

ANEXO 2. ESPECIFICACIONES SUMINISTRO DE ESTRUCTURAS METÁLICAS, MATERIALES Y HERRAJES

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES

Estas especificaciones cubren los requerimientos técnicos para el suministro de estructuras metálicas, conductores, aisladores, herrajes y materiales, para la construcción electromecánica de la AUTOMATIZACIÓN E IMPLANTACIÓN DE LA BAHÍA A 69 KV DE LA SUBESTACIÓN JUVINO DE CELEC TRANSELECTRIC PARA MEJORAR LA CALIDAD DE SERVICIO Y LA GESTIÓN DE LA DEMANDA EN CNEL EP UN SUCUMBIÓS El proveedor suministrará en el sitio del proyecto ubicado en la ciudad de Lago Agrio, lo siguiente:

- Suministro de estructuras metálicas
- Suministro de conductores ACSR 500 MCM,
- Suministro de cable de Acero de 3/8"
- Cable de puesta a tierra Alumoweld 7 No. 9 AWG
- Suministro de herrajes, aisladores, puestas a tierra, materiales y elementos de sujeción de los conductores.
- Suministro de postes de hormigón armado

CAPÍTULO 1. SUMINISTRO DE TORRES METÁLICAS

1.1 Objeto del trabajo

La presente especificación establece los requisitos técnicos para el diseño, fabricación, pruebas en fábrica, embalaje y transporte de torres reticuladas, auto soportantes, de acero galvanizado, para el proyecto de Subtransmisión.

Será responsabilidad del Contratista la ejecución de las siguientes tareas:

- Diseño detallado de las torres
- Preparación de los planos detallados de taller y de montaje y de las listas de despiece.
- Fabricación del acero estructural y herrajes.
- Galvanizado en caliente de elementos, pernos, tuercas y arandelas.
- Embalaje, embarque y transporte hasta el sitio de las obras.

1.2 Información general

Los materiales a ser suministrados, serán fabricados de acuerdo a los requerimientos técnicos de estas especificaciones y se observarán las técnicas modernas más avanzadas en este ramo, que hagan posible una óptima fabricación de las estructuras, aun cuando estas técnicas no estén relacionadas en estas especificaciones.

Las estructuras descritas en esta sección se erigirán usando fundaciones de concreto.

La cantidad referencial de estructuras será aquella descrita en la tabla de cantidades y precios.

En el caso de requerirse estructuras adicionales, se utilizarán los precios unitarios de la tabla de cantidades y precios de la oferta.

1.3 Diseños y datos a ser suministrados por el Contratista

1.3.1 General

Todos los diseños y datos serán remitidos a CNEL EP UN Sucumbios para su aprobación de la manera prescrita a continuación. La lista de los diseños y datos que debe remitir el Contratista se indica más adelante.

1.3.2 Diseños y Datos Previos

Previa a la fabricación de las estructuras metálicas, el Contratista suministrará a CNEL EP UN Sucumbios los diseños básicos de todas las estructuras, mostrando con suficiente claridad todas las dimensiones y datos necesarios para que CNEL EP UN Sucumbios los revise.

El contratista entregará a CNEL EP UN Sucumbios los diseños, cálculos y datos técnicos finales, demostrando que las estructuras están de acuerdo con los requerimientos de estas especificaciones.

Los datos incluirán, pero no necesariamente estarán limitados a lo siguiente:

- a) Diagrama de esfuerzos mecánicos con sus respectivos cálculos (árboles de carga)
- b) Diseños de fabricación detallados de todos los componentes de las torres, incluidas en el Contrato.
- c) Diagramas de montaje para las torres, mostrando claramente la identificación y posición de cada miembro y para cada unión, el número y longitud de pernos y arandelas.
- d) Una lista de componentes de cada torre, incluyendo pesos del material.
- e) Una copia de los reportes del análisis químico y pruebas físicas del acero estructural, del material de los pernos y del análisis químico y pruebas de galvanizado.
- f) Instrucciones para el montaje de las torres, puntos de aplicación de cargas y torques de ajuste. Se incluirá las tolerancias para el montaje y los valores de deformaciones admisibles antes y después del montaje.
- g) Detalle de los datos técnicos para nivelación de los stubs incluyendo diagramas y dimensiones para su nivelación.

- h) Levantamiento de verticalidades, una vez implementadas las estructuras con sus respectivos árboles de carga.
- i) Levantamiento de resistencia en pie de torre antes y después de su construcción.
- j) PLANOS ASBUILT

Todo el listado anterior deberá ser entregado por el contratista y será considerado como un producto esperado.

1.4 Requerimientos Básicos

Todas las torres, serán de acero perfectamente galvanizado en caliente, tipo celosía, auto-soportantes, apropiadas para instalación en fundaciones de concreto.

Los miembros de las estructuras serán suministrados en grupos tales que faciliten su separación en el sitio de trabajo y su montaje.

Todas las estructuras serán diseñadas para soportar cargas continuas de acuerdo a lo indicado en los planos del concurso.

1.5 Normas

Para objeto de diseño, calidad de materiales, pruebas y fabricación, las estructuras cumplirán los requisitos de estas especificaciones y de las últimas revisiones vigentes de las siguientes normas:

American Institute of Steel Construction, AISC
National Electrical Safety Code NESC
American National Standard Institute ANSI
American Society for Test Materials, ASTM:

A36 - Para acero estructural Standard
A440 - Para acero de alta resistencia
A394 - Para pernos y tuercas galvanizadas
A123 y B6-77 - Para galvanizado

Se permitirá el uso de otras normas siempre que mejoren la calidad de materiales y su fabricación.

1.6 Mano de obra

La mano de obra será especializada en los más modernos métodos de fabricación. Todos los trabajos serán ejecutados por personal experimentado en la respectiva rama.

Todos los trabajos serán hechos con precisión y ajustados a las normas; las tolerancias y acabados estarán de acuerdo a las normas indicadas.

El Contratista será responsable de todo el trabajo ejecutado y cualquier componente con defectos de fabricación será reemplazado sin costo para CNEL EP UN Sucumbíos por parte del Contratista.

1.7 Materiales

Todos los materiales deberán ser nuevos, de reciente fabricación, libres de defectos e imperfecciones y su calidad de acuerdo con las normas especificadas correspondientes.

1.8 Detalles estructurales

El Contratista será completamente responsable del diseño de detalle de todos los componentes de las torres, sobre la base de los planos de este concurso y considerando las cargas aplicadas y las dimensiones básicas que se detallan en los mismos.

Se usaran pernos para todas las conexiones y uniones y se procurará que en lo posible todos sean del mismo tamaño. No se permitirá el uso de soldaduras.

Las torres serán diseñadas para todas las alturas indicadas en los planos del concurso.

La fijación de las torres de la Línea de Sub-transmisión a las fundaciones se diseñarán usando piezas de fundación embebidas en concreto.

Las torres deberán tener dispositivos anti-trepadores alrededor de las cantoneras y pernos escalantes en una de las cantoneras.

Las torres deberán tener perforaciones para la correcta conexión de la puesta a tierra.

Cada torre deberá ser suministrada con dos placas de peligro y una de numeración incluyendo los accesorios de fijación.

Los detalles de las perforaciones para terminales de puesta a tierra serán mostrados en los planos respectivos y todos los detalles que el Contratista incluya en sus diseños y que sean aprobados por CNEL EP UN Sucumbíos se considerarán incluidos en el alcance de los trabajos.

Las perforaciones en los que se sujetarán las cadenas de aisladores y los accesorios de suspensión y retención del cable de guarda, deberán ser realizadas tomando en consideración las especificaciones técnicas de los adaptadores "U" grilletes que serán utilizados para dicha sujeción.

Adicionalmente a los detalles de diseño hechos de acuerdo con estas especificaciones, el Contratista podrá proponer soluciones alternativas, para que sean consideradas por CNEL EP UN Sucumbíos siempre que no se reduzca las distancias entre las partes energizadas ó a tierra y siempre que el ángulo de apantallamiento no sea incrementado.

A más de las condiciones de carga especificadas, las torres deberán soportar sin deformación permanente las cargas previstas durante el montaje.

1.9 Requerimientos Estructurales

1.9.1 Maquinado del Acero

El acero estructural será maquinado de acuerdo a los siguientes requisitos

a. Requisitos del Material

Antes de ser trabajado, el material estructural de las torres será nuevo y rectilíneo, limpio de moho y libre de cualquier impureza.

b. Agujeros

Todos los agujeros deberán ser limpiamente punzonados para el diámetro completo y no se permitirán rebabas o imperfecciones; todos los agujeros serán cilíndricos y perpendiculares a la superficie del miembro.

El diámetro del punzón será 1.5 mm (1/16") mayor que el diámetro nominal del perno respectivo, y el diámetro del dado no deberá ser mayor que 1.5 mm (1/16") del diámetro del punzón para un sub-punzonado el diámetro del punzón será 5 mm (3/16") menor que el diámetro nominal del perno y el diámetro del dado no será mayor que 2.5 mm (3/32") que el diámetro del punzón.

c. Marcas

Todas las piezas individuales serán marcadas con la designación detallada en los listados de despiece y mostrada en los diseños del fabricante. Las marcas serán hechas mediante estampado en bajo relieve en el metal antes del galvanizado con números o letras claramente legibles después del galvanizado.

Los bordes de cada una de las piezas serán pintadas de acuerdo a la clave de colores utilizadas por el fabricante.

d. Precisión de los Agujeros

El espaciamiento entre los agujeros será el indicado en los respectivos planos con una tolerancia máxima de 0.8 mm (1/32") debiendo los agujeros estar localizados en los ejes indicados en los planos.

1.9.2 Limpieza y Galvanizado

a. Limpieza

Una vez terminado el trabajo de fábrica, todos los materiales serán limpiados del moho, escamas, sucios, aceite, grasa y - cualquier otra sustancia extraña, antes de ser galvanizados.

b. Galvanizado

Todas las piezas serán galvanizadas en caliente de acuerdo con a la norma. ASTM A 123, una vez que se haya terminado su fabricación. No se aceptaran daños ni deformaciones en el material durante el proceso del galvanizado. Reparaciones en el galvanizado se permitirán únicamente para fallas pequeñas y puntuales, por medio de la aplicación de una capa de pintura galvanizante en frío.

Cualquier pieza en la que el galvanizado se desprenda o se dañe después de dos inmersiones será rechazada. Todos los agujeros deberán estar libres de cualquier escoria, luego del galvanizado.

1.10 Características de las partes componentes

Esfuerzos Unitarios

Todas las partes de las estructuras se dimensionarán para que soporten los esfuerzos en sus miembros, producidos por las cargas finales detallados en los árboles de carga para cada tipo de estructura, esfuerzos finales en los que ya se consideran factores de seguridad o sobrecarga (OLF). Los esfuerzos unitarios de compresión, tensión, flexión, corte y aplastamiento de sus miembros; los límites de longitud de sus miembros y pernos, deberán cumplir los valores y porcentajes estipulados en las normas aplicables para tal efecto.

Requerimientos Límites para los Miembros y Pernos

a. Espesor mínimo de los materiales

- | | |
|--|-------------|
| - Miembros principales de crucetas y cantoneras. | 5mm (3/16") |
| - Miembros angulares de superestructuras | 4mm (4/32") |
| - Miembros angulares secundarios | 3mm (1/8") |
| - Platinas de unión. | 5mm (3/16") |

b. Ancho máximo de los ángulos de acero de alta resistencia 16 veces el espesor

c. Ancho máximo de los ángulos de acero estándar 20 veces el espesor

d. Diámetro mínimo de los pernos. 13 mm (1/2")

e. No se aceptarán barras planas ni tubulares

Conexiones

a. General

Todas las conexiones serán empernadas y los miembros sometidos a esfuerzos deberán ser conectados con por lo menos dos pernos. La excentricidad de las conexiones será reducida al valor más bajo posible, todos los miembros principales del cuerpo principal, extensiones de cuerpo, patas, deberán ser en lo posible hecho de una sola pieza, todas las diagonales dobles del sistema de miembros principales deberán ser conectadas en sus puntos de intersección por lo menos con un perno.

b. Espaciamiento mínimo entre pernos

Diámetro	Espaciamiento mínimo
13 mm (1/2")	30 mm (1 3/16")
16 mm (5/8")	30 mm (1 1/2")
19 mm (3/4")	48 mm (1 7/8")
22 mm (7/8")	63 mm (2 1/2")

c. Distancia mínima al filo del Miembro

Diámetro	Distancia mínima
13 mm (1/2")	20 mm (3/4")
16 mm (5/8")	22 mm (7/8")
19 mm (3/4")	25 mm (1")
22 mm (7/8")	28 mm (1 1/8")

Pernos, Tuercas y Arandelas.

a. Pernos de Conexión

Sus cabezas serán hexagonales y centradas, con su superficie perpendicular al eje del perno. El filo será redondo y libre de puntas.

b. Tuercas

Serán hexagonales y de dimensión adecuada para desarrollar un ajuste pleno de los pernos. La superficie de contacto será perpendicular al eje de la tuerca y no tendrá esquinas chaflanadas.

c. Tuercas de Seguridad

Para todos los pernos se suministrará adicionalmente una tuerca de seguridad o arandela de presión.

d. Hilos

Los hilos serán de acuerdo al American National Standar Coarse Series. Los pernos serán maquinados antes del galvanizado; las tuercas pueden ser maquinadas después del galvanizado para asegurar su limpieza interior y tendrán una clase de libertad "grado 2" con respecto al perno galvanizado.

e. Arandelas planas

Todos los pernos se suministraran con una arandela plana.

f. Pernos – peldaños

La separación entre pernos escalantes será de 40 cm. (16 in) comenzando a partir de 2.5 metros del nivel del suelo y permitirán la -llegada hasta el cable de guardia de la estructura.

g. Antiescalantes

Los antiescalantes se ubicaran tan cerca como sea posible al primer miembro horizontal de las torres, manteniendo una distancia de seguridad del suelo superior a dos metros de altura, de tal manera de evitar averías a personas que circulen por el lugar.

Placas de numeración y de peligro

Para cada torre se suministrará con dos placas de peligro y una placa de numeración, el diseño de las mismas serán de responsabilidad del suministrador con la aprobación de CNEL EP UN Sucumbíos.

Código de identificación de las estructuras

De acuerdo a lo indicado anteriormente, los bordes de cada pieza componente, se pintará después del galvanizado, con colores que permitan identificar el tipo de torre.

Armado en Fábrica

Una torre de cada tipo y altura máxima será ensamblada en la fábrica para asegurar su correcto diseño y fabricación.

No se permitirá el relleno de agujeros mal perforados y las partes ensambladas serán desarmadas para su envío al sitio de las obras.

CAPITULO 2. SUMINISTRO DE CONDUCTORES

2.1 Conductores ACSR 500 MCM

Normas:

ASTM B 524 Conductores Trenzados de aluminio reforzados con aleación de aluminio ACAR 1350/6201

ASTM B 230 Alambres de Aluminio, aleación 1350-H19 para propósitos eléctricos.

ASTM B 398 Alambres de Aluminio, aleación 6201-T81 para propósitos eléctricos.

Características Técnicas Similares a:

DESCRIPCION	UNIDAD	INFORMACION
Características Técnicas similares a:		
Longitud del conductor por carrete	m	2.500
Variación del largo de conductor en los carretes	%	5
Cableado		
- Número de alambres de aluminio		30
- Número de alambres de aleación de acero		7
Área Total	mm ²	
Diámetro del conductor	mm	22,95
Peso Total	Kg/km	1164,80
Carga a la rotura	kg	11086
Capacidad de corriente alterna 60 hz, para temperatura del conductor de 75°C, ambiente de 25°C, viento 0.61 m/s, sin efecto del sol	A	694

2.2 CABLE DE ACERO DE 3/8

CABLE DE ACERO GALVANIZADO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero galvanizado de grado común
1.1	Calibre	3/8"
1.2	Formación No. hilos	7
1.3	Utilización del cable	Tensor
1.4	Normas de fabricación	ASTM A 475- ASTM A 363-INEN 2201
1.5	Requisitos generales:	
1.5.1	Forma del Conductor	Trenzado concéntrico izquierdo
1.6	Requisitos mecánicos:	
1.6.1	Resistencia de rotura	2700 kgf
2	DIMENSIONES	
2.1	Área de sección transversal nominal	50 mm ²
2.2	Diámetro exterior nominal del conductor	9,52 mm
2.3	Diámetro de cada alambre	3,05 mm
2.4	Tolerancia del alambre	+ - 0.1 mm
3	ACABADO	
3.1	Clase de Galvanizado	Clase A
4	EMBALAJE	NOTA 1
5	CERTIFICADO	
5.1	Fabricación y ensayos	NOTA 2
NOTAS:		

1	Los cables se suministrarán en carretes o bobinas, embalados convenientemente de manera que queden protegidos contra eventuales daños durante la manipulación y transporte normales. Cada unidad de embalaje deberá identificarse con los siguientes datos: a) país de origen, b) nombre y marca del fabricante, c) indicación del material (diámetro, clase, etc), d) número de la orden de compra, e) masa neta y bruta
2	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el OAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.

CAPITULO 3. SUMINISTRO DE MATERIALES Y HERRAJES PARA LOS CONDUCTORES DE FASE.

3.1 Grapas para fijar el conductor de puesta a tierra a la estructura.

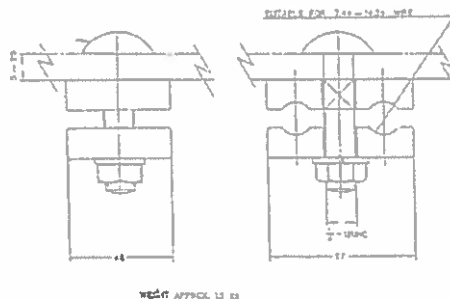
Características Técnicas similares a:

Descripción:

Grapas de puesta a tierra de acero galvanizado por inmersión en caliente serán usadas para fijar el conductor de puesta a tierra a la estructura.

Rango del conductor de puesta a tierra 7.4 mm -14.3 mm

Descripción	Norma
Grapa de sujeción cable de puesta a tierra a estructura metálica.	NGK 2H-7081AU



3.2 Aisladores

3.2.1 Aisladores de suspensión

ANSI C 29.2 Norma para aisladores de porcelana y vidrio templado (tipo suspensión).

IEC 60 Técnicas de ensayos de alta tensión.

IEC 372 Dispositivos de cierre para acoplamiento a rótula de aisladores: dimensiones y ensayos.

Características Técnicas similares a:

Los aisladores serán de porcelana, de color gris, y del tipo bola - rotula (Ball-socket) para los ensamblajes de las cadenas.

La superficie de porcelana estará libre de rugosidades y será esmaltada para dar un buen lustre y tendrá un acabado de color uniforme.

Características Eléctricas y Mecánicas		
Aislador de Suspensión		
Características	Unidad	Valor

CNELEP - UNIDAD DE NEGOCIO SUCUMBÍOS

Características Eléctricas y Mecánicas				
Aislador de Suspensión				
Características			Unidad	Valor
Norma				ANSI 52-3
Diámetro disco de porcelana			in	10
Espaciamento			in	5 ¾
Distancia de fuga			in	11,5
Esfuerzo mecánico y eléctrico combinado			lb.	15000
Esfuerzo mecánico al impacto			in.-lb	55
Test de tensión de carga			lb.	7500
Test de valor de carga continua			lb.	10000
Voltaje promedio de flameo	baja frecuencia	seco	KV	80
		mojado	KV	50
	impulso crítico	positiva	KV	125
		negativa	KV	130
Voltaje de perforación a baja frecuencia			KV	110
Voltaje de radio interferencia	Voltaje de prueba a tierra		KV	10
	Máxima RIV a 1000KHz		uV	50
Acoplamiento				tipo B
Peso por unidad			lb	9

3.2.2 Aislador tipo poste de montaje horizontal con grapa de suspensión para ACSR 500 MCM.

AISLADOR TIPO POSTE, 69 KV		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Núcleo de resina de fibra de vidrio reforzada (ECR), cubierta de material de goma de silicona resistente a condiciones climatológicas.
1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.17-2013
1.2	Clase	250-47
1.3	Tipo de polimérico	NOTA 1
1.4	Núcleo del aislador	NOTA 2
1.5	Herrajes utilizados	NOTA 3
1.6	Cubierta del núcleo	NOTA 4
2	CONDICIONES DE INSTALACIÓN	
2.1	Uso	Instalación en líneas de subtransmisión nuevas, en condiciones de contaminación alta.
3	DISTANCIAS CRÍTICAS	
3.1	Factor para distancia de fuga	31 mm/kV
3.2	Distancia de fuga	2353 mm
3.3	Distancia de arco	900 mm
4	VALORES MECÁNICOS	
4.1	Carga mecánica nominal (SCL)	3300 lb (15 kN)
4.2	Carga mecánica de rutina (RTL)	1650 lb (7,5 kN)
5	VALORES ELÉCTRICOS	
5.1	Voltaje típico de aplicación	69 kV
5.2	Voltaje de flameo de baja frecuencia en seco	340 kV

AISLADOR TIPO POSTE, 69 kV		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
5.3	Voltaje de flameo de baja frecuencia en húmedo	310 kV
5.4	Voltaje de flameo crítico al impulso positivo	550 kV
5.5	Voltaje de flameo crítico al impulso negativo	560 kV
5.6	Nivel básico de aislamiento	325 kV
6	RADIO INFLUENCIA	
6.1	Voltaje de prueba	45 kV
6.2	RIV máximo a 1000 kHz μ V	10
7	DIMENSIONES	
7.1	Largo del aislador	1215mm +/- 75 mm
8	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 5
9	ACABADO	
9.1	Galvanizado	En caliente
9.2	Norma de galvanizado	ASTM A153
9.3	Base del aislador	Plana unitaria
9.4	Conector	Trunion Horizontal Tipo mariposa
10	EMBALAJE	
10.1	Empaque del lote	Indicar
10.2	Unidades por lote	
10.3	Peso neto aproximado	
11	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	NOTA 7
12	MUESTRAS	Según requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	<p>Las campanas aislantes serán construidas de goma de silicona, moldeadas bajo presión y estarán firmemente unidas a la cubierta del núcleo, por un procedimiento que el fabricante asegure que la resistencia entre las campanas y el recubrimiento polimérico del núcleo, sea mayor que la resistencia al desgarramiento del material aislante. El ensamble completo constituirá una unidad completamente sellada. Los tipos de goma a utilizar serán, HTV: Componente de goma de silicona sólida con vulcanización a elevada temperatura (200 °C aproximadamente) No se aceptarán polímeros de EPDM (Ethylene Pyrene Termolyner) o combinaciones de EPDM con silicona u otros materiales poliméricos</p> <p>Cada aislador deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: Nombre, símbolo o logotipo que identifique al fabricante, año de fabricación y modelo del aislador.</p>	
2	<p>El núcleo deberá estar constituido por fibras de vidrio ECR libres de boro resistente a la corrosión y los ácidos. La distribución de las fibras de vidrio en la sección transversal del núcleo, deberá ser uniforme, libres de vacío y sustancias extrañas.</p>	
3	<p>Los herrajes deben ser de acero forjado y galvanizados en caliente de acuerdo a las normas ASTM A - 153, para herrajes.</p>	
4	<p>Alrededor del núcleo de fibra de vidrio deberá tener un recubrimiento polimérico aislante de goma de silicona HTV. El recubrimiento deberá ser uniforme alrededor de la circunferencia del núcleo, en toda la longitud del aislador.</p>	

AISLADOR TIPO POSTE, 69 KV		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
5	Las campanas serán suaves y libres de imperfecciones, resistentes a la contaminación, a la formación de caminos de descarga superficial de banda seca (tracking), a la erosión, a la temperatura, a la inflamabilidad y a la acción de la radiación ultravioleta. Las campanas poliméricas serán de color gris ANSI 70. Cada aislador deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: Nombre, símbolo o logotipo que identifique al fabricante, año de fabricación y modelo del aislador.	
6	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados, documentación que será avalada por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano SAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el SAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

3.4 Adaptador Horquilla – Bola en Y

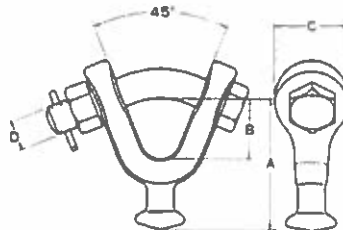
El suministro cumplirá con el criterio normativo IEC 120 o ANSI C.29.2 y en todos los casos se utilizará la última versión de las mismas.

Características Técnicas similares a:

Suspensión y retención ACSR 500 MCM

Materiales:

- Cuerpo: acero forjado galvanizado en caliente.
- Tornillería: acero galvanizado en caliente.
- Pasadores: acero inoxidable o latón



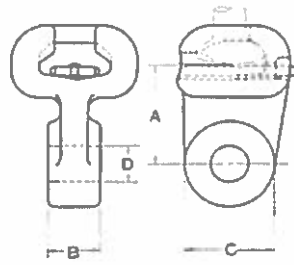
Ref.	Dimensiones (mm)				Carga Rotura (kg)
	A	B	C	D	
NGK 4H-2116BU	86	38	46	19	12.000

3.5 Adaptador Rotula - Ojo

El suministro cumplirá integralmente al criterio normativo IEC 120 o ANSI C.29.2 y en todos los casos se utilizará la última versión de las mismas.

Materiales:

Cuerpo: acero forjado galvanizado en caliente.
Pasador: acero inoxidable.



Características Técnicas similares a:

SUSPENSION Y RETENCION ACSR 500 MCM

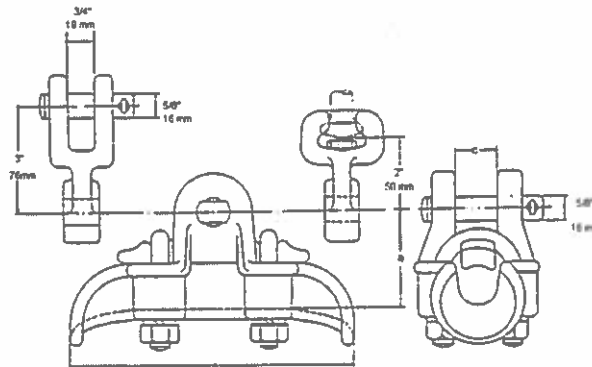
Ref.	Dimensiones (mm)				Carga rotura (kg)
	A	B	C	D	
NGK 4H-20707P	51	22	44	17.5	12.000

3.6 Grapas de Suspensión para conductor ACSR 500 MCM

Características Técnicas similares a:

Materiales:

- Cuerpo: aleación de aluminio.
- Tornillos y bulones: acero galvanizado en caliente.
- Pasadores: acero inoxidable o latón.



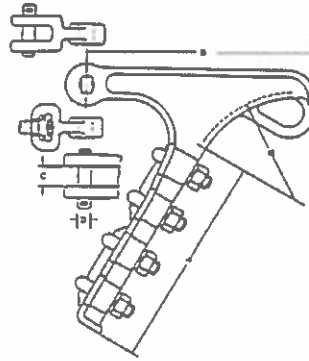
Se considera al conductor revestido con varillas de armar de un diámetro de cada varilla menor a los 7 mm.

Ref.	Conductor Φ		Dimensiones (mm)				Carga de Rotura (kg)
	Min	Max	A	B	C	D	
NGK 1H-952AU	12.7	26.4	203	67	27	16	12.000

3.7 Grapas de retención para conductor de fase ACSR 500 MCM Características Técnicas similares a:

Materiales:

- Cuerpo: aleación de aluminio.
- Tornillos y bulones: acero galvanizado en caliente.
- Pasadores: acero inoxidable o latón.



Ref.	Conductor Φ		Dimensiones (mm)				Carga de Rotura Min (kg)
	Min	Max	A	B	C	D	
NGK 2H-5016AU	9.1	21.8	275	292	26	16	12.000

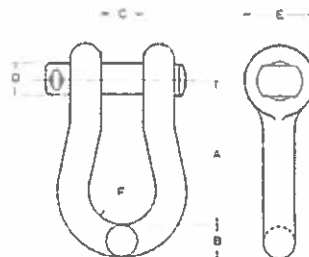
3.8 Adaptador U Grillete

Suspensión y retención conductores ACSR 500 MCM; y, Suspensión y Retención cable de acero de 3/8

Características Técnicas similares a:

Materiales:

- Cuerpo: fundición nodular galvanizada en caliente.
- Tornillería: acero galvanizado en caliente.
- Pasador: acero inoxidable.



Ref.	A	B	C	D	E	F	Carga de rotura (kg)
NGK 4H-519D	76	16	19	16	38	11	7.000

CAPÍTULO 4. SUMINISTRO DE PERNOS, TENSORES, CRUCETAS Y PLETINAS DE UNIÓN PARA POSTES DE HORMIGÓN ARMADO

El contratista suministrará e instalará los pernos de sujeción de conjuntos de suspensión y retención de conductores e hilo de guardia; las varillas de anclaje, guardacabos, templadores, eslabones angulares, grapas mordazas de tres pernos para la instalación de tensores, tomando en consideración el correspondiente detalle de los ensamblajes de suspensión y retención tipo del proyecto, los listados de materiales necesarios para el proyecto y las dimensiones de los postes a ser suministrados.

Los materiales que se utilicen para la fabricación de los elementos metálicos estarán de acuerdo a los requerimientos técnicos de estas especificaciones y deberán cumplir como mínimo lo exigido en las últimas revisiones vigentes de las siguientes normas:

- American Society for Test Material ASTM
- A36 – Para acero estructural standard
- A440 – Para acero de alta resistencia
- A394 - Para pernos y tuercas galvanizadas

A123 – B6-77 para galvanizado.

Materiales

Todos los materiales deben ser nuevos, de reciente fabricación, libres de defectos o imperfecciones y su calidad de acuerdo con las normas especificadas.

Todos los miembros de acero estarán troquelados con su respectivo número de identificación. El número marcado en cada miembro de acero corresponderá con el número de marca mostrado en los planos de fabricación.

Limpieza y galvanizado

a) Limpieza.- Una vez terminado el trabajo de fábrica, todos los materiales serán limpiados de moho, escamas, suciedad, aceite, grasa y cualquier otra sustancia extraña, antes de ser galvanizados.

b) Galvanizado.- Todas las piezas serán galvanizadas de acuerdo con las normas especificadas. No se aceptarán daños ni deformaciones en el material durante el proceso del galvanizado.

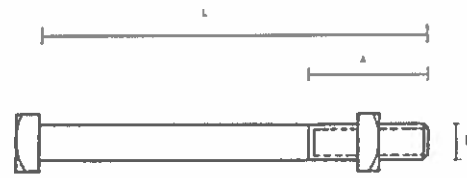
Pernos, tuercas y arandelas

a) Pernos de conexión.- Sus cabezas serán hexagonales y centradas, con su superficie perpendicular al eje del perno. El hilo será redondo y libre de puntas y desarrollado en toda la longitud del perno.

b) Tuercas.- Serán hexagonales y de dimensión adecuada para desarrollar un ajuste pleno de los pernos. La superficie de contacto será perpendicular al eje de la tuerca y no tendrá esquinas challanadas.

Todos los pernos deben suministrarse con tuerca, arandela plana, arandela de presión o contratuerca.

4.1 PERNOS MAQUINA

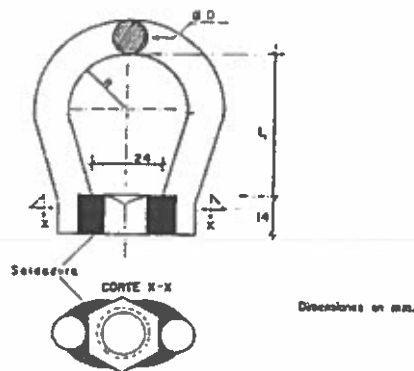


MATERIALES: VARILLA
2 ARANDELAS PLANAS
TUERCA / CONTRATUERCA (o Anillo de Reten)

Dimensiones en mm.

D	L	A
M-19	254 - 429	109
M-19	30 - 60	40 - 80

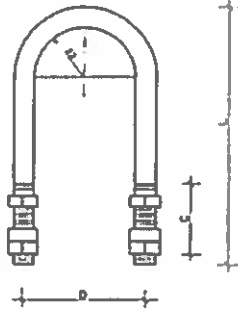
4.2 TUERCA DE OJO



MATERIALES: Varilla de 19 de Ø
Tuerca hexagonal
para perno de 19mm de Ø

Dimensiones en mm.

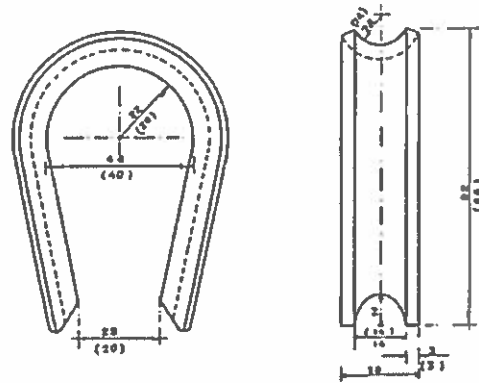
4.3 PERNO "U"



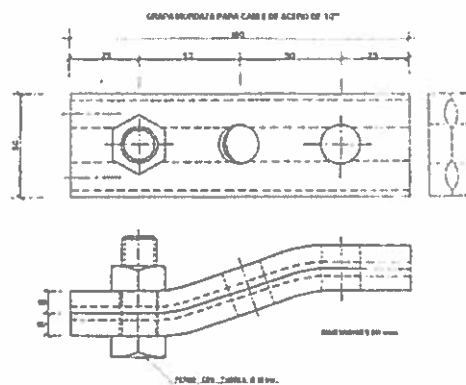
MATERIAL: VARILLA DE 16 (5/8")
2 TUERCAS Y UNA CONTRATUERCA
EN CADA PATA

L	D	C
180	60	75

4.4 GUARDACABO PARA CABLE TENSOR DE 1/2"



4.5 GRAPA MORDAZA DE TRES PERNOS PARA CABLE TENSOR DE 1/2"



4.6 VARILLA DE ANCLAJE

