quedará definida por una "Ficha técnica de calidad".

### 5.2. El "Plan de control" constará de las siguientes fases:

En el almacén o sitio

- Toma de muestras a la recepción de la materia prima.
- Determinaciones analíticas
- Primera calificación
- Comprobación de que las características de la materia prima corresponden con las exigidas
- Envío de muestras al laboratorio de análisis

En el laboratorio

- Análisis cualitativo completo
- Calificación definitiva

En la planta de fabricación

- Control de las condiciones de almacenaje y conservación

Nota: CGE rechaza categóricamente el uso de materias primas recicladas para la fabricación del cable conductor.

El tamaño de la muestra a considerar para la realización de las pruebas se determina de la siguiente manera.

Se determina multiplicando el número de alambres del cable por el número de carretes, con esto se determina el número de referencia de la muestra (NRM), y con lo anterior se selecciona en la tabla correspondiente el tamaño de la muestra.

Tomando en cuenta la ISO 2859-1974 Sampling procedures and tables for inspection by attributes. Addendum 1: General information on sampling inspection, and guide to the use of the ISO 2859 tables.

Definición de la muestra para cables de aluminio y criterio de aceptación

NRM		MUESTRA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	
DE	A		ACEPTACIÓN	RECHAZO
2	15	2	1	2
16	25	3	2	3
26	50	5	3	4
51	90	8	4	5
91	150	13	6	7
151	280	20	8	9
281	500	32	10	11
501	EN ADELANTE	50	15	16

Clasificación de defectos.

Número	Defectos críticos	Número	Defectos mayores
1	Golpes, cortaduras, ralladuras y escamas profundas que alteren la sección	1	Ralladuras
2	Estrangulamientos	2	Escamas ligeras que no alteren la sección
3	Carrete desarmado	3	Golpes superficiales
4	Construcción fuera de diseño	4	Raspaduras
5	Pruebas	5	Manchas por oxidación

Todas las pruebas serán realizadas en presencia de representantes de CGE de Chile, (de aquí en adelante CGE), debidamente autorizados, a menos que CGE renuncie a este derecho mediante comunicación escrita.

Antes de la realización de las pruebas, el programa de pruebas será sometido a la consideración de CGE.

Todos los resultados de las pruebas o ensayos deberán ser proporcionados en idioma español o inglés.

El programa de pruebas se debe considerar para:

- Pruebas en las materias primas realizadas por el fabricante
- Pruebas realizadas en los alambres de aleación de aluminio
- Pruebas realizadas en el conductor terminado
- Verificaciones del embalaje y de las marcas hechas en los carretes

El fabricante ejecutará todas las pruebas de control de calidad acorde a la normativa de fabricación del conductor, indicando expresamente para la presentación de la oferta, al

menos, un informe con copia de los certificados de las pruebas que se señalan a continuación:

Sobre el alambre del conductor:

- Examen visual
- Aspecto del alambre
- Diámetro de los alambres
- Ensayo de tracción
- Ensayo de arrollamiento
- Ensayo de resistividad eléctrica
- Ensayo de enrollamiento
- Soldaduras

Sobre el conductor:

- Aspecto del cable
- Composición del cable
- Diámetro del cable
- Sentido del cableado
- Relación del cableado
- Curva esfuerzo-deformación
- Ensayo de tracción
- Peso del cable
- Ensayo de tendido

A fin de asegurar el cumplimiento, por parte del suministrador, de los requerimientos de calidad en cada uno de los aspectos mencionados, CGE comunicará a éste las desviaciones o no conformidades, inmediatamente, una vez detectadas.

A tal efecto, CGE considera desviaciones:

- Cualquier cambio respecto a los requerimientos recogidos en el documento de Especificación del Pedido que no haya sido previamente aprobado por CGE como excepción
- Cualquier resultado, no conforme, de los controles dimensionales, ensayos, inspecciones o pruebas que se efectúen durante el proceso de fabricación y en las finales o de funcionamiento
- Cualquier parte del suministro que no esté de acuerdo con el contrato o los documentos aprobados por CGE

Al producirse una desviación o no conformidad, el suministrador establecerá las medidas necesarias, tanto correctivas como de mejora, y enviará a CGE un informe para su aprobación. Entre las acciones a tomar, podrá considerarse la repetición de los ensayos de tipo y/o rutina a decisión de CGE y, bajo su supervisión, sobre cualquier unidad o accesorio que se seleccione.

La recepción del suministro en los términos indicados en el documento contractual del pedido, requerirá, entre otros aspectos, tener resueltas satisfactoriamente todas las desviaciones o no conformidades abiertas, hasta el momento, en el proceso de aseguramiento de la calidad y que afecten sensiblemente, al comportamiento del suministro en la explotación o en el montaje.

Tras recibir los protocolos correspondientes al pedido, CGE se reserva el derecho de seleccionar una muestra para la repetición presencial de los ensayos de tipo y, si lo considera necesario, podrá realizar los ensayos muestrales en los siguientes términos. El fabricante de los conductores la avisará con quince días de antelación, al inspector de CGE sobre la fecha de realización de los ensayos para que éstos se realicen en presencia del mismo.

Sobre los lotes de recepción determinados por CGE se efectuarán los siguientes ensayos de recepción:

- Sobre el alambre del conductor:
  - ✓ Ensayo de tracción
  - ✓ Ensayo de enrollamiento
  - ✓ Ensayo de torsión
  - ✓ Ensayo de resistividad eléctrica
  - ✓ Comprobación de medidas
  - ✓ Examen de las soldaduras
  
- Sobre los alambres de acero galvanizado:
  - ✓ Ensayo de tracción
  - ✓ Carga al 1% del alargamiento
  - ✓ Ensayo de alargamiento a rotura
  - ✓ Ensayo de enrollamiento
  - ✓ Ensayo de ductilidad (torsión)
  - ✓ Ensayo de revestimiento
  - ✓ Ensayo de comprobación de medidas
  
- Sobre el conductor:
  - ✓ Medida del diámetro del cable completo
  - ✓ Medida de paso
  - ✓ Medida de peso
  - ✓ Examen de aspecto general del cable

## 6. INFORMES

Los informes de pruebas realizadas serán entregados a CGE e incluirán la siguiente información mínima:

- Certificaciones de las pruebas y sus resultados.
- Dibujos, fotografías y descripciones describiendo las pruebas ejecutadas.
- Descripciones de los equipos y herramientas utilizados en las pruebas.

- Certificación de calibración de los instrumentos de medición utilizados.

## 7. EMBALAJE Y TRANSPORTE

La madera, provenga de árboles vivos o muertos, puede estar infestada de plagas. Con frecuencia se utiliza madera en bruto para el embalaje de madera, y puede ocurrir que dicha madera no sea sometida a procesamiento o tratamiento suficiente para eliminar o matar las plagas, con lo que sigue constituyendo una vía para la introducción y dispersión de plagas cuarentenarias. Se ha demostrado, en particular, que la madera de estiba presenta un riesgo alto de introducción y propagación de plagas cuarentenarias. Además, el embalaje de madera es muy a menudo reutilizado, reparado o reciclado.

### 7.1. Embalaje de madera reglamentado

Estas directrices se aplican a todo tipo de embalaje de madera que pueda representar una vía para las plagas que suponen una amenaza principalmente para los árboles vivos. Esto incluye el embalaje de madera como jaulas, cajas, cajones, madera de estiba<sup>1</sup>, paletas, tambores de cable y carretes, material que puede acompañar a casi cualquier envío importado, incluso los que normalmente no son objeto de inspección fitosanitaria.

### 7.2. Medidas fitosanitarias para el embalaje de madera

Las medidas fitosanitarias aprobadas que se describen en esta norma consisten en procedimientos fitosanitarios que incluyen los tratamientos y el marcado del embalaje de madera. La aplicación de la marca hace innecesario el uso de certificación fitosanitaria, puesto que indica que se han aplicado medidas fitosanitarias aceptadas internacionalmente. Todas las organizaciones nacionales de protección fitosanitaria (ONPF) deberían aceptar estas medidas fitosanitarias como fundamento para autorizar la entrada del embalaje de madera sin exigir el cumplimiento de requisitos específicos. El requerimiento de medidas fitosanitarias que vayan más allá de una medida aprobada descrita en esta norma exige una justificación técnica.

### 7.3. Aplicación y uso de la marca.

Una marca que indique que el embalaje de madera se ha sometido a un tratamiento fitosanitario aprobado comprende necesariamente los siguientes elementos:

- Símbolo
- Código de país
- Código del productor/el suministrador del tratamiento
- Código del tratamiento, para lo cual se utilizará la abreviatura apropiada con arreglo al Anexo 1
- Tipo de tratamiento

#### 7.4. Reutilización del embalaje de madera.

Si una unidad de embalaje de madera que ha recibido tratamiento y se ha marcado en conformidad con la norma ISO 2859-1974 no ha sido reparada, reciclada o alterada de alguna otra forma, no será necesario que reciba nuevo tratamiento o marcado durante la vida útil de la unidad.

**Embalaje de madera reparado.** El embalaje de madera reparado es aquel del que se han quitado y reemplazado hasta un tercio, aproximadamente, de sus elementos. Las ONPF deben asegurarse de que, cuando se repare embalaje de madera marcado, se utilice para ello únicamente madera que ha recibido tratamiento o madera construida o fabricada a partir de material procesado. Si se utiliza madera tratada para la reparación, cada componente añadido debe llevar la marca.

Una unidad de embalaje de madera que exhiba numerosas marcas podrá plantear problemas para la determinación del origen del embalaje de madera si se encuentran plagas asociadas al mismo. Se recomienda que las ONPF de los países en que se repara el embalaje de madera limiten el número de marcas distintas que pueden aparecer en cada unidad de embalaje de madera.

**Embalaje de madera reciclado.** Si se reemplaza más de un tercio, aproximadamente, de los componentes de una unidad de embalaje de madera se considerará que la unidad se ha reciclado. En este proceso se podrán combinar y volver a armar varios elementos (con adaptaciones adicionales, de ser necesario) para formar otro embalaje de madera. El reciclado del embalaje de madera podrá, por consiguiente, incluir tanto elementos nuevos como ya utilizados previamente.

En el embalaje de madera reciclado debe obliterarse en forma permanente toda aplicación anterior de la marca (por ejemplo, cubriéndola con pintura o esmerilándola). El embalaje de madera reciclado debe recibir tratamiento nuevamente y luego debe aplicarse otra vez la marca en conformidad.

El conductor será suministrado en carretes de madera considerando los requerimientos particulares siguientes:

- El conductor será suministrado en carretes de madera del tipo no retornable, capaces de resistir todos los esfuerzos debido a las operaciones de transporte, almacenamiento, frenado, tendido y tensado.
- El diámetro mínimo del tambor de los carretes no será menor que lo estipulado en la norma NEMA WC 26, para impedir que se modifiquen las propiedades físicas del conductor.
- Los carretes serán fabricados de madera nueva, debidamente tratada con un preservativo para resistir el deterioro o cualquier tipo de daño debido a la atmósfera marítima o al ataque de insectos durante el transporte y almacenamiento a la intemperie en una zona tropical húmeda. Los carretes estarán equipados en tal forma que sea posible utilizar eslingas para su manejo.
- Cada carrete será firmemente cubierto con listones de madera y debidamente asegurados con zunchos de acero protegidos contra la herrumbre y la corrosión. Los clavos utilizados para fijar las piezas de madera serán clavados de dentro hacia afuera y remachados.

- La capa más externa del conductor estará completa y firmemente recubierta con cartón o papel correoso, de tal forma que lo proteja contra daños en el manejo ordinario y en su transporte. El núcleo de los carretes estará cubierto con papel especial o papel correoso. Cualquier superficie del carrete que entre en contacto con el conductor será cubierta para impedir la abrasión y daños en el conductor.
- El extremo interior del conductor será asegurado en tal forma que le impida aflojarse durante la instalación. El extremo exterior, será asegurado firmemente a la cabeza del carrete en forma que impida que el conductor se afloje durante el transporte. Cada capa del conductor estará separada de la capa adyacente en tal forma que impida la abrasión y daños en el conductor durante el manejo y transporte.
- Cada carrete contendrá solamente una longitud continua de conductor, que será determinada por el Contratista de acuerdo con el plan de tendido del conductor que tenga proyectado para la obra, con el propósito de minimizar la realización de empalmes y el desperdicio de conductor.
- Los carretes deberán cumplir con la normativa internacional NIMF n.º 15 Reglamentación del embalaje de madera utilizado en el comercio internacional en su última edición.

## 8. MARCAS

Sobre la cara externa de cada tapa de la bobina deberá marcarse, mediante plantilla y con pintura que contraste con el color del fondo, las siguientes indicaciones:

- Tipo de cable.
- N° de bobina.
- Nombre del Fabricante y Fábrica.
- Flecha indicadora del desenrollado.
- Flecha indicadora del final del cable.
- Nombre del cliente, n° de pedido y destino.

Sobre una de las caras externas de las tapas además de instrucciones de manipulación, se sujetará una etiqueta metálica o de otro material resistente aprobado, que indique, con caracteres indelebles:

- Tipo de cable
- Tipo de bobina
- N° de bobina
- Longitud del cable
- Peso bruto de la bobina, peso neto del cable y tara de la bobina
- Mes y año de fabricación
- Dentro de la bobina, junto al extremo del conductor, se sujetará una etiqueta debidamente protegida contra la humedad, en la que se especificará:
  - Tipo de cable
  - Tipo de bobina
  - N° de bobina
  - Longitud del cable

- Peso bruto de la bobina, peso neto del cable y tara de la bobina

Además de las marcas requeridas con propósitos de embarque, de acuerdo con la buena práctica comercial e industrial, adicionalmente, cada carrete tendrá escrito externamente en lugar visible, la siguiente información:

- Nombre de la línea (y tramo, si aplica) a que se destina el suministro
- Cantidad de conductor en el carrete (metros):
- Peso bruto y neto de cada carrete (kg)
- Denominación comercial y nacionalidad del fabricante
- Fecha de fabricación
- Cualquier indicación expresa que el fabricante considere necesaria para salvaguardar el buen estado del conductor y el carrete

## 9. APROBACIÓN DE PLANOS Y DATOS TÉCNICOS

Antes de que se realice la fabricación del conductor, el Contratista deberá someter a la consideración de CGE, un (1) original y tres (3) copias de los planos y datos técnicos siguientes:

- Características garantizadas para valores dimensionales, eléctricos y mecánicos del conductor.
- Planos de carretes, mostrando los tipos y dimensiones de los carretes que serán utilizados para el suministro del conductor.
- Discrepancias técnicas entre la oferta y las bases técnicas
- Información técnica adicional
- Otros planos, documentos técnicos e informaciones solicitadas por el representante de CGE, que sean necesarios para complementar la información entregada.

## 10. ASISTENCIA TÉCNICA Y FORMACIÓN

La asistencia técnica y la formación serán por cuenta del proveedor. Este impartirá a la plantilla de CGE, la formación técnica adecuada, tanto para la instalación y puesta a punto de los componentes, como para su mantenimiento y operación, aportando el material didáctico, manuales y demás instrumentos que se consideren necesarios. Dicha formación se efectuará en el ámbito de CGE.

## 11. DOCUMENTACIÓN

Se presentará toda la información correspondiente, planos y procesos de fabricación del cable de acuerdo a los requerimientos de CGE.

Tres copias de los informes de las pruebas realizadas deberán ser entregadas a CGE

- Certificaciones de las pruebas y sus resultados, definidos en el plan de control de pruebas.

- Dibujos, fotografías y descripciones describiendo las pruebas ejecutadas.
- Descripciones de los equipos y herramientas utilizados en las pruebas.
- Certificación de calibración de los instrumentos de medición utilizados.
- Instrucciones de manipulación y montaje del conductor, en español.
- Documentación técnica, en español, correspondiente al conductor a suministrar.
- Protocolo de los ensayos de calificación, recepción y seguimiento realizados a los conductores
- Listas de materiales
- La documentación entregada por el proveedor deberá venir en idioma español o inglés.

## 12. ENTREGA

El fabricante deberá adaptarse al apartado 4, 5, 6, 7, 8 y 9 de la presente especificación y a los requerimientos de CGE para la entrega de Materiales.

## ANEXO 1 FICHAS TÉCNICAS

FICHA TÉCNICA

Fabricante:			
- Centro de Producción/Identificación:			
- Referencia del Material:			
Material			
- Denominación :	297.2 MCM ACCC		
- Código :	HELSINKI		
Norma	ASTM B549, B232, B857, B609		
Características constructivas	Solicitadas		Ofertadas
- Sentido de cableado	A derechas		
- Relación de cableado	--		
- Paso de cableado	--		
- Tipo de galvanizado	--		
- Protección del cable en bobina	--		
Características dimensionales			
- Longitud del cable	10245		m
- Longitud de bobinas	--		m
- Tipo de bobina	--		
- Diámetro núcleo	5.97		mm
- Diámetro total	15.65		mm
- Sección núcleo	28		mm <sup>2</sup>
- Sección aluminio	150.6		mm <sup>2</sup>
- Sección total	178.6		mm <sup>2</sup>
Características mecánicas			
- Carga de rotura del cable	6890		daN
- Módulo de elasticidad del cable	6652		daN/mm <sup>2</sup>
- Coeficiente de dilatación lineal del cable	17.36·10 <sup>-6</sup>		°C <sup>-1</sup>
- Masa aproximada del cable	0.462		daN/m
Características eléctricas			
- Resistencia (20°C) C.C	0.1862		Ω/km
- Resistencia (180°C) C.A	0.3064		Ω/km
- Coeficiente de variación lineal de la resistencia	--		
Certificaciones			
- De sistema de calidad	ISO 9001-2008		
- De producto	--		
- Medioambiental	--		
- Otras	--		
Tiempo de respuesta			
- Asistencia técnica en un plazo	24 horas		horas
- Suministro de emergencia en un plazo			
Garantía			
- El suministrador garantizará todos los materiales y equipos contra defectos de proyecto y Material por un periodo	24 Meses		meses
Observaciones/Prestaciones adicionales			

## **Especificaciones técnicas garantizadas para los carretes.**

### **Humedad**

La madera empleada en la fabricación de carretes debe tener un contenido de humedad entre el 12 y 20%.

### **Otros materiales**

Pueden utilizarse otros materiales para la fabricación de carretes, siempre y cuando no se contrapongan a las especificaciones de la presente especificación.

### **Partes metálicas**

Herrajes de fierro sin galvanizar.

### **Construcción**

El diseño del carrete debe determinar los elementos necesarios que formaran al mismo.

### **Acabado**

Las tablas deben tener una cara cepillada y con ancho y espesor uniforme.

Se puede utilizar pintura contra la intemperie del color que identifique al fabricante.

### **Barreno para salida del cable**

Una brida debe llevar un barreno a la altura del tambor siempre y cuando no se use caracol, para permitir que la punta interna del conductor quede accesible en la parte externa del carrete y así poder efectuar pruebas al conductor.

### **Barreno para perno de arrastre**

Las bridas del carrete deben llevar un barreno a la altura del tambor donde se introduce un perno de arrastre que hace girar al carrete al embalar el conductor.

### **Caracol**

El caracol es un soporte de forma espiral ensamblado sobre la cara interna de una de las bridas del carrete, cuya finalidad es la de proteger contra daños mecánicos a la punta interna del conductor embalado. Cuando la especificación del producto a embalar requiera caracol, éste se debe integrar al carrete.

### **Claro mínimo**

El espacio comprendido entre la última capa del cable y el perímetro de la brida debe ser el dato especificado en la norma del producto a embalar. En caso de no contar con la especificación, éste debe ser como mínimo el 4% del diámetro de la brida.

## ANEXO 2 NORMATIVA UTILIZADA

- 📖 Conductor completo y acabado ASTM B 549
- 📖 Hilos de aluminio 1350-H19 ASTM B 232
- 📖 Dimensiones ASTM B 857
- 📖 Resistencia mínima a la tracción de aluminio recocido ASTM B 609
- 📖 SAG. Resolución N° 133 de 2005 sobre embalajes de madera
- 📖 SAG. Resolución EXENTA N°:7008/2013 Modifica resolución N° 133 de 2005
- 📖 Reglamentación del embalaje de madera utilizado en el comercio internacional NIMF n.° 15
- 📖 ISO 2859-1974 Sampling procedures and tables for inspection by attributes.