ET-AT400 Terminal tubular de acero de compresión para líneas de transmisión

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Revisión #:	Entrada en vigencia:
0	16 Noviembre 2004

Esta información ha sido extractada de la plataforma Likinormas de Enel colombia en donde se encuentran las normas y especificaciones técnicas. Consulte siempre la versión actualizada en https://likinormas.enelcol.com.co

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

1. OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer las características y requisitos técnicos que deben cumplir y los ensayos a los cuales deben ser sometidos los terminales tubulares de acero de compresión para cable ACSR 605 “PEACOCK” para líneas de transmisión que adquiera Codensa.

2. ALCANCE

Esta especificación técnica se aplicará en todos los terminales tubulares de acero de compresión para cable ACSR 605 “PEACOCK” para líneas de transmisión que adquiera Codensa.

3. SERVICIO

Estos herrajes se usan en las instalaciones de líneas de transmisión en los herrajes de retención para cable ACSR 605 “PEACOCK”, para uso continuo.

4. REQUISITOS

Son elementos de características geométricas y mecánicas tales que les permiten adaptarse a las limitaciones impuestas por otros elementos y por los postes.

Los terminales de acero de compresión deberán estar formadas por un elemento en forma de varilla con un ojo en un extremo y el otro como elemento de compresión para el cable ACSR 605 “PEACOCK” deben ser de alta calidad y cumplir la norma NTC – 422; el acero debe ser de bajo silicio o sea menor de 0,05% (A34 - SAE1010 ó SAE1020) o en su defecto el fabricante podrá proponer otro tipo de acero, explicando las cualidades técnicas y este deberá ser autorizado por Codensa.

4.1 GEOMÉTRICOS

La forma y dimensiones se muestran en la figura 1.

4.2 QUÍMICOS

Las varillas deben cumplir con los siguientes requisitos, de la tabla 1:

TABLA 1

REQUISITOS QUIMICOS DE LAS PLATINAS		
ELEMENTO	**SAE 1010**	**SAE 1020**
% Carbono	0,08 a 0,13	0,18 a 0,22
% Fósforo, máx.	0,05	0,05
% Azufre, máx	0,05	0,05

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

% Manganeso	0,3 a 0,6	0,3 a 0,6
% Silicio, máx	0,05	0,05

Nota : Se pueden usar otros aceros con la previa autorización de Codensa.

La capa de material de cinc utilizado será de calidad especial según norma NTC 2076 (tabla 2).

TABLA 2

	COMPOSICIÓN QUIMICA DEL CINC (%)			
GRADO	**Plomo máx**	**Hierro máx**	**Cadmio máx**	**Cinc, mín**
Especial	0,03	0,02	0,02	99,9

4.3 MECÁNICOS

terminales tubulares de acero de compresión para cable ACSR 605 “PEACOCK” deben tener los siguientes requisitos mínimos:

4.3.1 Resistencia a la tracción del material base.

Resistencia a la tracción: 34,7 Kg/mm ^{2} (340 MN/m ^{2}).

4.4 REQUISITOS DEL RECUBRIMIENTO

Los terminales tubulares de acero de compresión para cable ACSR 605 “PEACOCK” serán totalmente galvanizadas por inmersión en caliente y deberán cumplir con las especificaciones técnicas de la norma NTC 2076 y deben estar libres de burbujas, áreas sin revestimiento, depósitos de escoria, manchas negras y cualquier otro tipo de inclusiones o imperfecciones.

Los terminales tubulares de acero de compresión para cable ACSR 605 “PEACOCK” se galvanizan con clase B-2 según Norma NTC 2076 (tabla 3).

TABLA 3

REQUISITOS DE GALVANIZADO				
ELEMENTO	**PROMEDIO**		**MINIMO**	
	gr/m ^{2}	µ mm	**gr/m ^{2}**	µ mm
Terminales tubulares	458	65,4	381	54,4

4.5 REQUISITOS DEL ACABADO

Los terminales tubulares de acero de compresión para cable ACSR 605 “PEACOCK” deben ser de una sola pieza, sin soldaduras, libres de deformaciones, fisuras, aristas cortantes y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte. El galvanizado debe estar libre de burbujas, depósitos

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

de escorias, manchas negras, excoriaciones y/u otro tipo de inclusiones.

5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Para este caso se considerará que existe un lote cuando los materiales de los terminales pertenecen a un mismo lote de producción de materia prima y un mismo lote de producción, de no ser así deberá tomarse como lotes, por los diferentes aspectos de materia prima y de producción.

5.1 Muestreo

A menos que se especifique otra condición, el muestreo se llevará a cabo tomando muestras para cada prueba de acuerdo a lo indicado en las Tablas 4 y 5, según la norma NTC –ISO 2859-1.

5.2 Aceptación o Rechazo

Si el número de elementos defectuosos es menor o igual al correspondiente número de defectuosos dado en la tercera columna de las Tablas 4 y 5, se deberá considerar que el lote cumple con los requisitos relacionados en el numeral 6 de esta Especificación; en caso contrario el lote se rechazará.

TABLA 4
PLAN DE MUESTREO PARA INSPECCION VISUAL Y DIMENSIONAL
(NIVEL DE INSPECCION II, NAC = 2,5%)
(NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	B = 3	0	1
16 a 25	C = 5	0	1
26 a 50	D = 8	1	2
51 a 90	E = 13	1	2
91 a 150	F = 20	1	2
151 a 280	G = 32	2	3
281 a 500	H = 50	3	4
501 a 1200	J = 80	5	6
1201 a 3200	K =125	7	8
3201 a 10000	L =200	10	11

TABLA 5
PLAN DE MUESTREO PARA LOS ENSAYOS MECANICOS
(NIVEL DE INSPECCION ESPECIAL S-3, NAC = 2,5%)
(NORMA NTC-ISO 2859-1 TABLA1 - TABLA 2A)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	NUMERO PERMITIDO DE DEFECTUOSOS	NUMERO DEFECTUOSOS PARA RECHAZO
2 a 8	A = 2	0	1
9 a 15	A = 2	0	1
16 a 25	B = 3	0	1
26 a 50	B = 3	0	1
51 a 90	C = 5	1	2
91 a 150	C = 5	1	2
151 a 280	D = 8	1	2
281 a 500	D = 8	1	2
501 a 1200	E = 13	1	2
1201 a 3200	E =13	1	2
3201 a 10000	F =20	1	2

6. PRUEBAS E INFORME

6.1 Prueba Dimensional

La verificación de las dimensiones se hará con los instrumentos de medida que den la aproximación requerida, entre otros, calibrador pie de rey, micrómetros de interiores y exteriores, calibradores pasa – no pasa, etc. El plan de muestreo es deberá estar de acuerdo con la Tabla 5.

6.2 Análisis Químico

Se efectuará el análisis químico de acuerdo a lo requerido en el numeral 4.2 y las normas NTC 23 y 180 (carbono), NTC 27 (azufre), NTC 181 (fósforo), NTC 24 o 25 (manganeso), NTC 26 o 28 (silicio) o en su defecto se aceptará un certificado de calidad de los materiales empleados, emitido por un laboratorio reconocido y aprobado por Enel Colombia S.A. ESP. El análisis químico puede ser realizado en un espectrómetro calibrado con los patrones correspondientes.

6.3 Prueba Mecánica

6.3.1 Ensayo de tracción

Los terminales se deben ponchar con el cable de acero de 605 “PEACOCK” y deben soportar por lo menos el 90% de la resistencia del cable antes del deslizamiento y tensión de ruptura al 100% de cable de acero.

6.4 Prueba del Galvanizado

Esta prueba se hará de acuerdo a la norma NTC 2076, está prueba se ará con un ecometro debidamente calibrado

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

6.5 Informe de Pruebas

El manual del proveedor que presentará a Enel Colombia S.A. ESP deberá seguir las instrucciones y llenar los formatos contenidos en el informe de Inspección , adicionando, si fuera el caso, sus observaciones y comentarios. La totalidad de las pruebas deberán hacerse con la presencia de un funcionario de Enel Colombia S.A. ESP.

- Dimensiones de las muestras.
- Resultados del análisis químico o certificado de la calidad del acero.
- Resultados de la prueba de tracción.
- Resultados del espesor y la adherencia de la capa de galvanizado.

7. EMPAQUE Y ROTULADO

7.1 Empaque

Los terminales se empacarán en cajas de madera de tal manera que no sufran durante el transporte, manipulación y almacenamiento.

7.2 Rotulado

- En cada caja se colocará un rótulo con la siguiente información.
- Especificación del contenido con su referencia.
- Nombre y razón social del proveedor.
- País de origen.
- Cantidad de elementos.
- Peso unitario, peso total bruto y neto.
- Nombre de Enel Colombia S.A. ESP.
- Número de contrato o pedido.
- Fecha de entrega.
- Código de Almacén (SAP).

8. NORMAS ADICIONALES

- NTC 1 Ensayo de doblamiento para productos metálicos.
- NTC 2 Ensayo de tracción para productos de acero.
- NTC 23 Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa, en aceros al carbono.
- NTC 24 Determinación del manganeso en aceros al carbono. Método del persulfato.
- NTC 25 Determinación del manganeso en aceros al carbono.
- NTC 26 Determinación del silicio en aceros al carbón.
- NTC 27 Determinación de azufre en aceros al carbono. Método de evolución.
- NTC 28 Determinación del silicio en aceros al carbono. Método del ácido sulfúrico.
- NTC 180 Método gasométrico para determinación de carbono por combustión directa en hierros y aceros al carbono.
- NTC 181 Aceros al carbono y fundiciones de hierro. Método alcalimétrico para determinación de fósforo.
- NTC 402 Segunda revisión. Metalurgia. Perfiles de acero laminados en caliente. Angulos de alas

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

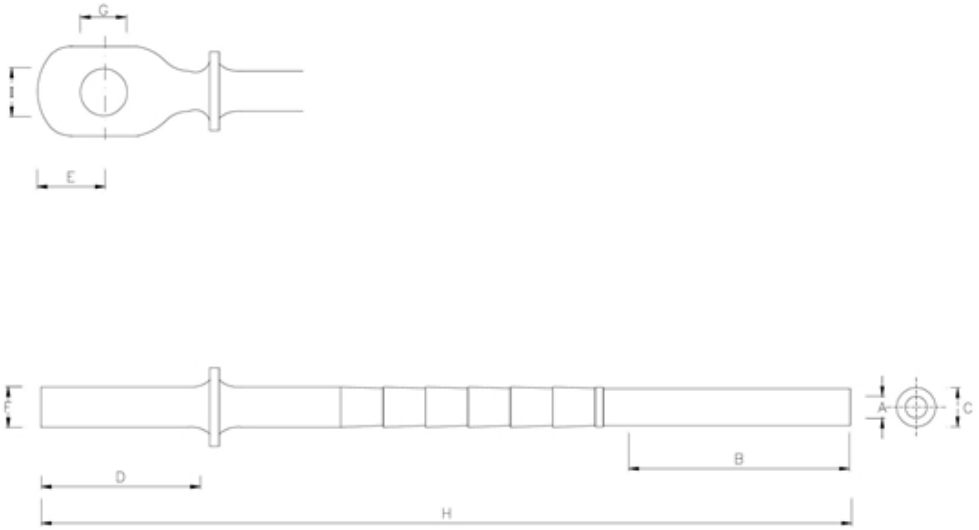
iguales y ángulos de alas desiguales. Tolerancias en dimensiones y en masa .

- NTC 422 Perfiles livianos y barras de acero al carbono acabadas en frío.
- NTC 858 Pernos y Tuercas
- NTC 1097 Control estadístico de calidad , inspección por atributo, planeo de muestra única, doble y múltiple.
- NTC 1920 Metalurgia. Acero estructural.
- NTC 1985 Siderúrgica. Acero de calidad estructural, de alta resistencia y baja aleación, al columbo vanadio.
- NTC 2076 Electricidad . Galvanizado por inmersión en caliente para herrajes y perfiles estructurales de hierro y acero.
- NTC 2663 Electrotecnia . Abrazaderas o collarines.
- NTC 3241 Siderurgia. Determinación del espesor más delgado del recubrimiento de zinc. (galvanizado) en artículos de hierro y acero por inmersión de sulfato de cobre (método preece).
- NTC 3320 Siderurgia. Recubrimiento de zinc. (galvanizado) por inmersión en caliente en productos de hierro y acero.
- ASTM A385 Standard practice for providing high quality zinc coatings (hot dip)
- ASTM A563 Standard Specification for carbon and alloy steel nuts.
- ANSI/ASME B1.1 –1982 Unified Inch Screw Threads.
- SAE 1010
- SAE 1020

FIGURA 1

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

TERMINALES TUBULARES DE ACERO
DE COMPRESIÓN PARA ACSR



TAMAÑOS NORMALES

TAMAÑO CONDUCTOR MCM	MARCA	CANTIDAD DE HILOS/DIÁMETRO (DIÁMETRO EN PULGAS)		A mm	B mm		C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	I mm
		ALUMINIO	ACERO		ANTES CONEC.	DEPUÉS CONEC.						
605 000	PEACOCK	24/.1588	7/.1059	8,33	108	117	18	100	50	19,1	55	20

INFORME DE PRUEBAS

Este informe debe presentarlo el Fabricante a Enel Colombia S.A. ESP.
La totalidad de las pruebas debe hacerse con presencia de un funcionario de Enel Colombia S.A. ESP

Muestra N° _____

1.0 Prueba dimensional.

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.

- Diámetro “A”: _____
- Longitud de “B”: _____
- Diámetro “C”: _____
- Longitud “D”: _____
- Longitud “E”: _____
- Longitud “F”: _____
- Longitud “G”: _____
- Longitud “I”: _____

2.0 Pruebas de Galvanizado

- Espesor de Galvanizado: prom. _____ Mín _____
- Adherencia: _____
- Inspección visual: _____

3.0 Prueba Química

3.1 Carbono norma NTC 23 y 180: _____
3.2 Azufre norma NTC 27: _____
3.3 Fósforo NTC 181: _____
3.4 Silicio NTC 26 o 28: _____

4.0 Prueba mecánica

* Ensayo de Tracción (deslizamiento): _____

Fabricante: _____

_____
Cargo:
Nombre:
C.C.:

Funcionario Enel Colombia S.A. ESP

_____
Funcionario:
Nombre:
N° Asignado:

(Debe llenarse un formato por cada elemento inspeccionado)

-Estos documentos tienen derechos de autor. PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN LA AUTORIZACIÓN EXPRESA DE ENEL. Artículo 29 del Decreto 460 de 1995.