



**ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL
PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE
ALIMENTADORA A 13.8 kV
GUAYACANES # 7"**

**PROGRAMA DE MEJORAMIENTO
DE LA DISTRIBUCIÓN**

DIRECCION DE DISTRIBUCIÓN

Estudios Eléctricos

Contenido

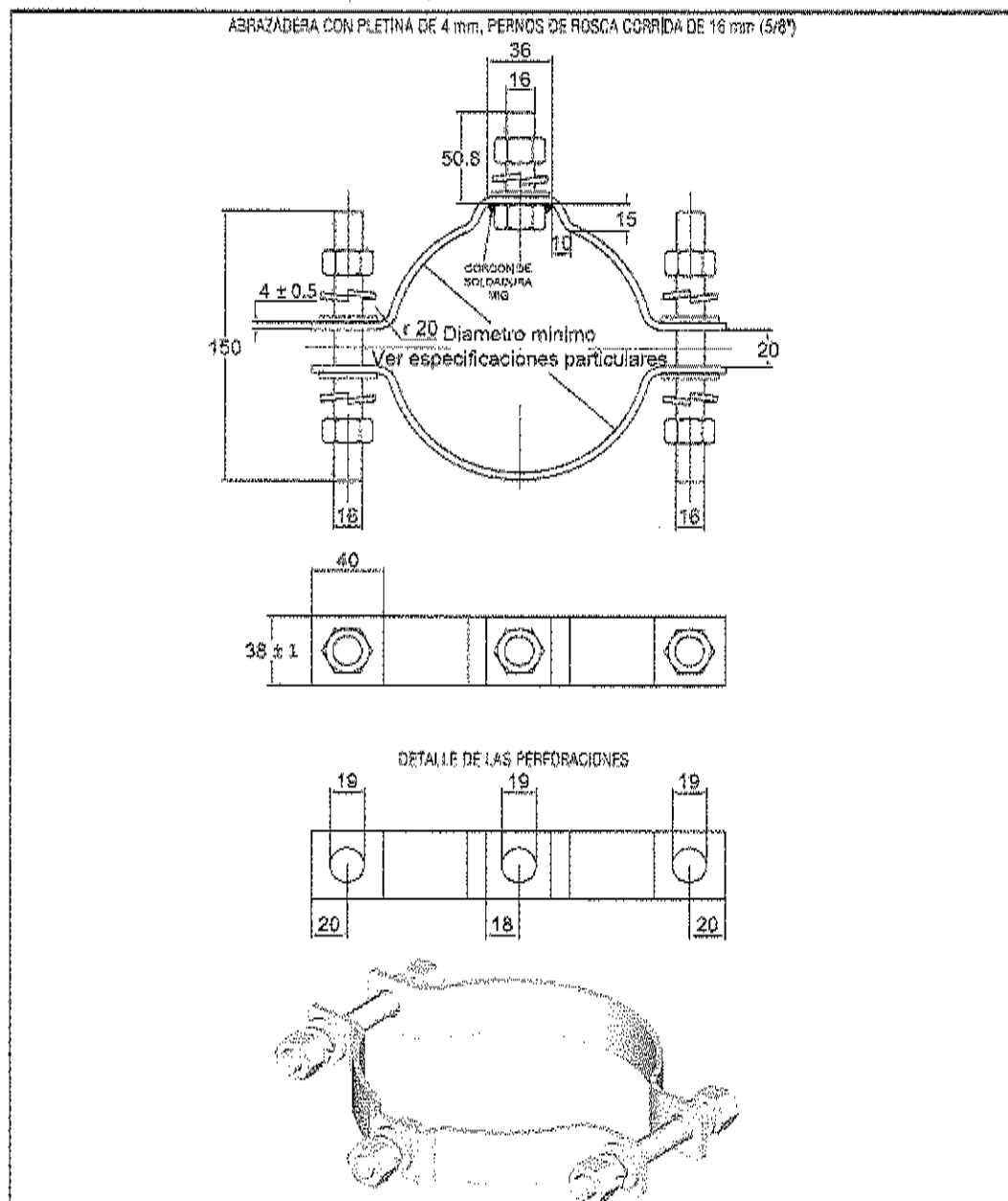
ABRAZADERAS (COLLARES)	3
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Simple (3 pernos).....	3
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Doble (4 pernos)	6
ABRAZADERAS O GRAPAS	11
Abrazadera o Grapa Aleación de Al, Terminal Aternada, Tipo Pistola	11
AISLADORES	13
Aislador de Suspensión, Porcelana, Clase ANSI 52-1, 15 kV	13
Aislador Espiga (Pin), de Porcelana, Clase ANSI 55-5, 15 kV	15
Aislador Rollo, de Porcelana, Clase ANSI 53-2, 0,25 kV.....	17
Aislador de Retenida, Porcelana, ANSI 54-2	19
AMARRAS	20
Conductor Desnudo Sólido de Al para Ataduras, No. 4 AWG	20
Cinta de Armar de Aleación de Al, 1,27 mm (3/64") de Esp. X 7,62 mm (5/16") de Ancho	21
Retención preformada para cable de Al.....	22
BASTIDORES O RACKS	24
Bastidor de Acero Galvanizado de 1 Vía 38 x 4 mm (1 ½" x 11/64").....	25
Bastidor de Acero Galvanizado de 3 Vías 38 x 4 mm (1 ½" x 11/64").....	26
CONDUCTORES	27
Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero, ACSR.....	27
Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero Merlín 336.4 MCM	29
Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero Pigeón 3/0.....	31
Cable de Acero Galvanizado.....	33
Conductores de Cobre Desnudo.....	34
Conductor Aislado de Cobre 15 kV # 500 MCM XLPE shield PVC Jacket	36
HERRAJES GALVANIZADOS	38
CRUCETAS	40
Cruceta de Acero Galvanizado Universal Perfil "L"	40
Cruceta de Acero Galvanizado, Universal, Perfil "L" 65 x 65 x 6 x 2400 mm.....	41
Cruceta de Acero Galvanizado, Universal, Perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2400 mm.....	41
ESTRIBO PARA DERIVACIONES	42
Estribo Aleación de Cu y Sn, Para Derivación.....	42
GRAPAS Y CONECTORES	45
Grapa de Aleación de Cu - Al, Derivación para Línea en Caliente.....	45
Conector Aleación de Al, Compresión Tipo "H"	46
Conector Aleación de Cu - Al, Ranuras Paralelas, dos Pernos Laterales de diferentes longitudes y separador	48
Grapa mordaza de tres pernos de acero galvanizado	51
PARARRAYOS 10 kV	52
PERNOS Y TUERCAS	55
Perno Pin de Acero Galv., Rosca Plástica de 50 mm , 19 mm (3/4") x 305 mm (12"), 15 kV	55
Perno rosca corrida de Acero Galvanizado, con 4 Tuercas, 4 arandelas planas y 4 de presión, 16 mm (5/8") longitud (L)	57
Perno máquina de Acero Galvanizado, con Tuerca, arandela plana y de presión, 16 mm x 38 mm (5/8" x 1 ½")	59
Perno "U" de Acero Galvanizado, con 2 Tuercas, con 2 arandelas planas y 2 de presión, 16 mm (5/8"), 160 mm (6 19/64") de ancho dentro de la "U"	61
Perno Ojo de Acero Galvanizado, con 4 Tuercas, con 4 arandelas planas y 4 de presión, 16 mm x 254 mm (5/8" x 10").....	63
Tuerca de Ojo Ovalado de Acero Galvanizado, perno de 16 mm (5/8").....	65
PIE DE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"	67
Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Centrada	68

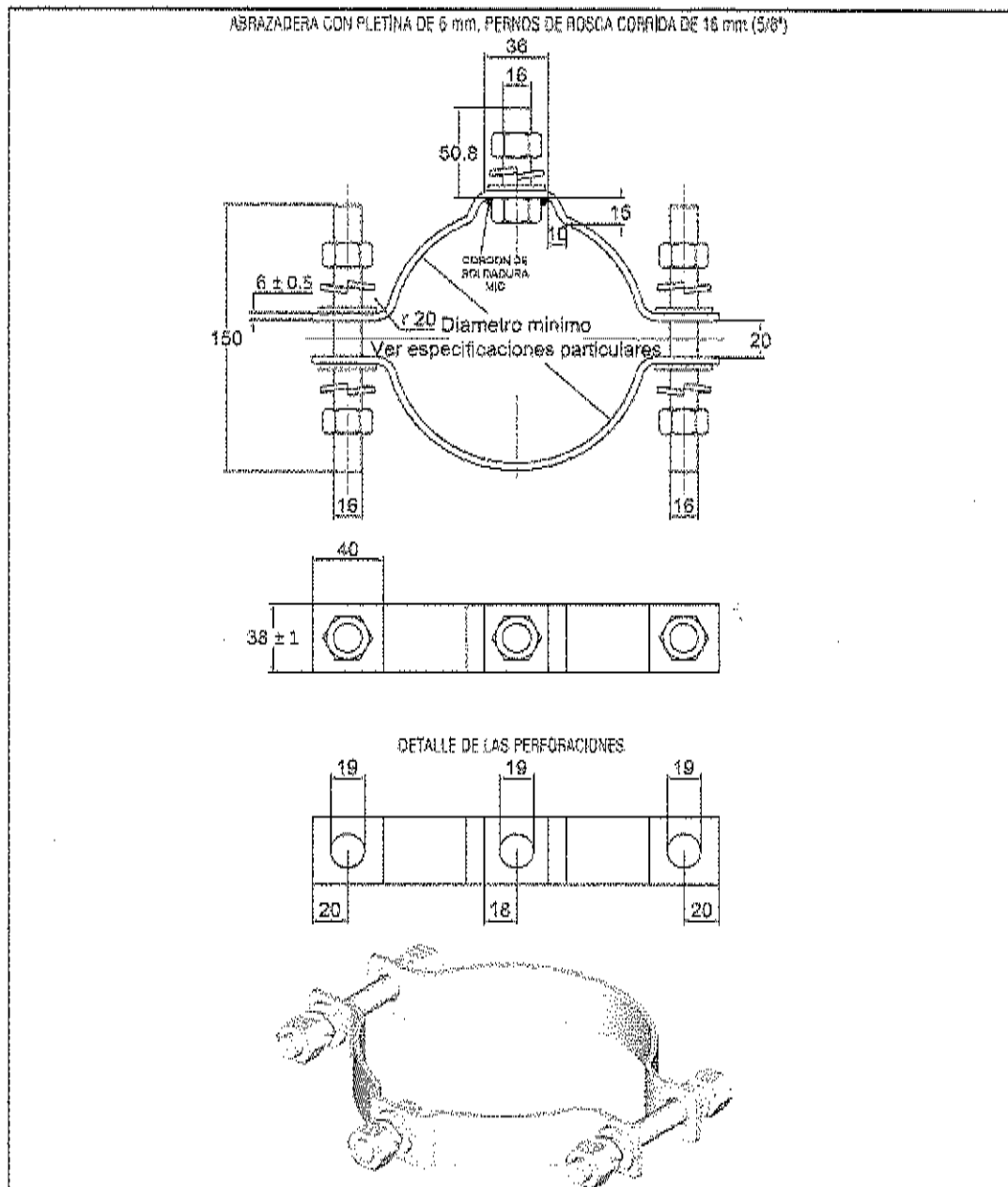
Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Volada.....	68
PLATINA DE UNION Y SOPORTE	69
POSTES	71
Postes Circulares de Hormigón Armado	71
Postes Circulares Metálicos	72
SECCIONADORES	76
Seccionador monopolar de dos aisladores (Cuchillas)	76
Seccionador de Aire Scada de 600A. 14,4KV. 20 KA.....	76
Seccionador Portafusible, Tipo Unipolar Abierto.....	78
TERMINAL DE BRONCE SUPERFICIE PLANA – CABLE	81
Terminal tipo talón	81
VARILLA DE ANCLAJE Y ANCLA DE HORMIGON	82
Varilla de Anclaje de Acero Galvanizado, Tuerca y Arandela, 16 mm (5/8") de Diámetro	82
Bloque de Hormigón para Anclaje con Agujero de 20 mm	84
Guardacabo de Acero Galvanizado, para cable de acero 9,51 mm (3/8")	85
Brazo de Acero Galvanizado, Tubular, Tensor Farol.....	86
VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA	88
Varilla de Puesta a Tierra 5/8" x 8"	88
SUELDA EXOTERMICA	89
MOLDE DE GRAFITO PARA SUELDA EXOTÉRMICA	90
BANCO DE DUCTOS	91
POZOS	96
ACCESORIOS	102
Terminales de Medio Voltaje	102
Empalmes de Medio Voltaje.....	104
TRANSICION DE RED AEREA - SUBTERRANEA	106
ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION A UTILIZARSE	107
ESTRUCTURAS DE ANCLAJES	115

ABRAZADERAS (COLLARES)

Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Simple (3 pernos)

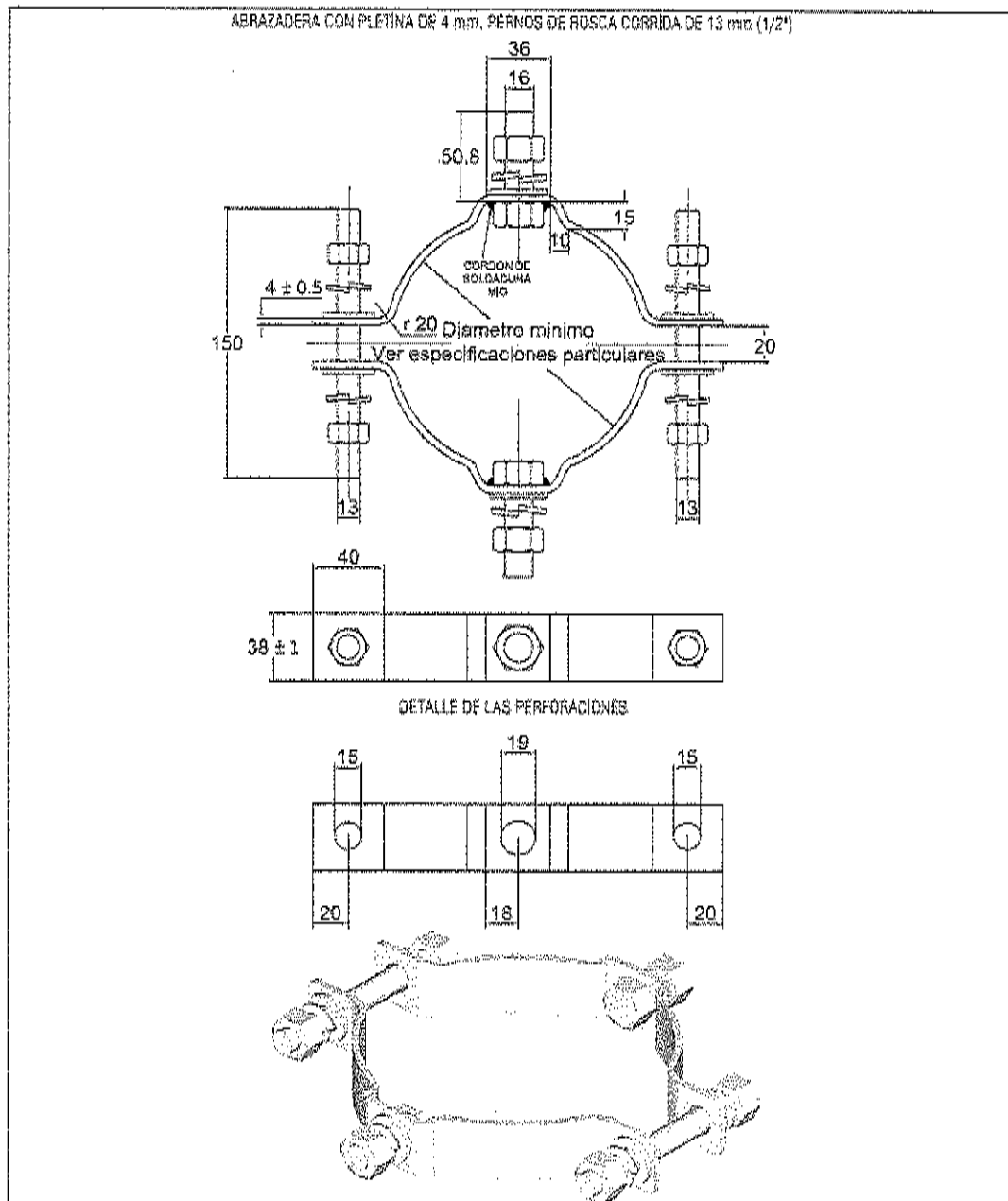
ITEM	ITEM DESCRIPCIÓN ESPECIFICACIÓN	ITEM DESCRIPCIÓN ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Abrazadera	
2.1.1	Dimensiones pletina ancho x espesor	Dimensiones pletina ancho x espesor Ver especificaciones particulares
2.1.1.1	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: ± 1 mm; espesor: $\pm 0,5$ mm
2.1.2	Diámetro mínimo de abrazadera con abertura de pernos de 20 mm	Ver especificaciones particulares
2.1.3	Diámetro máximo de abrazadera	Ver especificaciones particulares
2.2	Perno máquina	50,8 x 15,9 mm (2 x 5/8")
2.3	Perno rosca corrida	16 x 150 mm (5/8 x 6")
2.4	Tuerca exagonal	16 mm (5/8")
2.5	Arandela plana	16 mm (5/8")
2.6	Arandela presión	16 mm (5/8")
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	Los cortes a efectuarse se realizarán con cizalla o sierra, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará soldadura de arco eléctrico (especificaciones AWS). En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la soldadura electrodo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse las escorias y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas; los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e Irregularidades.
3.1	Forma del doblado medio de la abrazadera	El doblado medio de la abrazadera formará parte del mismo cuerpo (el doblado no puede estar soldado a la abrazadera) y tendrá las siguientes dimensiones: distancia frontal= 40 mm, distancia lateral= 15 mm
4	ACABADO	GALVANIZADO: Se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos y tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad; todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas.
4.1	Galvanizado	En caliente
4.1.1	Normas de Galvanizado	ASTM A123 - ASTM A153
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
4	CANTIDAD DE ACCESORIOS	
4.1	Perno máquina	1
4.2	Perno rosca corrida	2
4.3	Tuerca exagonal	5
4.4	Arandela plana	5
4.5	Arandela de presión	2
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
5.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
5.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a requerimiento del solicitante
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
6.1	Material utilizado Copia actualizada	Copia actualizada
6.2	Galvanizado	Protocolo
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante

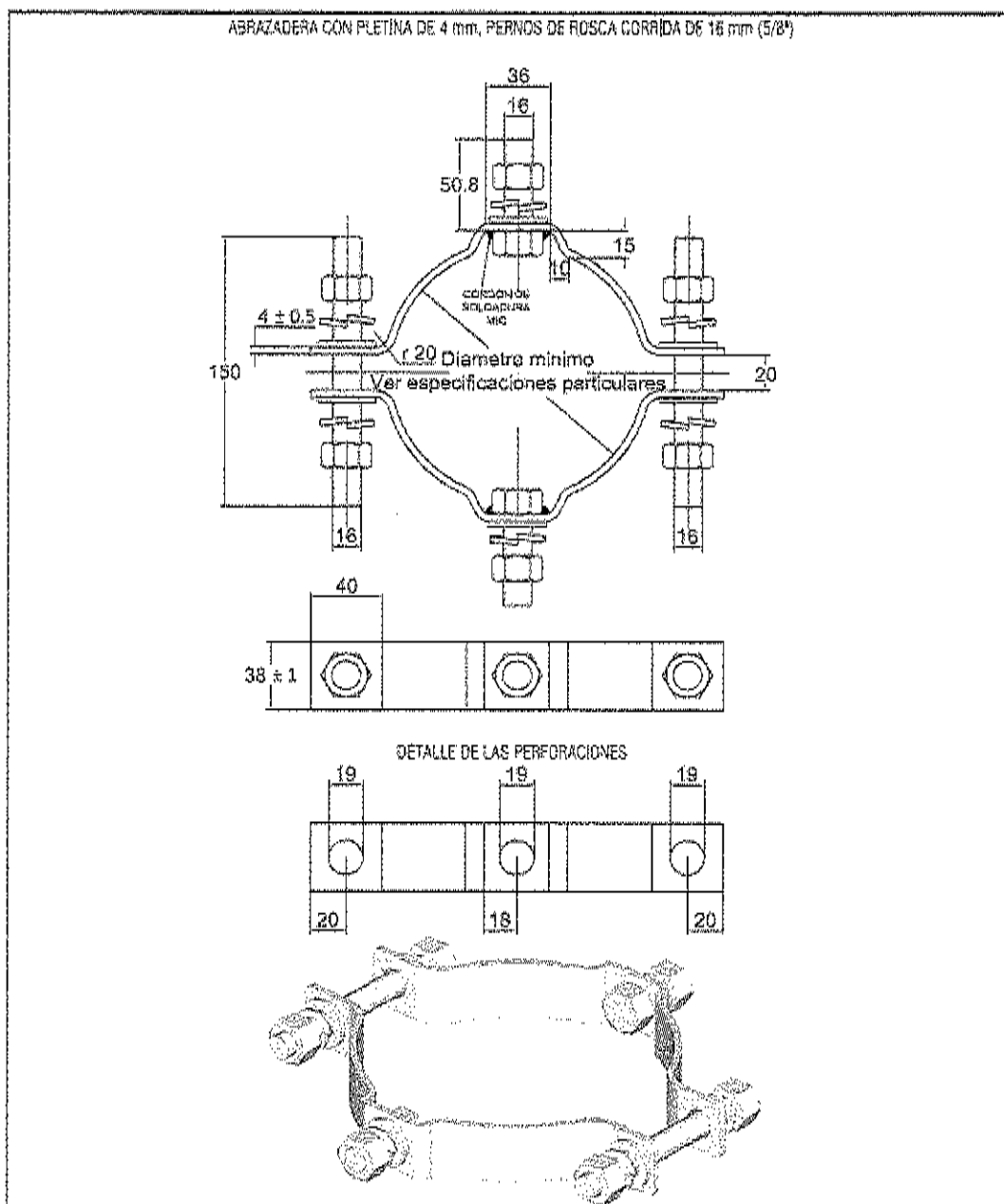




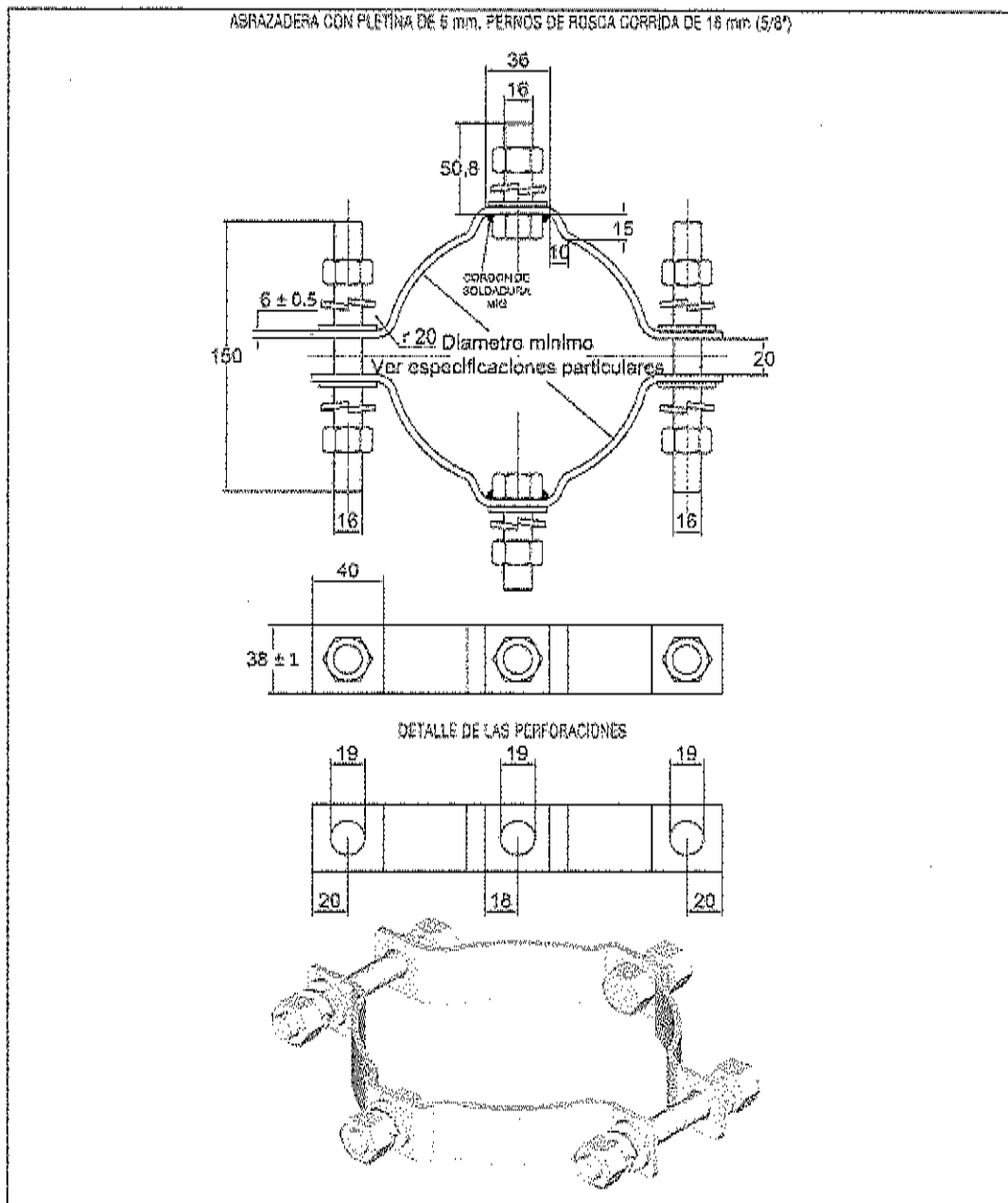
Abrazadera de Acero Galvanizado, Pletina, Doble (4 pernos)

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación	INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Abrazadera	
2.1.1	Dimensiones pletina ancho x espesor	Ver especificaciones particulares
2.1.1.1	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: ± 1 mm; espesor: $\pm 0,5$ mm
2.1.2	Diámetro mínimo de abrazadera con abertura de pernos de 20 mm	Ver especificaciones particulares
2.1.3	Diámetro máximo de abrazadera	Ver especificaciones particulares
2.2	Extensión	Ver especificaciones particulares
2.2.1	Longitud	150 mm
2.3	Perno rosca corrida	16 x 150 mm (5/8 x 6")
2.4	Tuerca exagonal	16 mm (5/8")
2.5	Arandela plana	16 mm (5/8")
2.6	Arandela presión	16 mm (5/8")
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	Los cortes a efectuarse se realizarán con cizalla o sierra, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará soldadura de arco eléctrico (especificaciones AWS). En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelda electrodo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse las escorias y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas; los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieran, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.
4	ACABADO	El doblado de la abrazadera formará parte del mismo cuerpo (el doblado no puede estar soldado a la abrazadera) y tendrá las siguientes dimensiones: distancia frontal ≈ 40 mm, distancia lateral ≈ 15 mm
4.1	Galvanizado en caliente	GALVANIZADO: Se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos y tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad; todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas.
4.1.1	Normas de Galvanizado	ASTM A 123 - ASTM A 153
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
5	CANTIDAD DE ACCESORIOS	
5.1	Perno rosca corrida	2
5.2	Tuerca exagonal	4
5.3	Arandela plana	4
5.4	Arandela de presión	2
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
6.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento del solicitante
6.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a requerimiento del solicitante
7	CERTIFICACIONES	Las certificaciones pueden ser emitidas por el fabricante o por un Laboratorio Acreditador
7.1	Material utilizado y propiedades mecánicas	Copia actualizada
7.2	Galvanizado	Protocolo
8	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante

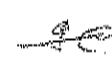




9e



ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ABRAZADERAS ACERO GALVANIZADO, PLETINA							
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIMENSIONES PLETINA ANCHO x ESPESOR	DIÁMETRO MÍNIMO DE ABRAZADERA CON ABERTURA DE PERNOS DE 20 mm	NÚMERO DE EXTENSIONES	PERNO ROSCA CORRIDA	TUERCA HEXAGONAL	ESPESOR DEL GALVANIZADO MÍNIMO PROMEDIO EN LA PIEZA
1	ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 3 PERNOS,	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	140 mm (5 1/2")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")	75 micras
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")	
					13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")	
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")	
2	ABRAZADERA ACERO GALVANIZADO, PLETINA, 4 PERNOS,	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")	140 mm (5 1/2")	NO APLICA	13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")	75 micras
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")	
					13 x 150 mm (1/2 x 6")	13 mm (1/2")	
					16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")	
		38 x 6 mm (1 1/2 x 11/64")	160 mm (6 1/2")	NO APLICA	16 x 150 mm (5/8 x 6")	16 mm (5/8")	85 micras

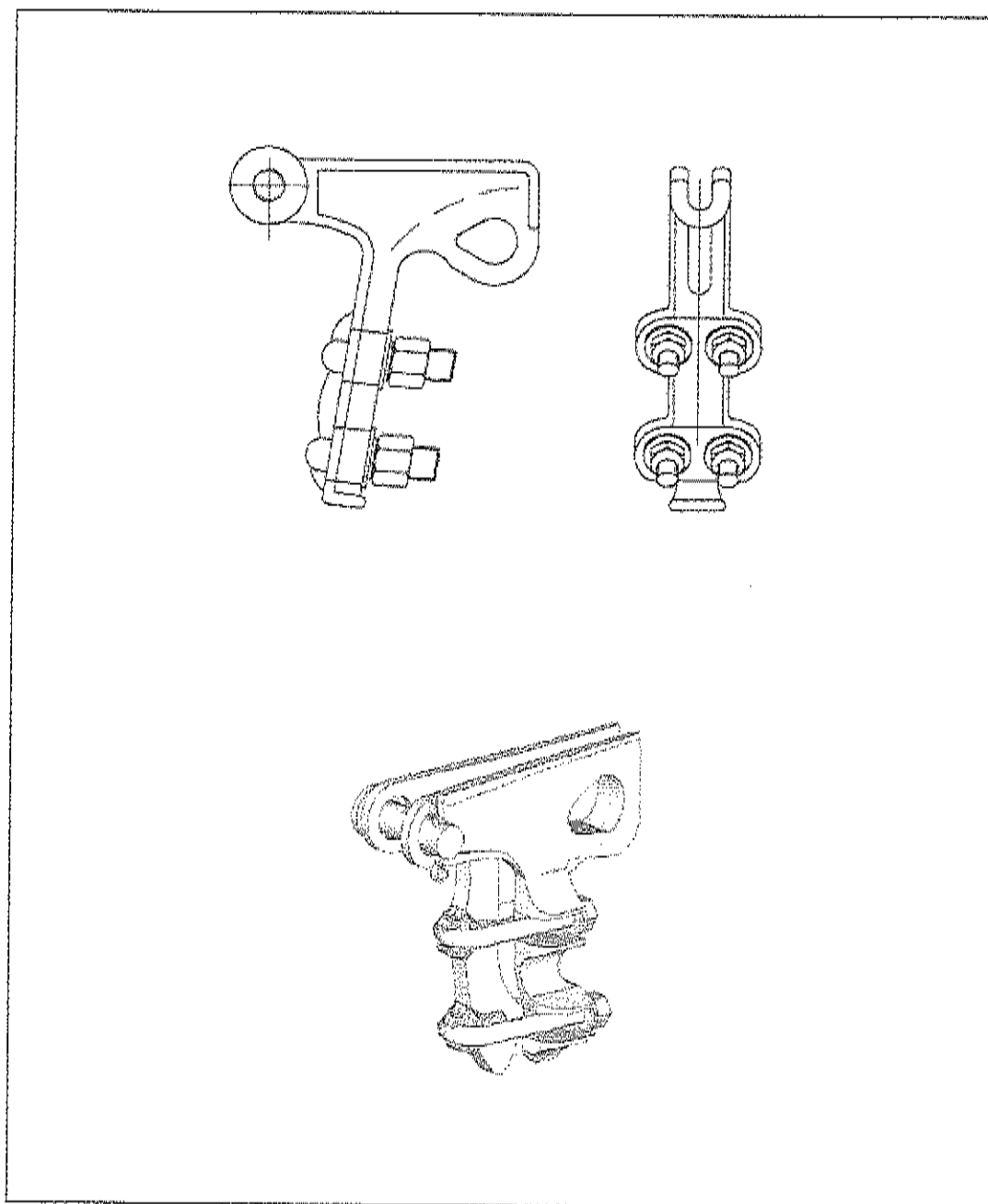


ABRAZADERAS O GRAPAS

Abrazadera o Grapa Aleación de Al, Terminal Apernada, Tipo Pistola

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Cuerpo	Aleación de Aluminio
		A356-T6
1.2	Herrajería	Los herrajes son de acero galvanizado en caliente y deben satisfacer los requerimientos de la norma NTE INEN 672, ASTM A123 - A153
2	DETALLES CONSTRUCTIVOS	El cuerpo de la Grapa es fabricado con aleación de Aluminio de alta resistencia y conductividad. El número de pernos y dimensiones del perno será de acuerdo a la sección y tipo de conductor. Sin pieza de unión. Sobre el cuerpo de la grapa pistola se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante
3	ACABADO	
3.1	Galvanizado	Inmersión en caliente
3.2	Norma de galvanizado	NTE INEN 672, ASTM A123 - A153
3.3	Espesor de galvanizado	80 micras
4	EMBALAJE	
4.1	Peso neto por unidad, kg	
4.2	Peso bruto por caja, kg	
4.3	Número de piezas por caja	
5	CERTIFICACIONES	
5.1	5.1 Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	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.
6	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE GRAPA ALEACIÓN DE AL, TERMINAL APERNADA, TIPO PISTOLA						
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR		PERNOS "U"		CARGA DE ROTURA NOMINAL (lb)
		ACSR AWG/MCM	ALUMINIO AWG	No.	TAMAÑO	
3	GRAPA ALEACIÓN DE AL, TERMINAL APERNADA, TIPO PISTOLA	6 - 3/0	6 - 4/0	2	3/8"	8,000
		2 - 336.4 (26/7)		2	1/2"	15,000
		3/0 - 556.6		2	1/2"	18,000

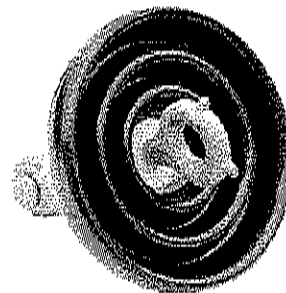
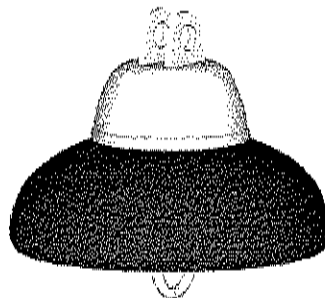
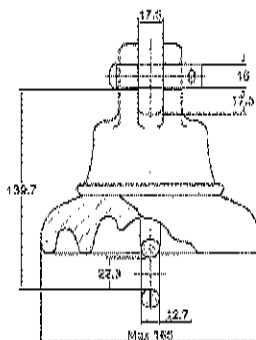


[Handwritten signature]

AISLADORES

Aislador de Suspensión, Porcelana, Clase ANSI 52-1, 15 kV

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Porcelana procesada en húmedo
1.1	Porcelana	
1.1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.2-1992
1.1.2	Clase	ANSI 52-1
1.1.3	Norma del esmaltado	ANSI 70
1.2	Hierro forjado	
1.2.1	Tipo de acoplamiento	clevís
1.2.2	Norma de galvanizado	ASTM A-153
2	DISTANCIAS CRÍTICAS	
2.1	Distancia de arco	114 mm
2.2	Distancia de fuga	180 mm
3	VALORES MECÁNICOS	
3.1	Resistencia electromecánica	44 kN
3.2	Resistencia al impacto	5 N.m
3.3	Prueba de carga de rutina	22 kN
3.4	Prueba de carga sostenida	27 kN
4	VALORES ELÉCTRICOS, KV.	
4.1	Tensión de flameo de baja frecuencia en seco	60 kV
4.2	Tensión de flameo de baja frecuencia en húmedo	30 kV
4.3	Tensión de flameo crítico al impulso positivo	100 kV
4.4	Tensión de flameo crítico al impulso negativo	100 kV
4.5	Tensión de perforación a baja frecuencia	80 kV
5	RADIO INFLUENCIA	
5.1	Voltaje de prueba RMS a tierra, KV	7.5 KV
5.2	RIV máximo AT a 1000 KHz, μ V.	50
6	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionados por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión. Los acoples metálicos de los extremos, los cuales transmiten los esfuerzos mecánicos del conductor a un extremo del núcleo y del otro extremo del núcleo al apoyo, deberán ser de acero forjado y galvanizados en caliente.
7	ACABADO	
7.1	Galvanizado	en caliente
7.2	Norma de galvanizado	ASTM A-153
7.3	Espesor de galvanizado mínimo promedio en la pieza	80 micras
7.4	Color del esmalte	Color del esmalte café
8	EMBALAJE	
8.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
8.2	Unidades por lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
8.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
9	PRUEBAS	
9.1	Certificado del material utilizado	
10	CERTIFICACIONES	Las certificaciones deben ser emitidas por un laboratorio acreditado
10.1	Material utilizado, propiedades eléctricas y mecánicas	Copia certificada y actualizada
11	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa



CARACTERISTICAS TECNICAS:

NÚMERO DE CATALOGO	8235
CLASE ANSI (C29.2 - 1992)	52-1
MATERIAL	Porcelana procesada en húmedo
Norma de fabricación	ANSI C29.2- 1992
Norma del esmaltado	ANSI 70

DISTANCIAS CRITICAS

Distancia de arco	114	mm
Distancia de fuga	180	mm

VALORES MECANICOS

Resistencia electromecánica	44	kN
Resistencia al impacto	5	Nm
Prueba de carga de rutina	22	kN
Prueba de carga sostenida	27	kN

VALORES ELECTRICOS

Tensión de Flameo de baja frecuencia en seco	60	kV
Tensión de Flameo de baja frecuencia en húmedo	30	kV
Tensión de Flameo crítico al impulso positivo	100	kV
Tensión de Flameo crítico al impulso negativo	100	kV
Tensión de perforación a baja frecuencia	80	kV

RADIO INFLUENCIA

Voltaje de prueba RMS a tierra	7.5	kV
R/V máximo a 1000 KHz	50	µV

ACABADO

Esmalte café o esmalte gris ANSI 70

Los aisladores pueden solicitarse con doble capa de galvanizado en campana y perno para zonas contaminadas.

Hierro forjado - Tipo de acoplamiento clevis - Norma de galvanizado ASTM A-153

- Galvanizado en caliente - Norma de galvanizado ASTM A -153

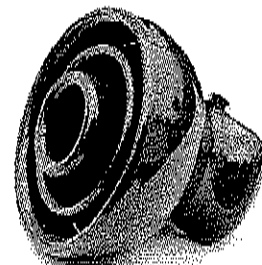
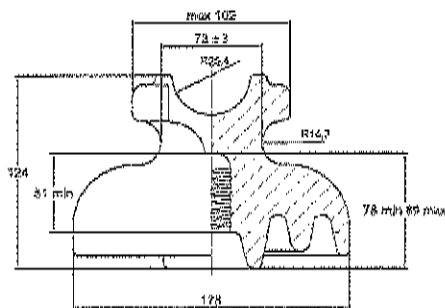
Espesor de galvanizado mínimo promedio en la pieza 80 micras

Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión. Los acoples metálicos de los extremos, los cuales transmiten los esfuerzos mecánicos del conductor a un extremo del núcleo y del otro extremo del núcleo al apoyo, deberán ser de acero forjado y galvanizados en caliente. De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa



Aislador Espiga (Pin), de Porcelana, Clase ANSI 55-5, 15 kV

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Porcelana procesada en húmedo
1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.5- 1994
1.2	Clase	ANSI 55-5
1.3	Norma del esmalteado	ANSI 70
2	DISTANCIAS CRÍTICAS	
2.1	Distancia de arco	160 mm
2.2	Distancia de fuga	305 mm
2.3	Altura mínima del espigo	152 mm
3	VALORES MECÁNICOS	
3.1	Resistencia electromecánica	13.4 KN
4	VALORES ELÉCTRICOS	
4.1	Tensión máxima de operación	15 kV
4.2	Tensión de flameo de baja frecuencia en seco	85 kV
4.3	Tensión de flameo de baja frecuencia en húmedo	45 kV
4.4	Tensión de flameo crítico al impulso positivo	140 kV
4.5	Tensión de flameo crítico al impulso negativo	170 kV
4.6	Tensión de perforación a baja frecuencia	115 kV
5	RADIO INFLUENCIA	
5.1	Esmalte anti-radiointerferencia RF.	SI
5.2	Voltaje de prueba RMS a tierra, KV	15 kV
5.3	RIV máximo AT a 1000 KHz, μV .	8500
6	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmalitada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión.
7	ACABADO	
7.1	Color del esmalte café	Café
8	ROSCA DEL AISLADOR	
8.1	Diámetro, mm	25
9	EMBALAJE	
9.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
9.2	Unidades por lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
9.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
10	PRUEBAS	
10.1	Certificado del material utilizado	Las certificaciones deben ser emitidas por un laboratorio acreditado
11	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa



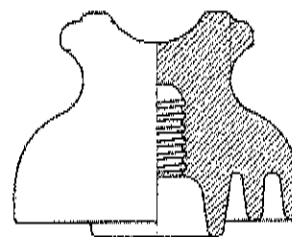
CARACTERISTICAS TECNICAS:

NÚMERO DE CATALOGO

8195

CLASE ANSI (C29.5 - 1984) 55-5

MATERIAL Porcelana procesada en húmedo
Norma de fabricación ANSI C29.5- 1984
Norma del esmaltado ANSI 70



DISTANCIAS CRÍTICAS

Distancia de arco	160	mm
Distancia de fuga	305	mm
Altura mínima del espigo	152	mm

VALORES MECANICOS

Resistencia electromecánica - Resistencia al cantilever	13.4	kN
---	------	----

VALORES ELECTRICOS

Voltaje típico de aplicación	15	kV
Tensión de Flameo de baja frecuencia en seco	85	kV
Tensión de Flameo de baja frecuencia en húmedo	45	kV
Tensión de Flameo crítico al impulso positivo	140	kV
Tensión de Flameo crítico al impulso negativo	170	kV
Voltaje de perforación a baja frecuencia	115	kV

RADIO INFLUENCIA

Esmalte anti-radio interferencia RF. SI		
Voltaje de prueba RMS a tierra	15	kV
R/V máximo AT a 1000 KHz, μ V. 8800	8800	μ V

DETALLES CONSTRUCTIVO

Esmalte café o esmalte gris ANSI 70

ROSCA DEL AISLADOR

Diámetro, mm 25

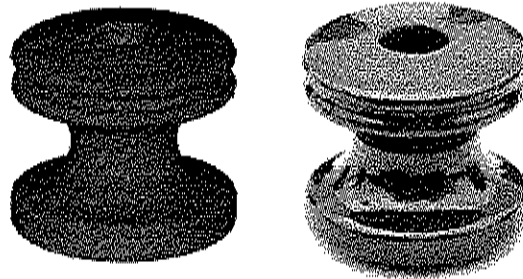
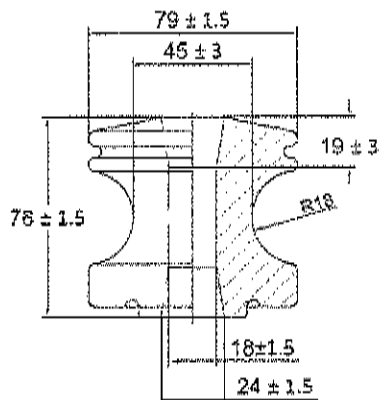
Rosca tipo estándar $\varnothing 25.4$ mm según ANSI C29.5-1984

AISLADOR ESPIGA (PIN), DE PORCELANA, CLASE ANSI 55-5, 15 kV

Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión. De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa

Aislador Rollo, de Porcelana. Clase ANSI 53-2, 0,25 kV

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Porcelana procesada en húmedo
1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.3- 1986
1.2	Clase	ANSI 53-2
1.3	Norma del esmaltado	ANSI 70
2	VALORES MECÁNICOS	
2.1	Resistencia al cantilever,KN	13,4 KN
3	VALORES ELÉCTRICOS	
3.1	Tensión máxima de operación	2 kV
3.2	Tensión de flámeo de baja frecuencia en seco	25 kV
3.3	Flámeo de baja frecuencia en húmedo, vertical	12 kV
3.4	Flámeo de baja frecuencia en húmedo, horizontal	15 kV
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo.Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión
5	ACABADO	
5.1	Color del esmalte	café
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
6.2	Unidades por lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
6.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
7	CERTIFICACIONES	Las certificaciones deben ser emitidas por un laboratorio acreditado
7.1	Material utilizado, propiedades eléctricas y mecánicas	Copia certificada y actualizada
8	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa



MATERIAL Porcelana procesada en húmedo

Norma de fabricación ANSI C29.3- 1986

Norma del esmaltado ANSI 70

NÚMERO DE CATÁLOGO 8065

CLASE ANSI (C29.3 - 1986) 53-2

VALORES MECANICOS

Resistencia transversal - Resistencia al cantilever 13,4 kV

VALORES ELECTRICOS

Tensión máxima de operación 2 kV

Tensión de Flameo de baja frecuencia en seco 25 kV

Flameo de baja frecuencia en húmedo, vertical 12 kV

Flameo de baja frecuencia en húmedo, horizontal 15 kV

DETALLES CONSTRUCTIVOS

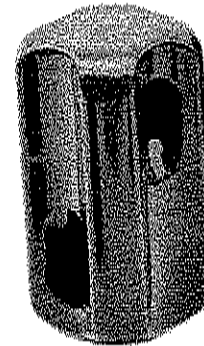
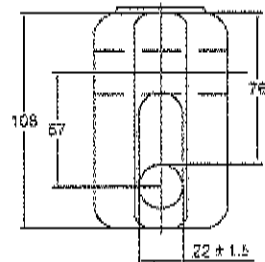
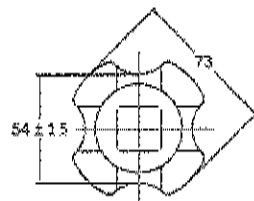
ACABADO Esmalte café o esmalte gris ANSI 70

Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad; que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador, con excepción de la superficie de quema, deberá estar esmaltada. La superficie total deberá estar libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión. De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa.



Aislador de Retenida, Porcelana, ANSI 54-2

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Porcelana procesada en húmedo
1.1	Norma de fabricación	ANSI C29.4
1.2	Clase de aislamiento	ANSI 54-2
1.3	Norma del esmaltado	ANSI C29.4
2	DISTANCIAS CRÍTICAS	
2.1	Distancia de fuga	47,63 mm (1 7/8")
3	VALORES MECÁNICOS	
3.1	Resistencia a la tracción	53 kN
4	VALORES ELÉCTRICOS	
4.1	Voltaje de flameo de baja frecuencia en seco	30 kV
4.2	Voltaje de flameo de baja frecuencia en húmedo	15 kV
5	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los aisladores de porcelana deben fabricarse por proceso húmedo. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión duro, liso, brillante e impermeable a la humedad, que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador deberá estar esmaltada y libre de imperfecciones. La porcelana utilizada no tiene que presentar porosidades; debiendo ser de alta resistencia dieléctrica, elevada resistencia mecánica, químicamente inerte y elevado punto de fusión. 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	ACABADO	
6.1	Color del esmalte	Café
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	Según requerimientos de las Eds
7.2	Unidades por lote	Según requerimientos de las Eds
7.3	Peso neto aproximado del lote	Según requerimientos de las Eds
8	DOCUMENTOS Y CERTIFICADOS DE CUMPLIMIENTO OBLIGATORIO	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.
9	MUESTRAS	Según requerimientos de las Eds



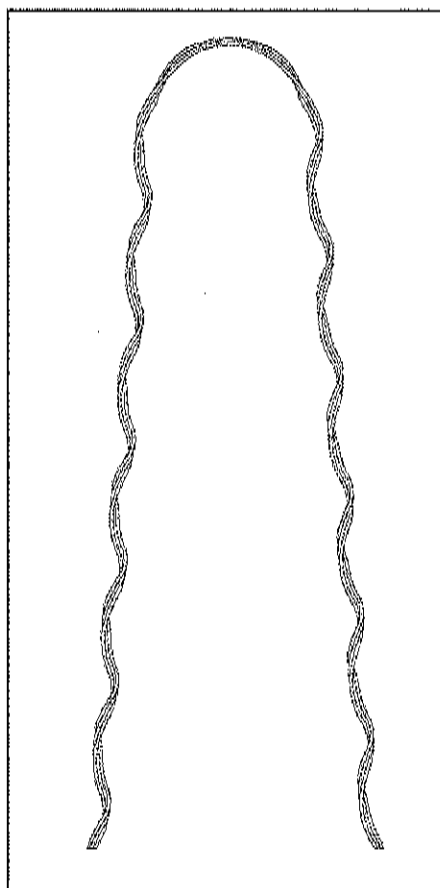
AMARRAS

Conductor Desnudo Sólido de Al para Ataduras, No. 4 AWG

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	El conductor de aleación de aluminio, deberá ser adecuado para ataduras, prestando la flexibilidad y maleabilidad necesaria para el amarre
1.1	Norma de fabricación	ASTM B800
1.2	Propiedades mecánicas:	Sólido recocido temple cero
2	DIMENSIONES	
2.1	Calibre del conductor (AWG)	4
3	EMBALAJE	Los cables se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y las ED'S. 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 calibre del material (diámetro, clase, etc), d) número de la orden de compra, e) masa neta y bruta f) cualquier otra indicación que considere necesaria las ED's.
4	CERTIFICACIONES	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriana). Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.
4.1	Certificado de conformidad del producto de la materia prima	Copia vigente
5	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa

Cinta de Armar de Aleación de Al, 1.27 mm (3/64") de Esp. X 7.62 mm (5/16") de Ancho

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Aleación de aluminio grado 1345
1.1	Norma de fabricación y ensayos	AISI/ SAE- ASTM B800
1.2	Propiedades mecánicas:	
2	DIMENSIONES	
2.1	Cinta de armar	
2.1.1	Ancho	7,62 mm
2.1.2	Espesor	1,27 mm
3	EMBALAJE	
3.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
3.2	Unidades por lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
3.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
4	CERTIFICACIONES	Para asegurar la protección eléctrica y mecánica de los conductores en las zonas de ajuste, de fácil montaje en su correspondiente conductor. Deben ser enrollada en la dirección contraria a la capa exterior de alambres del conductor.
4.1	Reporte de ensayos	ASTM B800
5	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa



Retención preformada para cable de Al.

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		
RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE AL		REVISIÓN: 01
ITEM		FECHA: 2015-04-15
DESCRIPCIÓN		ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Atención de detalles:
1.1	Normas de la muestra prima	ISO 9001:2008, ASTM B360 - ASTM B361 - ASTM A421 - ASTM A421
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1 - NOTA 2 - NOTA 3
2.1	Protección mecánica:	
2.1.1	Tensión mínima de rotura	35 kg/cm ²
2.1.2	Alargamiento mínimo	4 a 10%
2.1.3	Tensión de rotura	Ver especificaciones Particulares
3	DIRECCIONES	
3.1	Diámetro de la fibra	Ver especificaciones Particulares
3.2	Diámetro del cable	Ver especificaciones Particulares
3.3	Longitud del Preformado	Ver especificaciones Particulares
3.4	Peso aproximado	4 kg/metro por el fabricante
4	ETIQUETAS Y ETIQUETA INDIVIDUAL	NOTA 4
4.1	Etiquetas por lote	De acuerdo a los requerimientos de los EDC
4.2	Etiquetas por lote	
4.3	Peso por aproximado	
5	PRUEBAS Y ENSAYOS	NOTA 5
5.1	Características de Calidad	NOTA 6
5.2	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de los EDC
NOTAS:		
1	Los armazones preformados serán utilizados sobre la superficie de los cables desnudos, para sujetarlos en el montaje de red compuesta en los conductores y terminales. El material del armazón puede ser de hilo de acero colado o de aluminio o hilo de aleación de aluminio recubierto con resina epoxi. Los armazones preformados deberán sujetarse directamente sobre la superficie del cable sujetándolo fuerte y uniformemente para prevenir distorsión y caída en el cable. El armazón deberá ejercer suficiente presión radial para no dañar el cable. El armazón metálico deberá permitir respiración (si va dentro de las vainas) para evitar la oxidación. Deberá estar capacitado para resistir la vibración normal del cable y del sistema de red compuesta, evitar resaca o abolladura y esfuerzos concentrados, así como la rotura. La norma ISO 15857 aplica. Deberá resistir la tensión a la rotura del cable y aguantar una carga superior del 25% de la rotura. El armazón no deberá perder la capacidad de retención cuando se presenten los cambios normales de la tensión o deformación por ciclos térmicos de la superficie del cable. En el armazón metálico la dirección del paso de los alambres, debe ser similar a la del cable, es decir, de izquierda a derecha. El diámetro interior de la hembra deberá ser aproximadamente 20% menor que el diámetro del cable. Deberá tener la misma capacidad de retención del cable a sujeción y una resistencia al resquebrajamiento igual a la tensión de rotura del cable. Los armazones podrán ser instalados con o sin el aplicador sobre el cable. El armazón debe sujetarse directamente sobre la superficie exterior del cable. El material adhesivo que tiene el armazón preformado permitirá sujetarlo al aplicador sobre el cable.	
2	Los EDC de diseño de diseño preformado: una superficie lisa, cilíndrica, de retención perfectamente uniforme, sin grietas, pliegues o cualquier otro defecto que pueda perjudicar la calidad. Debe estar exento de inclusiones de otros materiales en especial de agua.	
3	El elemento preformado puede tener: en la superficie interna un revestimiento con material adhesivo para sujetar el conductor al conductor y por tanto la capacidad de sujetar sobre el conductor. Este elemento preformado no debe tener grietas, quiebras que puedan producir fisuras en el terminal del conductor o con su protección superficial para evitar contaminación o variaciones de la conductividad eléctrica del conductor y alambre. Los EDC que componen las retenciones helicoidales preformadas están fabricados en sus extremos para sujetar el cable y el cable que van a sujetar.	
4	El armazón deberá tener como mínimo la siguiente información: - Identificación de modelo según el fabricante - Tipo de conductor al cual se aplica, incluyendo: diámetro, sección y peso - Grado de calidad del conductor - Fecha de fabricación (mes/año) - Cantidad de unidades que contiene la caja ETIQUETA INDIVIDUAL Los armazones preformados deberán estar identificados INDIVIDUALMENTE, de forma legible e indeleble, con la siguiente información mínima: - Conductor al cual se aplica - Fecha de fabricación (mes/año) - Nombre del fabricante, marca comercial o logotipo - Identificación de modelo según el fabricante - Indicación del punto de inicio de la aplicación del elemento sobre el conductor.	

RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE AL		REVISIÓN: 01
		FECHA: 2013-04-15
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
5	Se tomarán dos condiciones para este requerimiento: • Si un modelo de preformado cubre un rango de conductores, se debe validar el ensayo para todo el rango especificado si resultan satisfactorias las ensayos realizados sobre el conductor de mayor sección y el de menor sección. • Si el fabricante puede demostrar claramente que las condiciones relevantes para el diseño de los modelos de una familia de elementos preformados (misma función), según esta especificación, son alcanzadas mediante los ensayos satisfactorios del preformado para el conductor más grande, el preformado para el conductor más chico y dos preformados de la familia para conductores de secciones intermedias. Los ensayos requeridos para estos elementos serán: - Ensayo de Desdoblamiento o de Pletura - Ensayo de Corrosión - Ensayo de Envejecimiento - Ensayo de Determinación de Composición Química Las copias de estos ensayos deberán ser anexados con la oferta respectiva y deberán estar vigentes.	
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 CAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el CAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA RETENCIÓN PREFORMADA PARA CABLE DE AL, AL - ACERO, AL AAC							
ÍTEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	RANGO DE DIÁMETRO DEL CABLE (mm)	NÚMERO DE HILOS (mm)	LONGITUD (mm)	DIÁMETRO DEL LAZO (mm)	CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN (COLOR)*	TENSIÓN DE ROTURA (kgf)
1	RETENCIÓN PREFORMADA, PARA CABLE DE AL 4 AWG	5,82 - 6,59	3	450	40	NARANJA	700
2	RETENCIÓN PREFORMADA, PARA CABLE DE AL 2 AWG	7,41 - 8,30	3	620	50	ROJO	1000
3	RETENCIÓN PREFORMADA, PARA CABLE DE AL 1/0 AWG	9,51 - 10,49	3	670	55	NEGRO	1200
4	RETENCIÓN PREFORMADA, PARA CABLE DE AL 2/0 AWG	10,50 - 11,7	4	750	60	AZUL	1600
5	RETENCIÓN PREFORMADA, PARA CABLE DE AL 3/0 AWG	11,71 - 13,19	4	820	60	NARANJA	2200
6	RETENCIÓN PREFORMADA, PARA CABLE DE AL 4/0 AWG	13,3 - 14,65	4	870	60	ROJO	2600
* En caso de que el fabricante especifique un código diferente al indicado, deberá entregar una tabla con su descripción.							

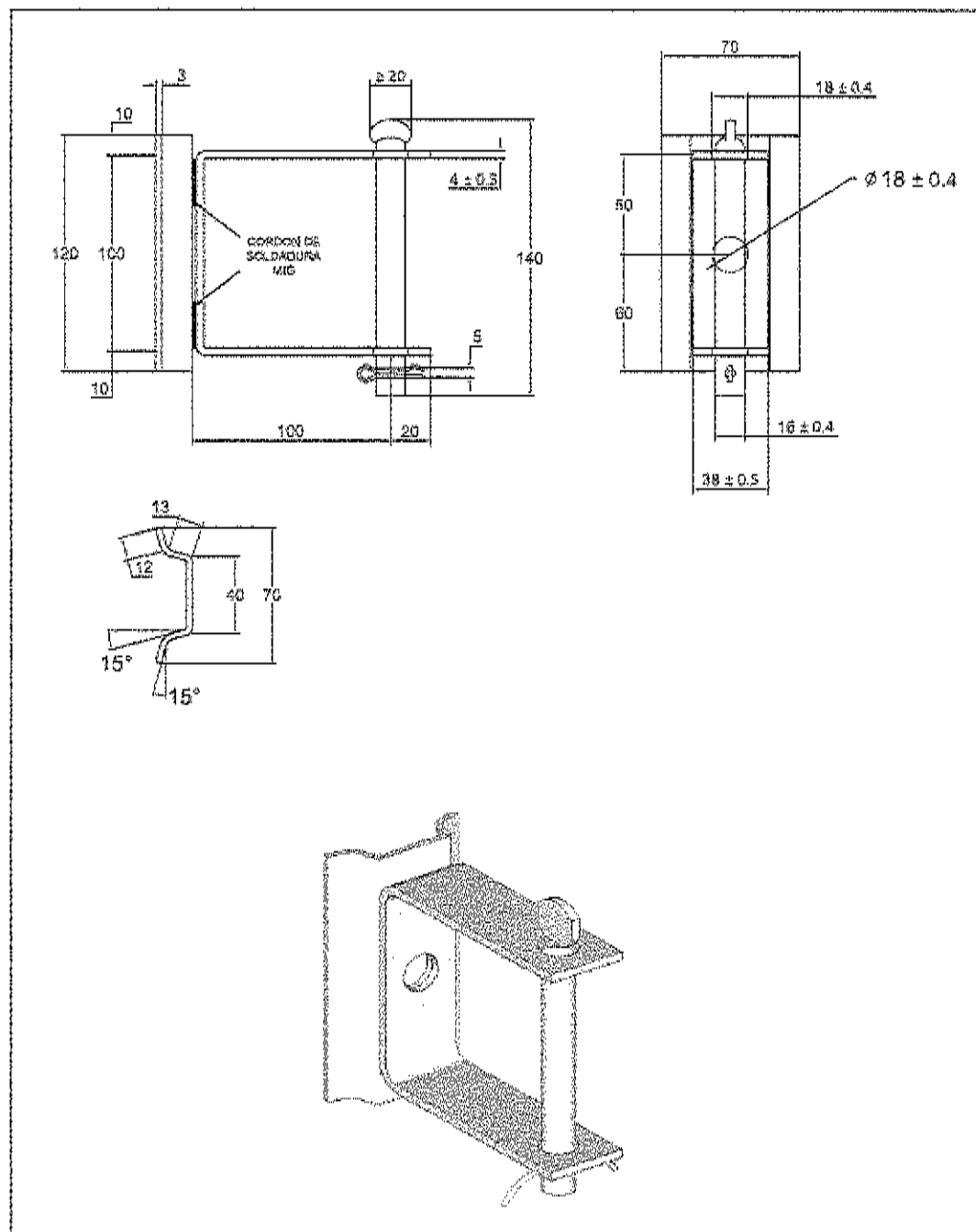
BASTIDORES O RACKS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayo	INEN 2215 - 2222 - 2224, ASTM A 283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	TIPO DE ESTRUCTURA	Normal
3	DIMENSIONES	
3.1	Bastidor:	
3.1.1	Dimensiones pletina ancho x espesor	38 x 4 mm (1 1/2 x 11/64")
3.1.2	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: ±1 mm; espesor: ± 0,5 mm
3.1.3	Dimensiones bastidor	120 x 100 x 120 mm
3.1.4	Diámetro de la perforación	18 mm
3.2	Base:	
3.2.1	Longitud	Ver especificaciones particulares
3.2.2	Dimensiones pletina: ancho x espesor	100 x 3 mm (4 x 1/8")
3.2.3	Tolerancia en las dimensiones ancho x espesor	Ancho: ±1 mm; espesor: ± 0,5 mm
3.2.4	Ancho de la base terminada	70 mm
3.3	Varilla:	NOTA 1
3.3.1	Longitud	Ver especificaciones particulares
3.3.2	Diámetro	16 mm (5/8")
3.3.3	3.3.3 Tolerancia en el diámetro	±/- 0,4 mm
4	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
4.1	Elemento de seguridad para el pasador	Horquilla
5	ACABADO	NOTA 3
5.1	Galvanizado	Por inmersión en caliente
5.2	Normas de Galvanizado	INEN 2483 - ASTM A123
5.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	75 micras
6	CANTIDAD DE ACCESORIOS	
6.1	Bastidor	Ver especificaciones particulares
7	EMBALAJE	
7.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
7.2	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
7.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
8	CERTIFICACIONES	NOTA 4
8.1	Certificado de conformidad	Materia Prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
8.2	Reporte de ensayo del galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales NOTA 5 - NOTA 6
8.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros - NOTA 6
9	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
NOTAS:		
1	La varilla es una barra redonda, lisa de acero estructural de baja aleación laminada en caliente, de diámetro de 16 mm (5/8") ± 0,40 mm, debiendo cumplir las normas INEN 2215, 2222, 2224 - ASTM A 36. Para evitar la salida de la varilla del aislador tipo rollo, se tiene que forjar en un extremo de la varilla una cabeza con 2 ó 4 dobleces, cuyo diámetro será mayor o igual a 20 mm. En el otro extremo de la varilla tiene que hacerse una perforación de 5 mm (3/16") donde tiene que venir una horquilla o pasador.	
2	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Todos los cortes a 90° serán redondeados. El bastidor debe ser soldado utilizando el proceso de soldadura MIG en los cuatro extremos de la base, una vez terminado este proceso, deberán removerse de la soldadura las escorias y residuos por medio de un proceso mecánico adecuado, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas; los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles (gráfico anexo). El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, ajustándose a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento o irregularidades.	
3	Galvanizado: El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes, perforaciones y dobleces. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Todos los accesorios deberán estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad.	
4	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.	
5	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
6	Las Eds se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.	



ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL BASTIDOR DE ACERO GALVANIZADO			
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	LONGITUD DE LA BASE	LONGITUD DE LA VARILLA
1	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 1 VÍA	120 mm	140 mm
2	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 2 VÍAS	320 mm	340 mm
3	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 3 VÍAS	520 mm	540 mm
4	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 4 VÍAS	720 mm	740 mm
5	BASTIDOR ACERO GALVANIZADO, 5 VÍAS	920 mm	940 mm

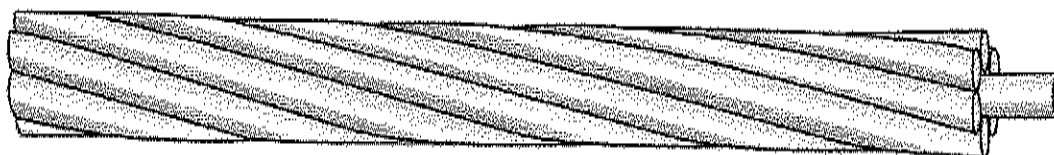
Bastidor de Acero Galvanizado de 1 Vía 38 x 4 mm (1 1/2" x 11/64")



CONDUCTORES

Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero, ACSR

Los conductores de aluminio desnudo reforzados con acero tipo ACSR (Aluminum Conductor Steel Reinforced) son utilizados para líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica. Estos conductores ofrecen una resistencia a la tracción o esfuerzo de tensión mecánico óptimo para el diseño de estas líneas. El alma de acero de estos conductores está disponible en diversas formaciones, de acuerdo al esfuerzo de tensión deseado, sin sacrificar la capacidad de corriente del conductor.



CONDUCTOR DESNUDO DE ALUMINIO AA (1350 H-19) REFORZADO CON ACERO GALVANIZADO

Los conductores de aluminio desnudo a utilizarse deberán cumplir con las especificaciones y normas:

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

ASTM B-231: Conductores trenzados de aluminio tipo 1350-H19 en capas concéntricas.

ASTM B-232: Conductores trenzados de aluminio reforzados con acero (ACSR).

ASTM B-498: Alambres de acero zincado (galvanizado) para conductores de aluminio reforzados con acero (ACSR).

ASTM B-500: Cable de acero zincado (galvanizado) para conductores de aluminio reforzado con acero (ACSR).

INEM 2170: Conductores cableados concéntricos, fabricados de alambres circulares de aluminio 1350-H19 con núcleo (alma) de acero recubierto de zinc, usado como conductor eléctrico aéreo.

Los conductores de aluminio desnudo ACSR son cableados concéntricamente con alambre de aleación 1350-H19, sobre un alma de acero, que puede ser un alambre o un cable de acero con galvanizado clase A, B o C (de acuerdo al tipo o código del cable escogido). Su forma de embalaje son carretes en longitudes de acuerdo a las necesidades establecidas en el proyecto.

CÓDIGO	Calibre (AWG o kcmil)	Sección transversal (mm²)	Construcción				Diámetro del conductor (mm)	Peso Total (kg / km)	Carga de Ruptura (kg)	Resistencia a C.C. a 20°C ohm/km	Capacidad de Corriente (Amp.)
			No. Hilos		Diámetros Hilos (mm)						
			Aluminio	Acero	Aluminio	Acero					
Turkey	6	13,3	6	1	1,680	1,680	5,04	53,74	530	2,154	105
Swan	4	21,15	6	1	2,120	2,120	6,36	85,49	830	1,353	140
Sparrow	2	33,62	6	1	2,672	2,672	8,02	136,31	1265	0,8507	184
Raven	1/0	53,49	6	1	3,370	3,370	10,11	216,86	1940	0,5351	242
Quail	2/0	67,43	6	1	3,783	3,783	11,35	273,34	2425	0,4245	276
Pigeon	3/0	85,01	6	1	4,250	4,250	12,75	344,72	3030	0,3367	315
Penguin	4/0	107,2	6	1	4,770	4,770	14,31	434,56	3820	0,2671	357
Waxwing	266,8	135,19	18	1	3,092	3,092	15,46	429,93	3210	0,2126	449
Partridge	266,8	135,19	26	7	2,573	2,000	16,28	543,73	5100	0,2117	457
Ostrich	300	152	26	7	2,730	2,120	17,28	611,22	5730	0,19	492
Piper	300	152	30	7	2,540	2,540	17,78	695,80	7000	0,1902	490
Merlin	336,4	170,45	18	1	3,472	3,472	17,36	542,09	4060	0,1686	519
Linnat	336,4	170,45	26	7	2,890	2,250	18,31	686,39	6375	0,1671	529
Oriole	336,4	170,45	30	7	2,690	2,690	18,83	780,30	7735	0,1666	535
Chickadee	397,5	201,41	18	1	3,770	3,770	18,85	640,35	4717	0,1427	576
Bronx	397,5	201,41	24	7	3,270	2,180	19,61	757,94	6622	0,1418	584
Ibis	397,5	201,41	26	7	3,140	2,440	19,88	809,84	7340	0,1414	587
Lark	397,5	201,41	30	7	2,920	2,920	20,44	920,98	9060	0,1405	594
Pelikan	477	241,70	18	1	4,135	4,135	20,68	768,69	5579	0,1189	646
Flicker	477	241,70	24	7	3,581	2,390	21,48	909,93	7802	0,1175	655
Hawk	477	241,70	26	7	3,440	2,680	21,80	973,45	8820	0,1175	659
Hen	477	241,70	30	7	3,200	3,200	22,40	1105,54	10590	0,117	666

Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero Merlin 336.4 MCM

CONDUCTOR DE AL. DESNUDO, CABLEADO, AAC, n MCM, 19 HILOS		REVISIÓN: 05
		FECHA: 2013-04-01
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Aleación de Aluminio 1350-H19 (AAC) - NOTA 1
2	ESPECIFICACIONES GENERALES	
2.1	Calibre del conductor	Ver especificaciones particulares - NOTA 2
2.2	Formación No. hilos	19
2.3	Tipo de uso del conductor	Eléctrica: distribución redes aéreas en MV y BV
2.4	Forma del Conductor	Cableado concéntrico - NOTA 3
2.5	Densidad (NORMA NTE INEN 335)	2705 (Kg/m ³) a 20°C
2.6	Normas de fabricación	NTE INEN 335 - 2545, ASTM B230, ASTM B231
3	REQUISITOS ELÉCTRICOS	
3.1	Capacidad de corriente	Ver especificaciones particulares
4	REQUISITOS MECÁNICOS	
4.1	Tensión mínima de ruptura	Ver especificaciones particulares - NOTA 4
5	DIMENSIONES	
5.1	Área de sección transversal nominal	Ver especificaciones particulares
6	EMBALAJE	NOTA 5
7	CERTIFICADOS	
7.1	Fabricación y ensayos	NOTA 6
NOTAS:		
1	Se define como conductor desnudo cableado de aluminio al conjunto de alambres de aleación de aluminio 1350-H19 AAC (Al- Aluminum Conductors), anteriormente conocidos como conductores ASC, (Aluminum Stranded Conductors), clase AA, para uso eléctrico. Estos cables de aluminio 1350-H19 (extra duro), deben estar formados por alambres que cumplan la NORMA ASTM B230 y que antes del cableado cumplan con los requisitos establecidos en las NORMAS NTE INEN 335 y NTE INEN 2545.	
2	En la descripción del conductor, el calibre se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo a los siguientes criterios: n = calibre AWG del conductor, Capacidad de Corriente (A), Área de sección transversal nominal (mm ²), Tensión mínima de ruptura (Kg) y Peso Total (Kg/Km).	
3	Para conductores de clase AA de 7 o más alambres, el paso de cableado debe ser de 13,5 veces el diámetro de la capa exterior, pero de ninguna manera deben ser inferiores a 10, ni superiores a 16 veces el diámetro de la capa exterior. La dirección del cableado de la capa exterior será derecha. Los cables de aluminio se designarán por la sección nominal expresada en mm ² , por la formación de las capas y por la clase correspondiente. En los cables de aluminio AA de más de 7 alambres se permitirán uniones por soldadura eléctrica a tope o por presión en frío, en los alambres que se rompió durante el cableado siempre que la distancia mínima entre uniones sea la indicada en la tabla A.5 del Anexo A de la Norma NTE INEN 335. La superficie de los cables terminados no debe presentar fisuras, asperezas, estrías, rebabas ni muestras de inclusión.	
4	El valor de la resistencia a la tracción de alambres de aluminio 1350 temple H19 debe ser como mínimo el 95% del valor individual indicado en la tabla A.4 de la Norma NTE INEN 331. El valor de la elongación podrá disminuirse hasta en 0,5% del valor indicado en la tabla A.4 de la Norma NTE INEN 331. El esfuerzo nominal de conductores de aluminio 1350 temple H19 se debe tomar como el porcentaje, indicado en la Tabla A.6, de la suma del esfuerzo de los alambres componentes calculados, usando los diámetros nominales de los alambres y la tensión mínima promedio indicada en la Norma NTE INEN 331.	
5	Los cables se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y los ED'S. 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 (cualquier otra indicación que considere necesaria los ED'S).	
6	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidas 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. Los materiales que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, AAC, 19 HILOS						
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CALIBRE DEL CONDUCTOR (AWG)	CAPACIDAD DE CORRIENTE (A)	ÁREA DE SECCIÓN TRANSVERSAL NOMINAL (mm ²)	TENSIÓN DE RUPTURA (kN)	PESO TOTAL (Kg/Km)
1	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, AAC, 266,8 MCM, 19 HILOS	266,8	445	135,2	21,4	372,3
2	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, AAC, 336,4 MCM, 19 HILOS	336,4	513	170,5	27,3	459,5

Cable de Aluminio Reforzado con Alma de Acero Pigeón 3/0

CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 7 AWG. 7 (6/1) HILOS		REVISIÓN: 05 FECHA: 2013-04-01
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Alación de Aluminio 1350-H19 (AAC), con núcleo (alma) de acero, recubierto con Zinc - NOTA 1
2	ESPECIFICACIONES GENERALES	
2.1	Calibre del conductor	Ver especificaciones particulares - Nota 2
2.2	Formación No. hilos	6/1
2.3	Tipo de uso del conductor	Eléctrico, distribución redes aéreas en MV y BV
2.4	Forma del Conductor	Cableado concéntrico - NOTA 3
2.5	Normas de fabricación	ASTM B-230 ASTM B-231 ASTM B-232 ASTM B-498 ASTM B-500 INEN 2170 - 335
3	REQUISITOS ELÉCTRICOS	
3.1	Capacidad de corriente	Ver especificaciones particulares
4	REQUISITOS MECÁNICOS	
4.1	Tensión mínima de ruptura	Ver especificaciones particulares
5	DIMENSIONES	
5.1	Área de sección transversal nominal	Ver especificaciones particulares
6	EMBALAJE	NOTA 4
7	CERTIFICADOS	
7.1	Fabricación y ensayos	NOTA 5
NOTAS:		
1	ACSR (Aluminum conductor, steel reinforced). Conductor de aluminio reforzado con acero. El conductor ACSR deberá ser clase AA, según la norma ASTM B232. Se construyen en cableado concéntrico con un alma formada por uno o varios alambres de acero galvanizado. Los alambres de acero galvanizado que conforman el núcleo del conductor se deberán ajustar a las especificaciones de la norma ASTM B498. El zinc que se utiliza para el galvanizado, deberá ser tipo high grade, según la norma ASTM B6. El núcleo de acero galvanizado deberá fabricarse de acuerdo con la norma ASTM B500. El alambre de aluminio para la trellación de los alambres, deberá cumplir con los requerimientos de la norma ASTM B233. Los alambres de aluminio que conforman el conductor deberán ser del tipo 1350-H19 y cumplir las especificaciones de la norma ASTM B230. El conductor ACSR, deberá cumplir con las especificaciones de la norma ASTM B232- NTE INEN 335 y NTE INEN 2170.	
2	En la descripción del conductor, el calibre se mostrará en el cuadro de especificaciones particulares, de acuerdo al siguiente criterio: n= calibre AWG del conductor, Capacidad de corriente (A), Área de sección transversal nominal (mm ²), Tensión mínima de ruptura (Kg), Peso Total (Kg/km).	
3	El cableado de la capa exterior del conductor ACSR será de sentido derecho y el de la capa interior tendrá dirección contraria al de la capa inmediatamente anterior. La capa exterior del núcleo de acero galvanizado, tendrá sentido de cableado contrario al de la capa de aluminio más interna. Todos los alambres que conforman el conductor deben conservar su posición dentro del conductor, de tal manera que su trenzado permanezca intacto cuando se efectúa un corte al conductor. Se permitirán uniones por soldadura eléctrica a tope o por presión en frío, en los alambres que se rompió durante el cableado siempre que la distancia mínima entre uniones sea la indicada en la tabla A.5 del Anexo A de la Norma NTE INEN 335. En alambres terminados no se aceptan empalmes. La superficie de los cables terminados no debe presentar fisuras, asperezas, estrías, rebabas ni muestras de inclusión.	
4	Los cables se entregarán en longitudes establecidas por convenio previo, entre el proveedor y los EDe. 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 (cualesquier otra indicación que considere necesaria los EDe).	
5	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. Los materiales que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 7 (6/1) HILOS							
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Calibre del Conductor (AWG)	Mínima Capacidad de corriente (A)	Área de sección transversal nominal (mm ²)	Tensión mínima de ruptura (Kg)	Peso Total / Km	(kg)
1	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 4 AWG, 7 (6/1) HILOS	4	140	24,71	530	85,31	
2	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 2 AWG, 7 (6/1) HILOS	2	184	29,22	1 265	135,66	
3	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 1/0 AWG, 7 (6/1) HILOS	1/0	242	62,38	1 940	215,9	
4	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 2/0 AWG, 7 (6/1) HILOS	2/0	276	78,64	2 425	272,1	
5	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 3/0 AWG, 7 (6/1) HILOS	3/0	315	99,23	3 030	342,9	
6	CONDUCTOR DE AL, DESNUDO, CABLEADO, ACSR, 4/0 AWG, 7 (6/1) HILOS	4/0	383	107,2	3 810	432,5	

Cable de Acero Galvanizado

Los cables de acero galvanizado de ½" y 3/8" de diámetro de alta resistencia mecánica, serán de 7 hilos cableados concéntricamente.

NORMAS

Los cables de acero galvanizado deben cumplir con las siguientes especificaciones y normas:

ASTM A363: Cables de acero galvanizado.

REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS

Los cables de acero galvanizado deben estar contruidos:

Conductor central.- Los alambres del acero serán de alta resistencia, con galvanizado de zinc clase B, específicamente destinados para uso como tensores de instalaciones eléctricas. El metal base será acero producido por procesos de corazón abierto en horno eléctrico o básico de oxígeno y tendrá calidad y pureza.

Calibre.- ½" 0.500 Kg/m. y 3/8" 0.330 Kg/m.

Suministro.- Deben ser suministrados en bobinas o carretes de 5000 pies o 1500 metros.

DATOS TECNICOS		CABLE DE ACERO 3/8 in.	
			
CODIGO DEL PRODUCTO		35-1021-00	
ALAMBRES DEL CONDUCTOR/NORMA	ACERO GALVANIZADO	ASTM A-475-78	
CLASE DE ACERO	SIEMENS - MARTIN		
DIAMETRO DEL ALAMBRE	3.05	in.	
ELONGACION (MIN.)	8	%	
CONDUCTOR COMPLETO/NORMA	ACERO GALVANIZADO	ASTM A-475-78	
CALIBRE	3/8	in.	
AREA	51.14	mm ²	
FORMACION	7 x 3.05	# x in.	
DIAMETRO	8.15	mm	
LOGITUD DEL PASO CAPA EXTERNA (MAX.)	145.4	mm	
DIRECCION DEL CABLEADO	IZQUIERDO		
TRACCION DE RUPTURA (MIN.)	30.915	KN	
PEBO DEL CONDUCTOR	407.02	Kg/Km	
NORMAS / PRUEBAS			
NORMAS	ASTM A-475-78		
PRUEBAS DE RUTINA	Dimensiones: Diámetros, Elongación		
PRUEBAS TIPO	Eléctricas y Mecánicas		
EMPAQUE			
Carrete de Madera o rollos	DIAMETRO (m)	-	
Longitud : Mts	P.Bruto (Kg)	ANCHO (m)	-
Depende de los requisitos del cliente	-	DIAM INT. (m)	-

Conductores de Cobre Desnudo

Los conductores de cobre desnudo del tipo sólido y trenzado clases AA y A son utilizados para líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica; conductores trenzados de mayor flexibilidad (clases B y C) son usados en sistemas de puesta a tierra de equipos eléctricos, subestaciones, etc.

NORMAS

Los conductores de cobre desnudo deben cumplir con las siguientes especificaciones y normas:

ASTM B-1: Alambres de cobre duro.

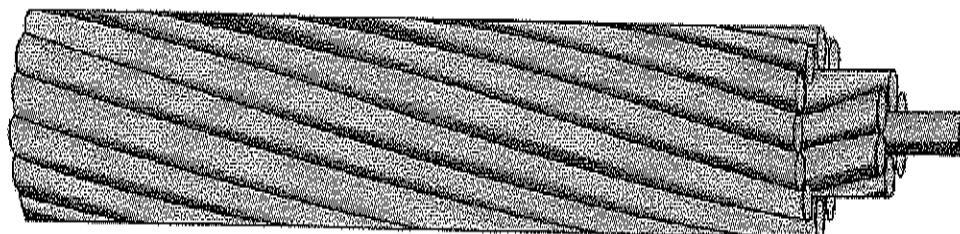
ASTM B-2: Alambres de cobre semiduro.

ASTM B-3: Alambres de cobre recocido o suave.

ASTM B-8: Conductores trenzados de cobre en capas concéntricas

REQUERIMIENTOS ESPECIFICOS

Los conductores de cobre desnudo pueden ser sólidos o cableados, y deben ser suministrados con temple duro, semiduro o suave. Los conductores cableados son trenzados concéntricamente.



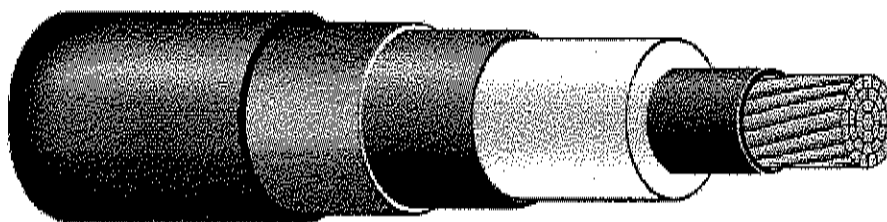
Calibre.- 6, 4, 4/0, AWG, 300, 500 y 1000 MCM.

CONDUCTOR				Peso Total (kg/km)	SEMIDURO		SUAVE	Capacidad de Corriente (Amp.)
CALIBRE (AWG o kcmil)	Sección Transversal (mm ²)	No. Hilos	Diámetro del conductor		CARGA DE RUPTURA (kg)	Resistencia C.C. a 20°C ohm/km	Resistencia C.C. a 20°C ohm/km	

FORMACIÓN				SÓLIDO				
14	2,08	1	1,63	18,49	76	8,49	8,28	35
12	3,31	1	2,05	29,43	119	5,33	5,21	45
10	5,261	1	2,59	46,77	187	3,26	3,28	68
8	8,367	1	3,264	74,38	292	2,11	2,04	93
6	13,3	1	4,12	118,24	461	1,34	1,297	125

FORMACIÓN				CABLEADO CONCÉNTRICO				
14	2,08	7	1,85	18,71	69	8,603	8,390	35
12	3,31	7	2,33	29,78	110	5,412	5,290	45
10	5,261	7	2,93	47,33	175	3,401	3,320	68
8	8,367	7	3,70	75,28	276	2,151	2,100	93
6	13,3	7	4,68	119,66	432	1,354	1,322	129
4	21,15	7	5,88	190,28	682	0,851	0,832	170
2	33,62	7	7,42	302,47	1069	0,536	0,519	230
1	42,4	7	9,34	381,46	1330	0,428	0,412	275
1/0	53,49	7	9,36	481,23	1681	0,337	0,329	310
1/0	53,49	19	9,45	481,23	1722	0,337	0,329	319
2/0	67,44	7	10,50	606,74	2103	0,267	0,261	360
2/0	67,44	19	10,63	606,74	2149	0,267	0,261	371
3/0	85,02	19	11,95	764,90	2715	0,212	0,207	427
4/0	107,2	19	13,40	964,44	3395	0,168	0,164	500
250	126,7	37	14,63	1141,01	4067	0,142	0,139	540
300	152	37	16,03	1368,65	4883	0,118	0,116	605
350	177	37	17,29	1593,99	5648	0,102	0,0991	670
400	203	37	18,501	1828,13	6416	0,0887	0,0869	730
500	253	37	20,657	2278,41	7944	0,071	0,069	840
600	304	37	22,61	2729,04	9553	0,0592	0,0578	945
750	390	37	25,34	3423,81	11872	0,0462	0,0460	1080
1000	507	37	29,26	4568,08	15616	0,0348	0,0346	1285

Conductor Aislado de Cobre 15 kV # 500 MCM XLPE shield PVC Jacket



Los conductores de cobre aislados son utilizados para alimentadoras eléctricas de media tensión, en canalizaciones eléctricas subterráneas. Este tipo de conductor podrá ser usado en lugares secos y húmedos, siendo su temperatura máxima de operación en condiciones normales de trabajo de 90 °C a 130 °C para condiciones de sobrecarga emergente y 250 °C para condiciones de corto circuito y su tensión de servicio para todas las aplicaciones variará en función del espesor de la pared del aislamiento siendo en este nuestro caso para 15 kV, con un nivel de aislamiento de 100 %.

ESPECIFICACIONES

Los conductores de cobre desnudo deben cumplir con las siguientes especificaciones y normas:

ASTM B-3: Alambres de cobre recocido o suave.

ASTM B-8: Conductores trenzados de cobre en capas concéntricas.

ASTM B-787: Conductores trenzados de cobre de 19 hilos, formación unilay para ser aislados posteriormente.

ASTM B-496: Conductores trenzados de cobre compactados.

UL-1072: Cables de potencia de media tensión.

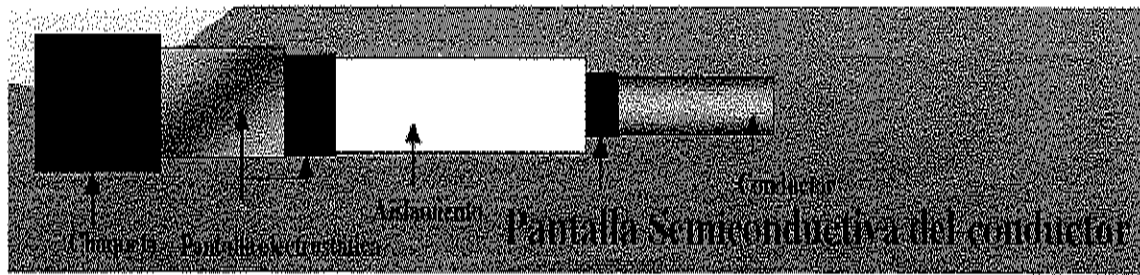
NEMA WC-74 (ICEA S-93-639): Cables de potencia apantallados de 5 – 45 KV, para ser usados en la transmisión y distribución de energía eléctrica.

Además de todos los requerimientos del National Electrical Code.

CONSTRUCCION

Los conductores están contruidos con cobre de temple suave y son cableados tipo concéntrico o unilay comprimidos. Sobre el conductor metálico se aplica un primer recubrimiento de material semiconductor, posteriormente se aísla con una capa uniforme de polietileno reticulado (XLPE), luego se aplica otra capa de material semiconductor termoestable. Posteriormente tiene una pantalla de cinta de cobre con 100 % de cobertura y finalmente una chaqueta externa de PVC color negro. Pueden ser suministrados con distintas formas de embalaje según su calibre.





1C, 15kV, 175 mil XLP (100%), T5, PVC

CONDUCTOR		Diámetro de conductor (mm)	Espesor de Aislamiento (mm)	Diámetro con Cinto de cobre (mm)	Espesor Promedio de chapa de aluminio (mm)	Espesor Mínimo en un punto de chaqueta (mm)	Diámetro Exterior Aprox. (mm)	Peso total kg./km.	Capacidad de Corriente (Amp)	
CALIBRE	Sección Transversal (mm ²)								En ducto *	En conducto aislado al aire **
(AWG o kcmil)										
2	33,62	6,81	4,45	18,75	2,03	1,78	22,83	756,71	155	150
1	42,4	7,60	4,45	19,54	2,03	1,78	23,60	659,23	175	170
1/0	53,49	8,95	4,45	20,49	2,03	1,78	24,55	987,29	200	195
2/0	67,44	9,57	4,45	21,51	2,03	1,78	25,57	1143,17	230	225
3/0	85,02	10,80	4,45	22,74	2,03	1,78	26,80	1337,97	260	260
4/0	107,2	12,10	4,45	24,04	2,03	1,78	28,10	1576,23	295	295
250	126,7	14,17	4,45	26,11	2,03	1,78	30,17	1814,44	325	330
350	177	16,79	4,45	28,78	2,03	1,78	32,79	2345,45	390	395
500	253	20,04	4,45	31,98	2,03	1,78	36,04	3126,67	465	480

* La capacidad está basada en la Tabla 310.77, tres conductores en ducto enterrado, temperatura de conductor 90°C y temperatura ambiente de la tierra 20°C

** La capacidad en conducto al aire está basada en la Tabla 310.73 tres conductores en conducto aislado al aire, temperatura de conductor 90°C y temperatura ambiente de 40°C

HERRAJES GALVANIZADOS

Todos los herrajes serán galvanizados por el método de zincado en caliente.

Todos los elementos deberán ser dimensionados y formados de acuerdo a las referencias indicadas en la descripción que se solicita.

Normas

Las secciones y los perfiles a emplearse en la fabricación de los herrajes serán de hierro, de calidad estructural, y sus características deberán corresponder a las especificaciones ASTM A7-61T.

Materiales

Las barras, láminas y perfiles a utilizarse en la fabricación deberán ser libres de defectos; no se aceptarán añadiduras por soldadura en ningún caso.

Los cortes a efectuarse se realizarán con cizalla o sierra, serán rectos, estarán a escuadra y formando ángulo. Las aristas de las piezas, cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos.

Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladro, serán libres de rebabas y de las dimensiones especificadas.

Los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas indicadas y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles.

El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío como se requiera, pero en todo caso las superficies se ajustarán a la forma del material requerido y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.

Para uniones soldadas se empleará soldadura de arco y las piezas se preparan de acuerdo a la forma indicada, realizando una limpieza previa de escamas, óxidos y grasas.

Las superficies de las piezas a soldarse deberán colocarse en forma adecuada para asegurar la penetración de la suelda y evitar porosidades o vacíos. Una vez realizada la soldadura, deberá removerse la escoria y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo por medio de un proceso mecánico apropiado o aplicando chorro de arena a fin de evitar fallos en el galvanizado. El roscado de pernos y tuercas corresponderá a la serie Rosca Gruesa, cuyo paso y número de hilos por pulgadas deberán ser definidos por las normas ASA-BI-I. El roscado de los pernos deberá tener el juego necesario para mantener las dimensiones nominales después del galvanizado.

Las cabezas de los pernos de conexión serán cuadradas y centradas, con su superficie perpendicular al eje del perno. El filo será redondo y libre de puntas y desarrollado en toda la longitud del perno.

Las tuercas serán cuadradas 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.

Para todos los pernos se suministrará adicionalmente una arandela cuadrada, tuerca y contratuerca de seguridad (locknuts).

Los hilos serán de acuerdo al American National Standard Coarse Series. Los pernos serán maquinados antes del galvanizado para asegurar su limpieza interior y tendrán una clase de libertad "grado 2" con respecto al perno galvanizado.

Galvanizado

Todos los herrajes serán galvanizados por el proceso de inmersión de las piezas en un baño zinc fundido.

Previamente a la inmersión las piezas deberán ser cuidadosamente limpiadas del óxido, escamas, grasas y escorias, mediante un baño de solución acida.

El baño de zinc deberá mantenerse a una temperatura algo superior a la fusión del metal y libre de sedimento y escoria. La inmersión deberá asegurar la formación de una capa continua y uniforme de zinc, para herrajes galvanizados según ASTM A153 como mínimo 2.00 onz/pie² de superficie o su equivalente en espesor 3.40 mils o un rango 86 a 100 micras.

Para las piezas de forma irregular deberán aplicarse métodos adecuados para remover el exceso de zinc, se recomienda la utilización de una centrifugadora o vibradora.

Conformación de pernos

Deberá tenerse en cuenta que cada unidad de los pernos estará compuesto de:

- Perno máquina: 2 arandelas cuadradas, tuerca y contratuerca
- Perno pin: tendrá una rosca de plástico troncocónico de 1"
- Perno tipo ojo: 1 arandela cuadrada, tuerca y contratuerca
- Perno tipo ojo rosca corrida: 3 arandelas cuadradas y 3 tuercas.
- Perno tipo U: 4 arandelas cuadradas, 4 tuercas y 2 contratuercas.
- Perno rosca corrida: 4 arandelas cuadradas y 4 tuercas.
- Abrazaderas: Pletina de hierro galvanizado 1 ½" x ¼", completa con pernos, tuercas y arandelas.
- Brazo tensor farol: tendrá accesorios para sujeción en poste, de rango 6" – 7" y para sujetar cable de acero de 3/8".

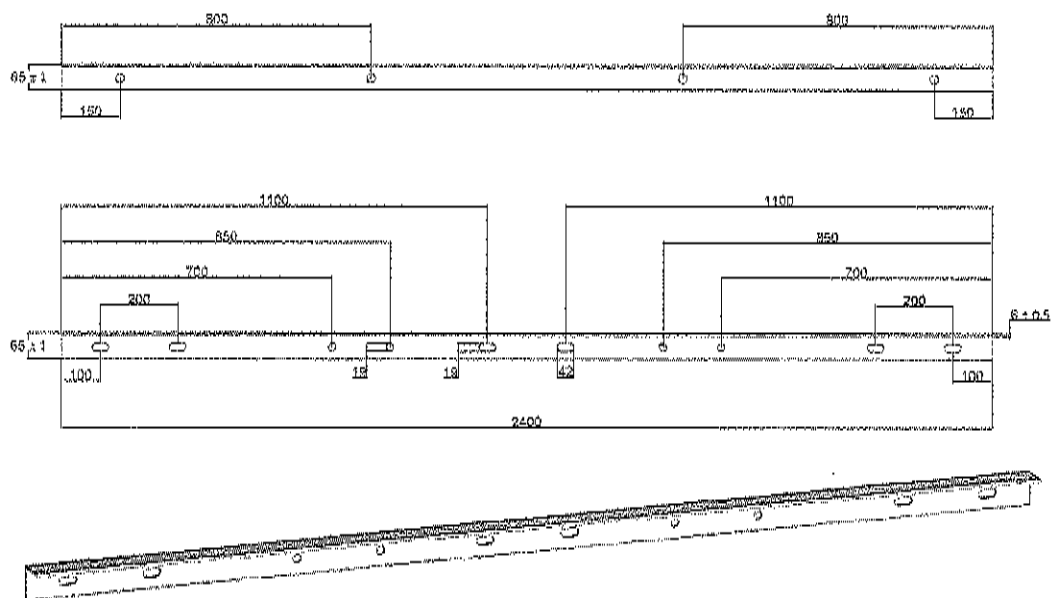
CRUCETAS

Cruceta de Acero Galvanizado Universal Perfil "L"

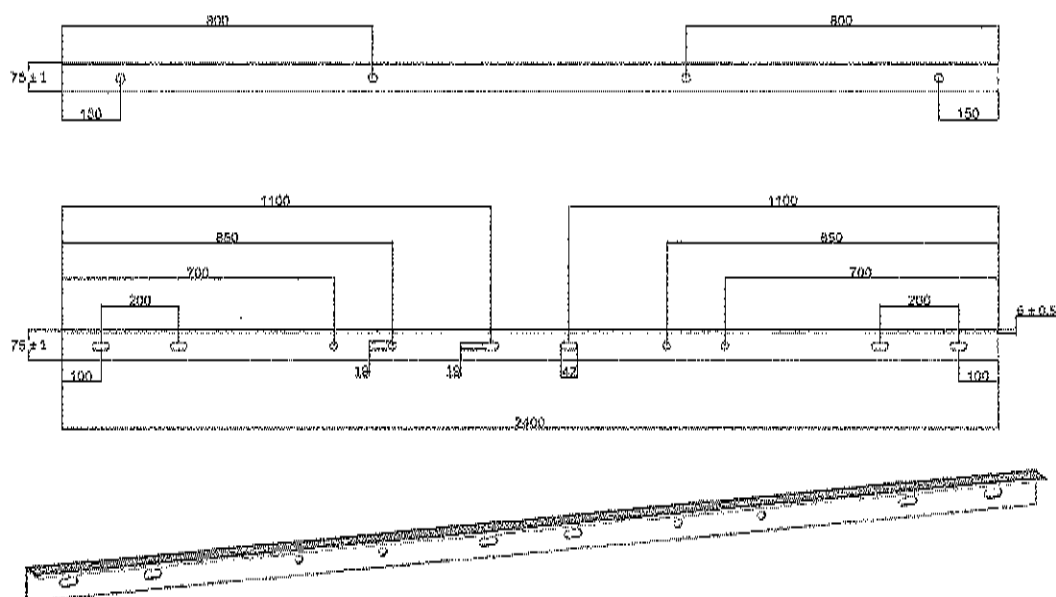
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Pierina ángulo de acero estructural laminada en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayos:	NTE INEN 2215 - 2224 - ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Dimensiones ángulo	Ver especificaciones particulares
2.1.1	Tolerancia en las dimensiones del ángulo	Ancho: ± 1 mm; espesor: ± 0,5 mm
2.2	Longitud (L)	Ver especificaciones particulares
2.3	Ubicación y diámetro de orificios	De acuerdo a gráfico anexo
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	El perfil "L" de acero será de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Todos los cortes a 90° serán redondeados. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y quedarán libres de rebabas, los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles (gráfico anexo)
4	ACABADO	GALVANIZADO: El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes y perforaciones. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Toda la pieza con sus perforaciones deberá estar libre de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad.
4.1	Inmersión en caliente	Inmersión en caliente
4.1.1	Normas de Galvanizado	NTE : INEN 2483, ASTM A123
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	85 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a requerimiento de las Eds
6	CERTIFICACIONES	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.
6.1	Certificado de conformidad	Materia prima; Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
6.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN. Las Eds se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.
6.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. Las Eds se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las Eds

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CRUCETAS DE ACERO GALVANIZADO			
ITEM	DESCRIPCION	DIMENSIONES DEL ANGULO	LONGITUD DE LA CRUCETA
1	CRUCETA DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"	65 x 65 x 6 mm	1200 mm
			1500 mm
			2000 mm
			2400 mm
			4000 mm
2		75 x 75 x 6 mm	1200 mm
			1500 mm
			2000 mm
			2400 mm
			4000 mm

Cruceta de Acero Galvanizado, Universal, Perfil "L" 65 x 65 x 6 x 2400 mm



Cruceta de Acero Galvanizado, Universal, Perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2400 mm



ESTRIBO PARA DERIVACIONES

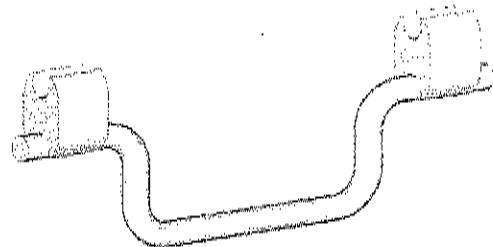
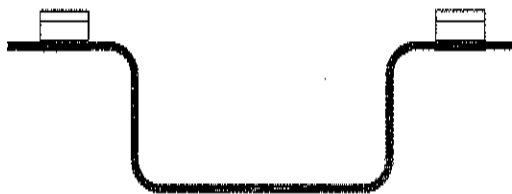
Estribo Aleación de Cu y Sn. Para Derivación

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Norma de fabricación del conector	ASTM B221, ANSI H35.1, C119.4, UL-486B
1.2	Norma de tensión de elongación de la barra	ASTM B-1
1.3	Barra ó Alambre	Aleación de cobre estañado
1.4	Conector de compresión	Aleación de Aluminio
1.5	Forma del estribo	"V"
2	PROPIEDADES CONTRUCTIVAS	Las aleaciones de Al deben llevar un compuesto inhibidor desde fábrica en las ranuras. Debe ser un fluido de alta viscosidad, el cual tiene partículas metálicas pulverizadas que mejoran el contacto eléctrico y mecánico al penetrar en las capas de film de óxido, debe mejorar la conductividad y la resistencia eléctrica de la conexión. Este compuesto deberá ser resistente al agua, a la intemperie y debe evitar la corrosión galvánica. Deberá tener su plasticidad bajo las más severas condiciones ambientales y permanecer en la zona de contacto nominal durante periodos de sobrecarga, corrientes de cortocircuito u ondas de sobretensiones. El compuesto no debe deteriorarse con los ciclos térmicos y mantener la resistencia eléctrica de contacto permanente.
2.1	Número de conectores de compresión	2
2.2	Accesorio de contacto o unión	
2.2.1	Pasta conductora antioxidante o compuesto inhibidor	Las aleaciones de Al deben llevar un compuesto inhibidor desde fábrica en las ranuras. Debe ser un fluido de alta viscosidad, el cual tiene partículas metálicas pulverizadas que mejoran el contacto eléctrico y mecánico al penetrar en las capas de film de óxido, debe mejorar la conductividad y la resistencia eléctrica de la conexión. Este compuesto deberá ser resistente al agua, a la intemperie y debe evitar la corrosión galvánica. Deberá tener su plasticidad bajo las más severas condiciones ambientales y permanecer en la zona de contacto nominal durante periodos de sobrecarga, corrientes de cortocircuito u ondas de sobretensiones. El compuesto no debe deteriorarse con los ciclos térmicos y mantener la resistencia eléctrica de contacto permanente.
3	DIMENSIONES DEL ESTRIBO	
3.1	Altura (distancia interior del estribo al conector de compresión)	Ver especificaciones particulares
3.2	Base (ancho del estribo)	Ver especificaciones particulares
4	EMBALAJE	
4.1	Peso neto por unidad, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
4.2	Peso bruto por caja, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
4.3	Número de piezas por caja	De acuerdo a requerimiento de las Eds



5	CERTIFICACIONES	
5.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	La barra principal del estribo es alambre de aleación cobre estañado, de superficie áspera o rugosa en la parte de conexión de la grapa de línea viva, de tal manera que la grapa no se deslice al momento del apriete. La barra será de sección circular y de un calibre mínimo No. 2 AWG. La superficie del Estribo para grapa de línea viva, deberá ser lisa y libre de astilladuras o imperfecciones y totalmente resistente a la corrosión. El estribo debe estar diseñado para aguantar la rotación y el golpe ejercido por la pértiga cuando se manipula la grapa de línea viva. Sin embargo, se debe garantizar que el estribo no rote cuando se manipula la grapa. El estribo debe ser utilizado en conductores de material ACSR, AAC ó AAAC. El conector de compresión cumplirá las especificaciones técnicas correspondientes, y deberá estar de acuerdo con el calibre del conductor a ser comprimido. El estribo deberá ser resistente a la vibración propia de las redes y sus componentes deben estar libres de porosidades en su estructura, puntas filosas, agrietamientos, roturas y otros defectos que afecten la manipulación y el comportamiento del mismo. El material utilizado para la fabricación del estribo deberá ser capaz de operar en un rango de temperatura entre -25°C y 105°C y no será dañino para el medio ambiente ni tóxico o irritante para los seres humanos.
6	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs
NOTA:	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.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ESTRIBO ALEACIÓN DE Cu y Sn, PARA DERIVACIÓN				
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR		BARRA O ALAMBRE
		ALUMINIO	ACSR, 6201, 5005	
1	ESTRIBO ALEACIÓN DE Cu y Sn, PARA DERIVACION	2 - 6 Sol	2 - 4	2 Sol.
2		1/0	1/0	
3		2/0 - 4/0	2/0 - 4/0	1/0 Sol.
4		350	336.4	



GRAPAS Y CONECTORES

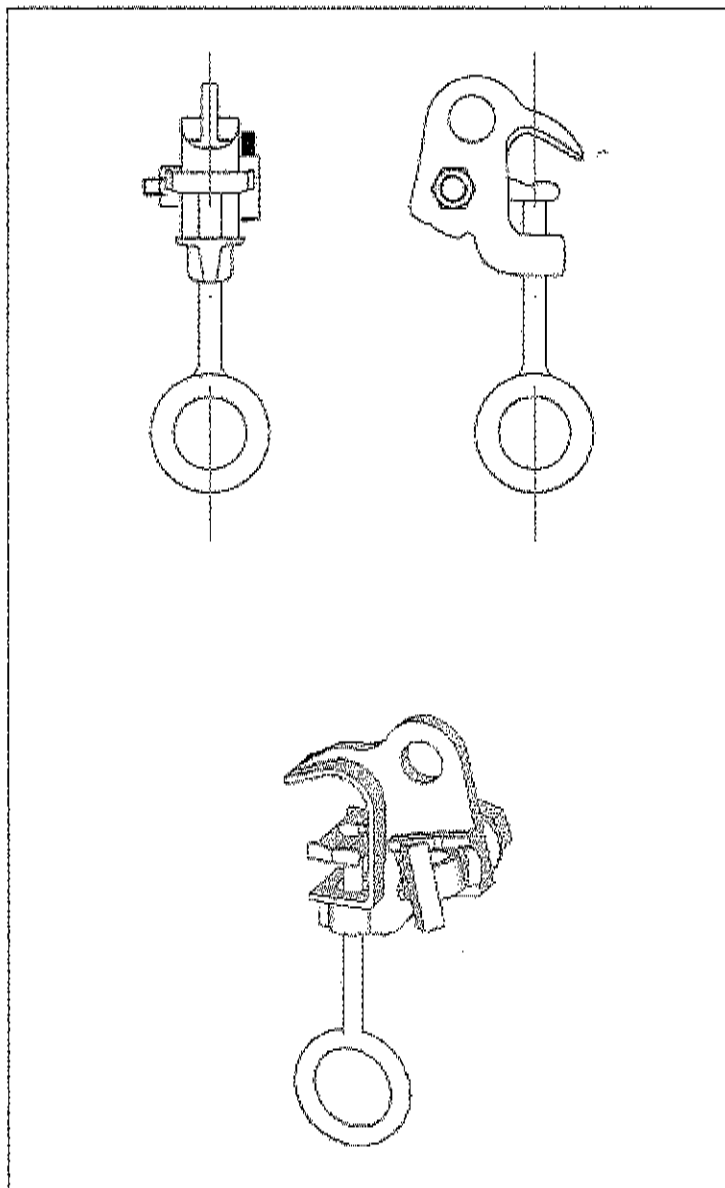
Grapa de Aleación de Cu - Al, Derivación para Línea en Caliente

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Cuerpo principal del conector	Aleación de Cobre estañado ASTM B30
1.2	Tornillo de ojo principal	Aleación de Cobre estañado ASTM B30
1.3	Tornillo de ojo derivación	Aleación de Cobre estañado ASTM B30
1.4	Arandelas o resortes	Bronce silicónado estañado ASTM B99
2	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Diámetro interior del ojo para operar la pértiga	19 mm (3/4")
4	ACABADO	
4.1	Resistente a la corrosión según norma	ASTM B117
4.2	Número de operaciones mayor a	1500
5	EMBALAJE	
5.1	Peso neto por unidad, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.2	Peso bruto por caja, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.3	Número de piezas por caja	De acuerdo a requerimiento de las Eds
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	NOTA 2
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las Eds
NOTAS:		
1	Los componentes de las grapas deben ser libres de porosidades en su estructura, puntas filosas, agrietamientos, roturas, rayas y otros defectos que afecten la manipulación y el comportamiento. Todas las partes deben ser moldeadas, maquinadas y ensambladas con suficiente precisión para ser operados suavemente por la mano y debe ser libre de apretadas excesivas que afecten las aplicaciones repetitivas y el torque recomendado para su instalación. La grapa debe estar diseñada para aplicaciones en servicio pesado, donde el perno de ojo debe tener un apriete en sentido positivo para toda clase de pértigas de línea viva. El perno de ojo debe estar permanentemente lubricado para facilitar múltiples operaciones y protegido contra la corrosión. La grapa no debe presentar alojamiento en funcionamiento debido a la vibración, a los ciclos térmicos y cambios bruscos de temperatura, para ello, su diseño mecánico debe tener un torque de retención después del apretado. El cuerpo de la grapa debe ser resistente y proteger el roscado de los daños ocasionados por el arco producido por las corrientes al momento de apretar y desapretar la grapa. La superficie de contacto entre el conector y el conductor debe ser de manera que permita una unión segura entre el conector y el conductor, evitando deslizamientos de la grapa sobre el cable mientras esta se aprieta y de la concentración de esfuerzos mecánicos en los extremos de la mandíbula previniendo la deformación o doblado del alambre. Las superficies de contacto deben ser fabricadas con la misma fundición y aleación para asegurar la misma resistencia al paso de la corriente eléctrica. La superficie de contacto entre el conductor principal y el conector debe estar cubierta de un compuesto inhibidor. La grapa de línea viva deberá ser clase A, 500 ciclos y clase 3 de resistencia mecánica según la norma ANSI C119.4. - NEMA CC1, NEMA CC3. Sobre el cuerpo de la grapa se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante	
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.	



ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE GRAPA DE ALEACIÓN DE CU - AL, DERIVACIÓN PARA LÍNEA EN CALIENTE

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR PRINCIPAL		CONDUCTOR DERIVADO		TORQUE in-lb
		Cu & Al	ACSR, AAAC, & 5005	Cu & Al	ACSR, AAAC, & 5005	
1	GRAPA DE ALEACIÓN DE CU - AL, DERIVACIÓN PARA LÍNEA EN CALIENTE DE DIFERENTES LONGITUDES Y SEPARADOR	2 - 2/0	3 - 2/0	6 - 2/0	6 - 2/0	180
2		1/0 - 4/0	1/0 - 4/0	6 - 4/0	6 - 4/0	250
3		250 - 350	4/0 - 300	6 - 350	6 - 300	325
4		400 - 500	336,4-397,5	4 - 500	5-397,5	375

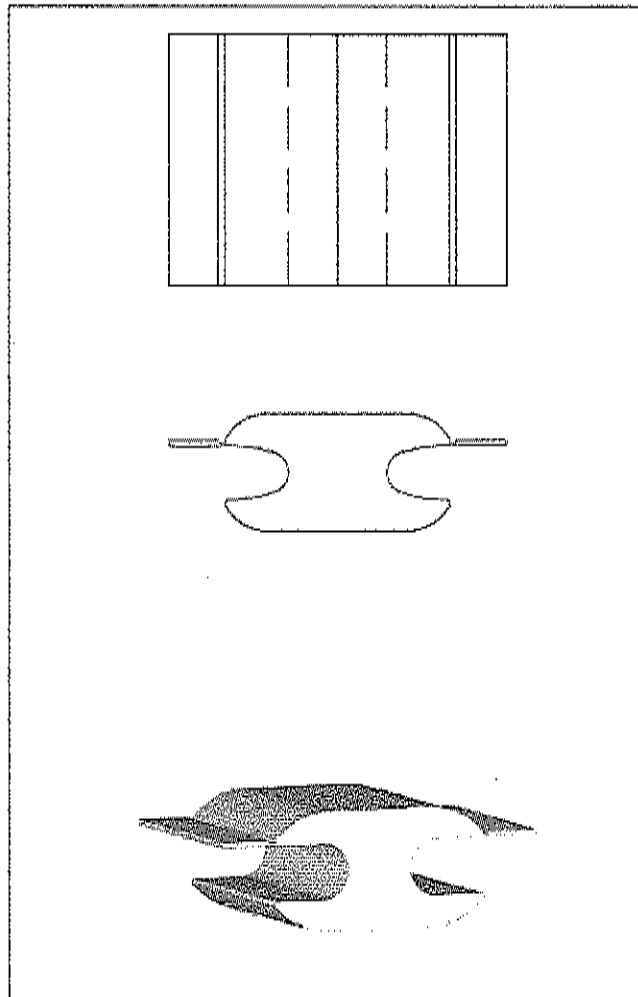


Conector Aleación de Al, Compresión Tipo "H"

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Aleación de Aluminio
1.1	Norma de Fabricación	ASTM B221, ANSI H35.1, ANSI C119.3 UL-486B
1.2	Forma del conector	"H"
1.3	Accesorio de contacto o unión	
1.3.1	Paste conductora antioxidante o compuesto inhibidor	Las aleaciones de Al deben llevar un compuesto inhibidor desde fábrica en las ranuras. Debe ser un fluido de alta viscosidad, el cual tiene partículas metálicas pulverizadas que mejoran el contacto eléctrico y mecánico al penetrar en las capas de film de óxido, debe mejorar la conductividad y la resistencia eléctrica de la conexión. Este compuesto deberá ser resistente al agua, a la intemperie y debe evitar la corrosión galvánica. Deberá tener su plasticidad bajo las más severas condiciones ambientales y permanecer en la zona de contacto nominal durante períodos de sobrecarga, corrientes de cortocircuito u ondas de sobretensiones. El compuesto no debe deteriorarse con los ciclos térmicos y mantener la resistencia eléctrica de contacto permanente.
1.4	Propiedades Constructivas	Los conectores de compresión tipo H, tienen ranuras independientes donde los cables están separados físicamente por una parte del cuerpo del conector.
2	PROPIEDADES MECÁNICAS	El conector consiste de un cuerpo con una característica geométrica tal que garantice la fuerza de compresión aplicada en el área nominal. Las ranuras del conector sujetarán permanentemente los cables o conductores sin deformarlos de tal manera que estén dentro de los límites de elasticidad del material. Las ranuras pueden ser superficies lisas o con estrías las cuales no deberán provocar abrasión en los hilos del conductor. Las pestañas deben doblarse de manera fácil sin necesidad de aplicar un dispositivo adicional y que al doblarla su ductilidad permita desdoblarse sin daño o deformación. La fuerza de presión de la pestaña deberá ser de 6 Kgf máximo. El conector deberá tener identificado las zonas o puntos donde se le realiza la compresión, también deberá indicar el tipo de dados y el número de compresiones.
3	PROPIEDADES QUÍMICAS Y ELÉCTRICAS	El conector deberá garantizar que la unión entre los conductores y el conector no se produzca corrosión galvánica para las conexiones Al-Al, Al-Cu, Al-ACSR y Cu-Cu. Deberá garantizar una buena conexión (compresión) de los conectores sobre los cables de manera que no presenten excesivas elevaciones de temperatura, alta resistencia de contacto con la conexión, deformación controlada de los materiales presentes en la conexión, evitar problemas de esfuerzo de relajación, oxidación, corrosión, electro-migración, exfoliantes, auto calentamiento y difusión del metal. La aleación de aluminio para los conectores podrá ser la 1060 o 1100 de acuerdo con las normas ASTM B221 y ANSI H35.1.
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los conectores a compresión deben ser de aleación de Aluminio, resistente a la corrosión protegidos con un revestimiento de estaño. Los conectores a compresión no deben deformarse, agrietarse o romperse al instalarse y, además deben mantener el contacto con el elemento conectado durante su tiempo de vida útil. El conector no debe presentar bordes filosos o esquinas superficiales que puedan dañar el aislamiento de los cables al contacto. La conductividad y la resistencia mecánica no debe deteriorarse con el medio ambiente. Al momento de la compresión del conector, no deben producirse chispa alguna que pueda generar una explosión o incendio. Sobre el cuerpo del conector se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante
5	ACABADO	
5.1	Revestimiento	Estaño
5.2	Espesor del revestimiento de estaño no menor a	0,25 mm
6	EMBALAJE	
6.1	Peso neto por unidad, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
6.2	Peso bruto por caja, kg	De acuerdo a requerimiento de las Eds
6.3	Número de piezas por caja	De acuerdo a requerimiento de las Eds
7	CERTIFICACIONES	
7.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	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.
8	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las Eds
NOTA:	La herramienta adecuada para realizar al maquinado, es hidráulica y manual con mangos aislados, con capacidad para instalar terminales y empalmes desde 8 AWG a 300 MCM en aluminio y cobre, con un desarrollo de una fuerza de 12 toneladas. Cabezal giratorio a 90°, ideal para la aplicación de conectores Hyground.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONECTOR ALEACIÓN DE AL, COMPRESIÓN TIPO "H"

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR PRINCIPAL		CONDUCTOR DERIVADO	
		ASC	ACSR	ASC	ACSR
1	CONECTOR ALEACIÓN DE AL, COMPRESIÓN TIPO "H"	4 - 1	6 - 2	4 - 1	6 - 2
2		2 - 2/0	3 - 1/0	4 - 1	6 - 2
3		2/0 - 3/0	1/0 - 2/0	4 - 1	6 - 2
4		4/0 - 266 MCM	3/0 - 4/0	4 - 1	6 - 2
5		4/0 - 266 MCM	3/0 - 4/0	1/0 - 3/0	1 - 2/0
6		4/0 - 266 MCM	3/0 - 4/0	4/0 - 266 MCM	3/0 - 4/0
7		266 MCM - 477 MCM	4/0 - 397 MCM	266 MCM - 477 MCM	4/0 - 397 MCM
8		267 MCM - 500 MCM	4/0 - 477 MCM	267 MCM - 500 MCM	4/0 - 477 MCM
9		350 MCM - 636 MCM	300 MCM - 556 MCM	300 MCM - 556 MCM	300 MCM - 556 MCM

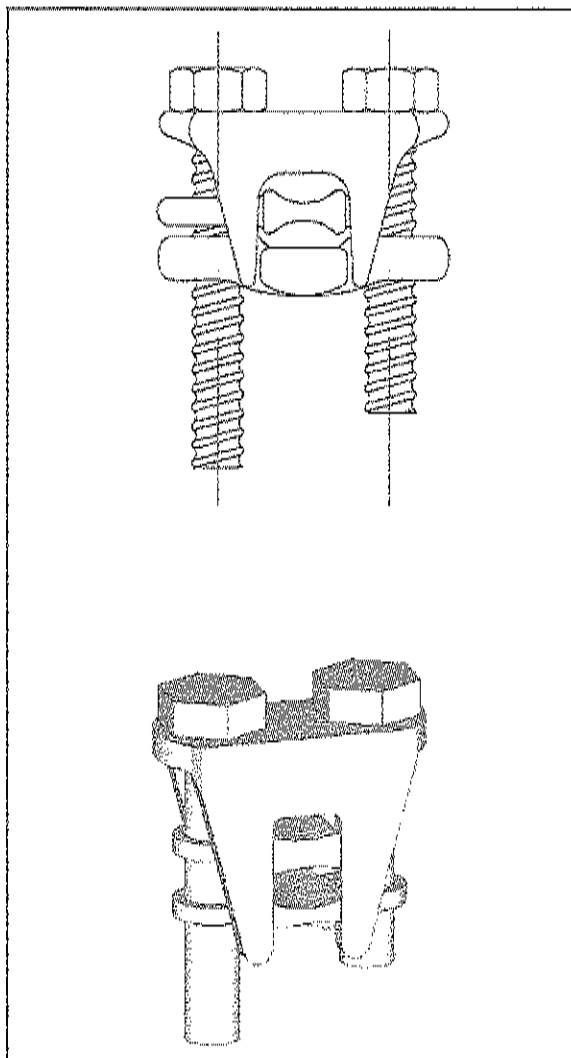


Conector Aleación de Cu - Al, Ranuras Paralelas, dos Pernos Laterales de diferentes longitudes y separador

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Norma de Fabricación y Ensayo	ASTM B152, ASTM E478, ANSI C119.4
1.2	Cuerpo	Aleación de Cobre - Aluminio
1.3	Separador	Aleación de Cobre - Aluminio
1.4	Herrajería	Herrajería Bronce al Silicio
2	ACCESORIO DE CONTACTO O UNIÓN	Compuesto antióxido con partículas de zinc en suspensión para garantizar uniones de baja resistencia eléctrica. Aplicándolo alrededor de un conductor eléctrico se elimina la capa de óxido que se forma por la acción antioxidante y su insolubilidad en el agua, el gas o el petróleo, eliminando el ingreso de aire y humedad en las conexiones. Debe ser anti-inflamable, no debe ser tóxico para el ser humano ni contaminar el ambiente. Debe evitar la corrosión galvánica. Todos los tipos de compuesto inhibidor deben cumplir la norma ASTM D-27. El compuesto no debe deteriorarse con los ciclos térmicos y mantener la resistencia eléctrica de contacto permanente. El compuesto debe estar certificado por laboratorios UL o su equivalente.
2.1	Pasta conductora antioxidante	
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	Los conectores mecánicos atornillables deben ser de Aluminio o aleación cobre estaño, deben estar protegidos contra la corrosión, además deben asegurar el contacto con el elemento conectado durante su vida útil. La tornillería de los conectores mecánicos debe ser de Bronce al Silicio, de acuerdo a la norma ASTM A193, ASTM A194, las dimensiones de los pernos será de acuerdo al torque necesario para ajuste del conector al conductor. La norma ANSI C 119.4 especifica el ciclo de la corriente y las pruebas mecánicas necesarias para establecer una base del rendimiento de conectores eléctricos usados para unir conductores aéreos desnudos de aluminio a aluminio o de aluminio a cobre. Este estándar brinda requerimientos bien definidos y reproducibles para los conectores eléctricos y asegura al usuario que los conectores que cumplan estos requerimientos trabajarán de una manera satisfactoria cuando se instalan adecuadamente. Recomendado para conexiones de trabajo pesado (clase A) y tracción mecánica mínima (clase 3). La materia prima provendrá de material virgen. Sobre el cuerpo del conector se grabará en bajo relieve: material de fabricación, el rango de sujeción de los conductores, el nombre o marca del fabricante
4	ACABADO	
4.1	Revestimiento	Estaño
4.2	Espesor del revestimiento de estaño no menor a	0,25 mm
5	EMBALAJE	
5.1	Peso neto por unidad, kg	
5.2	Peso bruto por caja, kg	
5.3	Número de piezas por caja	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Fabricación, propiedades eléctricas, mecánicas	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 QAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados, documentación que será avalada por el QAE. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CONECTOR ALEACIÓN DE CU - AL, RANURAS PARALELAS, DOS PERNOS LATERALES DE
DIFERENTES LONGITUDES Y SEPARADOR

ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	CONDUCTOR PRINCIPAL		CONDUCTOR DERIVADO		TORQUE In - lb
		ASC	ACSR	ASC	ACSR	
1	CONECTOR ALEACIÓN DE CU - AL, RANURAS PARALELAS, DOS PERNOS LATERALES DE DIFERENTES LONGITUDES Y SEPARADOR	2 - 2/0	3 - 2/0	6 - 2/0	6 - 2/0	180
2		1/0 - 4/0	1/0 - 4/0	6 - 4/0	6 - 4/0	250
3		250 - 350	4/0 - 300	6 - 350	6 - 300	325
4		400 - 500	336.4 - 397.5	4 - 500	5 - 397.5	375

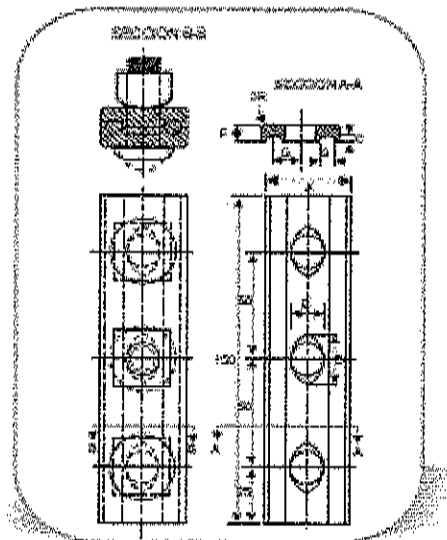
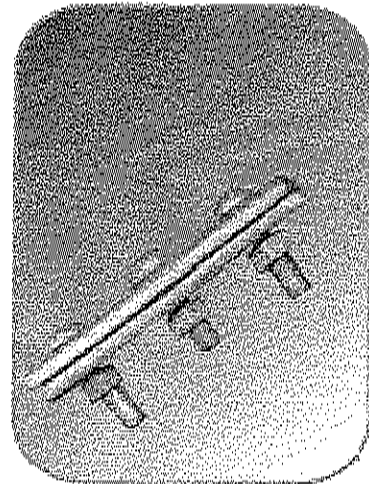


[Handwritten signature]

Grapa mordaza de tres pernos de acero galvanizado

Características Técnicas

CÓDIGO	SERIE DE CABLE RIGIDA	DIMENSIONES EN							MATERIAL ACEROS	MATERIAL ENTRANQUE M	PESO Kg
		A	B	C	D	E	F	G			
AN02	30/35	25	2	2	2	2	2	2	304L	25	0.05
AN03	40/45	35	2	2	2	2	2	2	304L	25	0.08



ACABADO:
Galvanizado en caliente norma:
ASTM-A165-90
MATERIAL: Acero SAE 1020

9-e

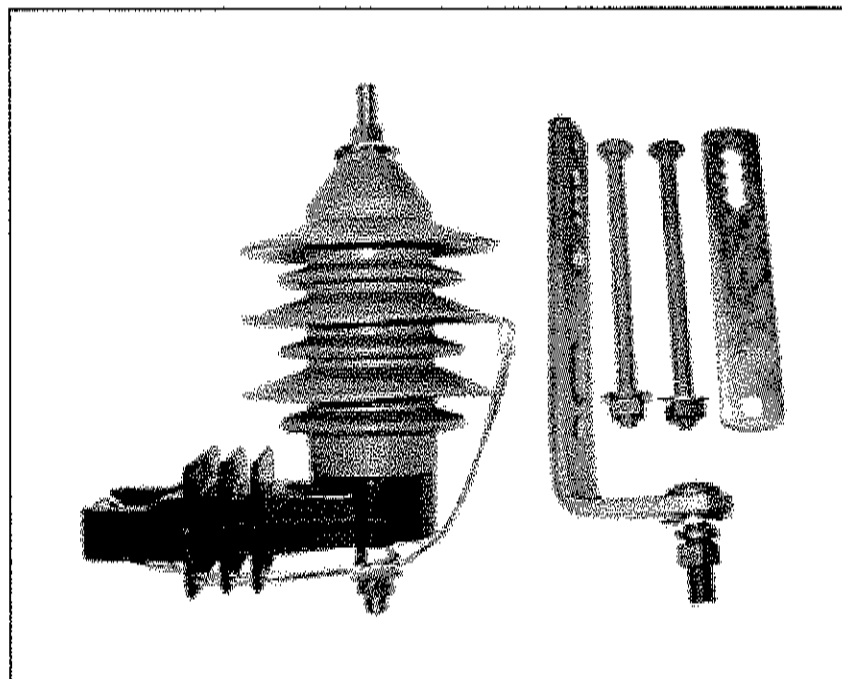
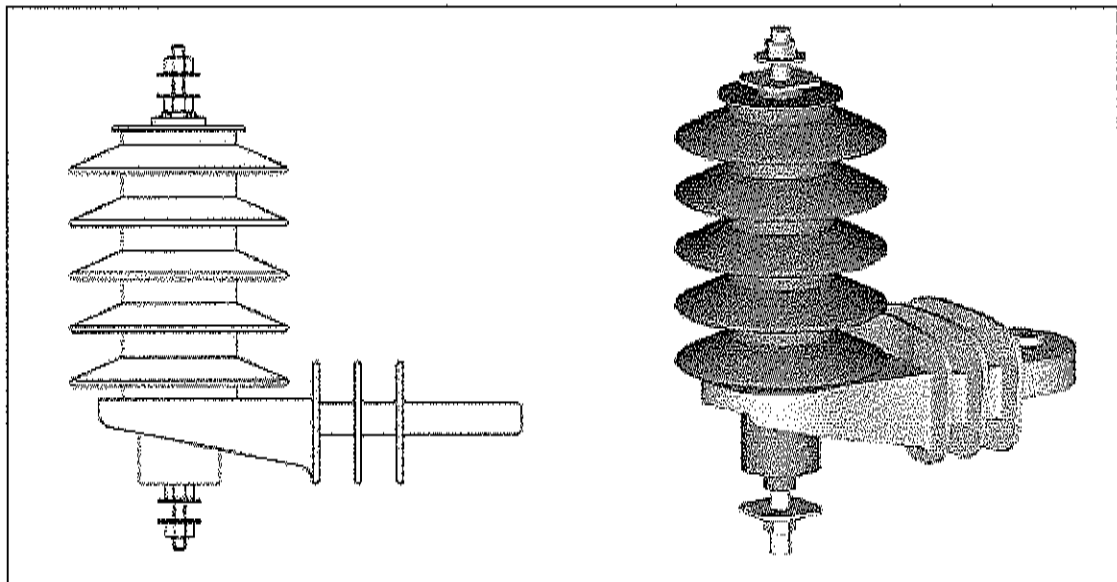
PARARRAYOS 10 kV

PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN POLIMÉRICO, ÓXIDO METÁLICO, 10 kV, CON DESCONECTADOR		REVISIÓN: 04
ESPECIFICACIONES GENERALES		FECHA: 2018-04-18
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CONDICIONES DE SERVICIO NORMALES	
1.1	Características ambientales del entorno	
1.1.1	Altura sobre nivel de mar (msnm)	Hasta 1.000 - NOTA 1
1.1.2	Temperatura ambiente (min/máx)	-40/40 °C
1.1.3	Radiación solar máxima	1,1 kW/m ²
1.1.4	Velocidad del viento	menor o igual a 34 m/s
1.1.5	Instalación y montaje	Intemperie, vertical
1.1.6	Ciclo de trabajo	Ver especificaciones particulares
2	CONDICIONES DE SERVICIO ANORMALES	NOTA 1
3	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
3.1	Norma de diseño y ensayo	IEEE Std C 62.11-2012, IEC 60099-4 ed2.2, ASTM A153
3.2	Material de varistor	Óxido metálico
3.3	Material de la envolvente	NOTA 2
3.4	Nivel Básico de aislamiento (BIL)	Según requerimientos de la EDS
3.5	Distancia de fuga	IEC 60099-4 ed2.2 - NOTA 3
3.6	Dispositivo de desconexión	
3.7	Protector universal	NOTA 4
3.8	Clase	Distribución
3.9	Identificación del Pararrayo	NOTA 5
3.10	Método de fijación	Estructura de soporte en cruzeta
4	CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	
4.1	Voltaje del sistema	15,2 ± 15,8 kV
4.2	Voltaje de ciclo de trabajo del pararrayo (U ₁)	10 kV rms
4.3	Voltaje máximo de servicio continuo (HCCV)	8,4 kV rms
4.4	Corriente nominal de descarga (kA)	
4.5	Clase de líneas de descarga	
4.6	Impulso de corriente de alta intensidad	Ver especificaciones particulares
4.7	Impulso de corriente de larga duración	
4.8	Frecuencia	60 Hz
4.9	Características de descarga voltaje-corriente	NOTA 6
5	ACCESORIOS	NOTA 7
5.1	Rango del colector de línea	4 - 4/0 AWG
5.2	Rango del colector de tierra	2 - 2/0 AWG
5.3	Para fijación	Para estructura de soporte en cruzeta
6	EMBALAJE	NOTA 8
7	CERTIFICADOS Y PROTOCOLOS DE PRUEBAS	NOTA 9
7.1	Documentación y certificados de cumplimiento obligatorio	IEEE Std C 62.11-2012, IEC 60099-4, ASTM A153
7.2	Garantía técnica	SI

20

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN														
PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN POLIMÉRICO, ÓXIDO METÁLICO, 10 KV. CON DESCONECTOR		REVISIÓN: 04 FECHA: 25/04/15												
ESPECIFICACIONES GENERALES														
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN												
NOTAS:														
1	Para condiciones anormales de cambio se deberá considerar el anexo A de la norma IEC 60099-4 ed2.2., entre las cuales pueden estar: 1.- Temperatura ambiente que exceda los valores indicados en el numeral 1.1.2 2.- Alturas superiores a 1.000 m. 3.- Gases o vapores que puedan causar exterior de la superficie de aislamiento o de accesorios de montaje. 4.- Exceso de contaminación por humo, polvo, niebla salina u otros materiales conductores 5.- Exposición excesiva a la humedad, vapor o gotas de agua 6.- Lavado del descargador en caliente 7.- Mezclas explosivas de polvo, gases o humos 8.- Anormales condiciones mecánicas y terremotos, vibraciones, altas velocidades del viento, altas cargas de hielo, tensiones alta de pandeo 9.- Inusual transportación o almacenamiento 10.- Frecuencias nominales inferiores a 48 Hz y superiores a los 60 Hz 11.- Fuentes de calor cercanas al descargador 12.- Velocidad del viento mayor a 34 m/s 13.- Montaje no vertical y montaje suspendido 14.- Terremoto 15.- Carga de hielo del descargador 16.- Carga de fricción del descargador 17.- Uso del descargador como soporte mecánico 18.- Cualquier otra condición inusual conocida por las EDS.													
2	Según requerimientos de la Distribuidora se podrá optar por los siguientes materiales para la envolvente del pararrayos: 1) Polímero o caucho silicónado 2) Caucho de polímero.													
3	Para los propósitos de estandarización, se consideran 4 clases de niveles de contaminación, definidos por la norma IEC 60099-4 ed2.2. desde la contaminación muy liviana hasta la contaminación muy pesada. A continuación se señalan como sigue: - a.- Liviano; - b.- Medio; - c.- Pesado; - d.- Extra pesado La norma IEC 60099-4 ed2.2. hace referencia a la norma ISO 600815, considera factores por la contaminación ambiental, para la distancia mínima de fuga. El nivel de contaminación está asociado a un factor en mm/kV, el cual debe ser seleccionado por las EDS. Se adjunta tabla para la selección del factor según el nivel de contaminación, para corrección de distancia de fuga del descargador. <table><tr><th colspan="2">Tabla II</th></tr><tr><th>Nivel de contaminación</th><th>Mínima línea de fuga (mm/kV)</th></tr><tr><td>Liviano</td><td>16</td></tr><tr><td>Mediano</td><td>20</td></tr><tr><td>Pesado</td><td>25</td></tr><tr><td>Extra-pesado</td><td>31</td></tr></table>		Tabla II		Nivel de contaminación	Mínima línea de fuga (mm/kV)	Liviano	16	Mediano	20	Pesado	25	Extra-pesado	31
Tabla II														
Nivel de contaminación	Mínima línea de fuga (mm/kV)													
Liviano	16													
Mediano	20													
Pesado	25													
Extra-pesado	31													
4	Descargador removible, colocado en el circuito de puesta a tierra del descargador. El descargador estará provisto en su terminal vivo de MV, de un protector universal tipo capuchón autoajustable, con apertura que proteja de animales silvestres.													
5	El Pararrayo deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: 1. Clasificación del pararrayo 2. Nombre o marca del fabricante 3. Número de identificación 4. Voltaje nominal 5. Voltaje máximo de operación continua 6. Corriente nominal de descarga 7. Año de manufacturación													
6	El fabricante deberá proporcionar la información de las pruebas de diseño para cada rango máximo de descarga voltaje-corriente del pararrayos, bajo las siguientes condiciones: 1. Medir el voltaje de pico, utilizando corrientes de cresta de 1 500 A, 3 000 A, 5 000 A, 10 000 A, 20000 A y 40 000 A, con una forma de onda 4/20. 2. Anexará un cuadro con los resultados de las pruebas que deberán ser entregados conjuntamente con las especificaciones de su producto.													

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		
PARARRAYOS CLASE DISTRIBUCIÓN POLIMÉRICO, OXIDO METÁLICO, 10 KV. CON DESCONECTOR		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
7	Los accesorios deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de fabricación.	
8	Los bienes deberán ser embalados, de manera que no sufran deterioro durante el empaque, transporte y almacenamiento. El transporte de los materiales es solo por cuenta y riesgo del proveedor.	
9	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 ofertantes presenten para los procesos de adquisición.	



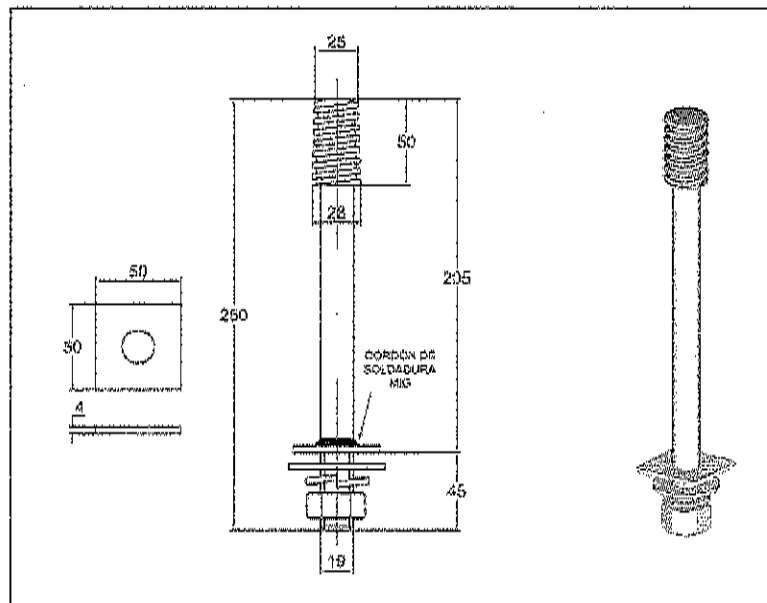
PERNOS Y TUERCAS

Perno Pin de Acero Galv., Rosca Plástica de 50 mm ,19 mm (3/4") x 305 mm (12"), 15 kV

ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminada en caliente
1.1	Normas de fabricación y ensayos	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C135.17 - ANSI B1.1, ASTM A283
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Perno Pin:	
2.1.1	Diámetro de la varilla lisa	19 mm (3/4")
2.1.2	Longitud total (LT)	250 mm (10")
2.1.3	Altura libre	205 mm (10")
2.1.4	Altura de la rosca para sujeción a la cruceta	45 mm (3 3/4")
2.1.5	Diámetro de la rosca para sujeción	19 mm (3/4")
2.1.6	Paso de rosca para sujeción	10 hilos x pulg
2.2	Espiga roscada:	
2.2.1	Material	NOTA 1
2.2.2	Altura de la rosca de la espiga	50 mm (2")
2.2.3	Diámetro de rosca en la punta	25 mm
2.2.4	Diámetro de rosca en la base	28 mm
2.2.5	Paso de rosca de la espiga	4 hilos x pulg
2.3	Arandela cuadrada de tope	tope 50 x 50 x 4 mm
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
4	GALVANIZADO	NOTA 3
4.1	Normas de Galvanizado	NTE : INEN 2483, ASTM A123 - ASTM A153
4.2	Tipo de Galvanizado	Por inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
5	CANTIDAD DE ACCESORIOS	NOTA 4
5.1	Tuerca hexagonal	19 mm (3/4") 1
5.2	Arandela plana	19 mm (3/4") 1
5.3	Arandela presión	19 mm (3/4") 1
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
6.2	Unidades por lote	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
6.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a los requerimientos de las Eds
7	CERTIFICACIONES	NOTA 5
7.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
7.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. NOTA 6 -NOTA 7
7.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 7
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las Eds

[Handwritten signature]

1	Nylon, poliamida de alta densidad, será rígido, resistente a los rayos ultra violetas y fundida sobre la punta superior del perno del área no roscada, además la rosca deberá no girar el momento de ser instalado el aislador de porcelana. La poliamida es un plástico que puede moldearse casi a cualquier forma, extruirse para hacer fibras o soplarse para formar películas delgadas. Deberá cumplir las normas de ensayo ASTM D-792-1238-256-638-790-785-648; UL-94; ASTM-955.
2	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo indicado en los dibujos, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura MIG. En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelda electrodo continuo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse la escoria y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. En la cabeza del perno, se debe aplicar soldadura para que la rosca de polietileno quede presionada fuertemente al momento de su colocación, la que se moldea a la forma del perno. Esta soldadura evita el retiro o movimiento para cualquier lado de la rosca de polietileno después de su inserción en el perno
3	GALVANIZADO: se ejecutará posterior a la ejecución de cortes, El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes, Los tornillos tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. Todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas, cumpliendo el torque recomendado.
4	Los accesorios como tuerca hexagonal, arandela plana y arandela de presión, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.
5	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.
6	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.
7	Las EDs se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.



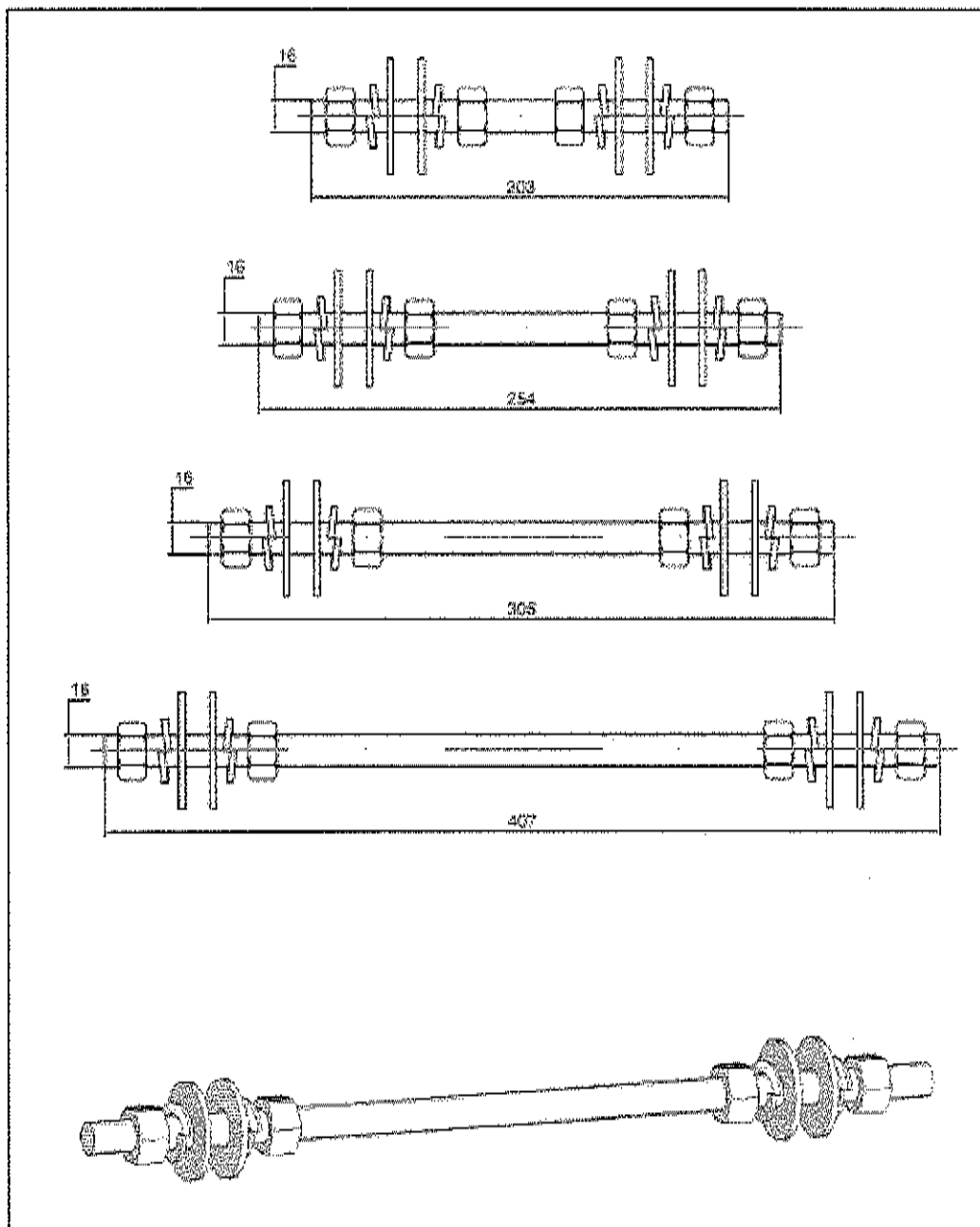
PERNO PIN DE ACERO GALVANIZADO, ROSCA PLASTICA DE 50 mm, 19 mm (3/4") x 305 mm (12"), 15 kV

Perno rosca corrida de Acero Galvanizado, con 4 Tuercas, 4 arandelas planas y 4 de presión. 16 mm (5/8") longitud (L)

PERNO ROSCA CORRIDA DE ACERO GALVANIZADO, CON 4 TUERCAS, 4 ARANDELAS PLANAS Y 4 DE PRESIÓN. 16 mm (5/8") LONGITUD (L)		REVISIÓN: 02
ESPECIFICACIONES GENERALES		FECHA: 2013-04-15
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIA	
1.1	Nombre de la descripción	Acero estructural de baja aleación laminado en caliente
1.2	Propiedades mecánicas:	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C155.1 - B1.1, ASTM A283
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Perno rosca con cabeza hexagonal:	
2.1.1	Diámetro del perno (D)	16 mm (5/8")
2.1.2	Longitud total (L)	Ver especificaciones particulares
2.1.3	Longitud de rosca	En su totalidad
2.1.4	Paso de rosca	11 hilos x pulg
3	ACABADO	NOTA 2
3.1	Normas de galvanizado	NTE : INEN 2483
3.2	Tipo de galvanizado	ASTM A123 - ASTM A153
3.3	Espeor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	Por inmersión en caliente
4	CANTIDAD DE ACCESORIOS	45 micras
4.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	NOTA 3
4.2	Arandela plana 16 mm (5/8")	4
4.3	Arandela de presión 16 mm (5/8")	4
5	EMBALAJE	4
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de los EDO
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
6.1	Certificado de conformidad	Materie prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
6.2	Reporte de ensayo del galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales, NOTA 5 - NOTA 6
6.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros, NOTA 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de los EDO
NOTAS:		
1	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o toronando el ángulo indicado en los dibujos. Las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura MIG. En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la suelta electrodos continuo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse la escoria y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado.	
2	GALVANIZADO: se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapios y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. Todo tornillo debe estar en condiciones que la fuerza pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas. Cumpliendo el torque recomendado. El número y paso de la rosca deberá cumplir la norma ASA B1-1	
3	Los accesorios como tuerca hexagonal, arandela plana y arandela de presión, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
4	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.	
5	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
6	Los EDO se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas, para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicatario. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.	

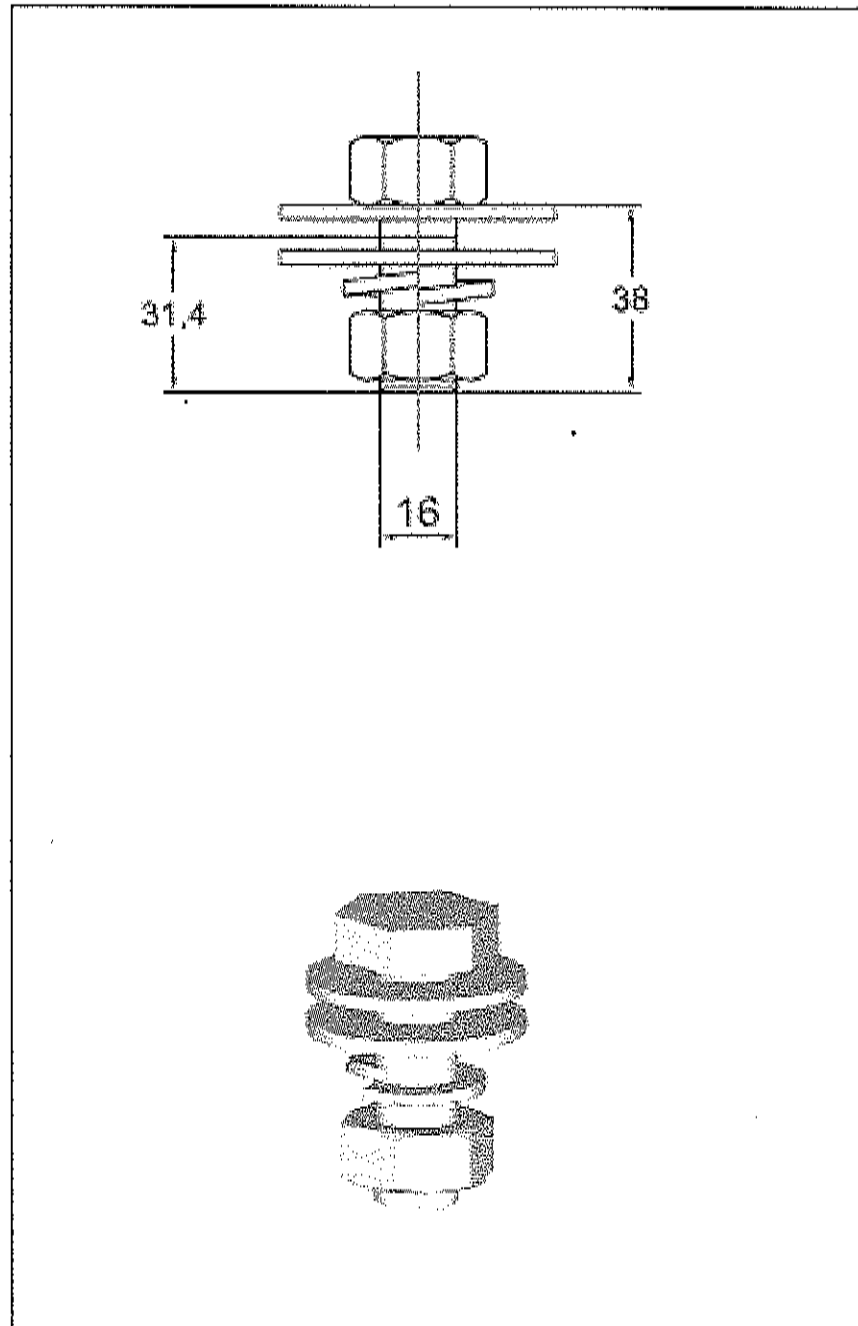


ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE PERNO DE ROSCA CORRIDA		
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	Longitud mm (pulg)
1	PERNO ROSCA CORRIDA, ACERO GALVANIZADO, 4 TUERCAS, 4 ARANDELAS PLANAS Y 4 DE PRESIÓN, 16 MM (5/8") (CONSTITUCIÓN L)	203 (8)
		254 (10)
		305 (12)
		407 (16)



Perno máquina de Acero Galvanizado, con Tuerca, arandela plana y de presión, 16 mm x 38 mm (5/8" x 1 1/2")

PERNO MÁQUINA DE ACERO GALVANIZADO, TUERCA, ARANDELA PLANA Y DE PRESIÓN, 16 mm x 38 mm (5/8" x 1 1/2")		REVISIÓN: 02
FECHA: 2013-04-15		ESPECIFICACIÓN
ITEM	DESCRIPCIÓN	
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C133.1 - ANSI B1.1, ASTM A 283
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	NOTA 1
2.1	Perno máquina cabeza hexagonal:	
2.1.1	Diámetro del perno (D)	16 mm (5/8")
2.1.2	Longitud total (L)	38 mm (1 1/2")
2.1.3	Longitud de rosca (A)	31.4 mm (1 1/4")
2.1.4	Paso de rosca	11 hilos x pulg
3	ACABADO	NOTA 2
3.1	Normas de galvanizado	NTE : INEN 2489
3.2	Tipo de galvanización	ASTM A123 - ASTM A153
3.3	Espeor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	Por inmersión en caliente
4	CANTIDAD DE ACCESORIOS	45 milímetros
4.1	Fuerza hexagonal 16 mm (5/8")	NOTA 3
4.2	Arandela plana 16 mm (5/8")	1
4.3	Arandela de presión 16 mm (5/8")	2
5	EMBALAJE	1
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDS
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
6.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
6.2	Reporte de ensayo del galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. NOTA 5 - NOTA 6
6.3	Procedimiento del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDS
NOTAS:		
1	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo indicado en los dibujos, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura MIG. En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la punta electrodo continua para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse la escoria y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodo, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallos en el galvanizado.	
2	GALVANIZADO: se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos fuertes deben estar libres de rebabas, venas, frastapos y superficies irregulares que afectan su funcionalidad. Todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas, cumpliendo el torque recomendado.	
3	Los accesorios como fuerza hexagonal, arandela plana y arandela de presión, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
4	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.	
5	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
6	Las EDS se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.	

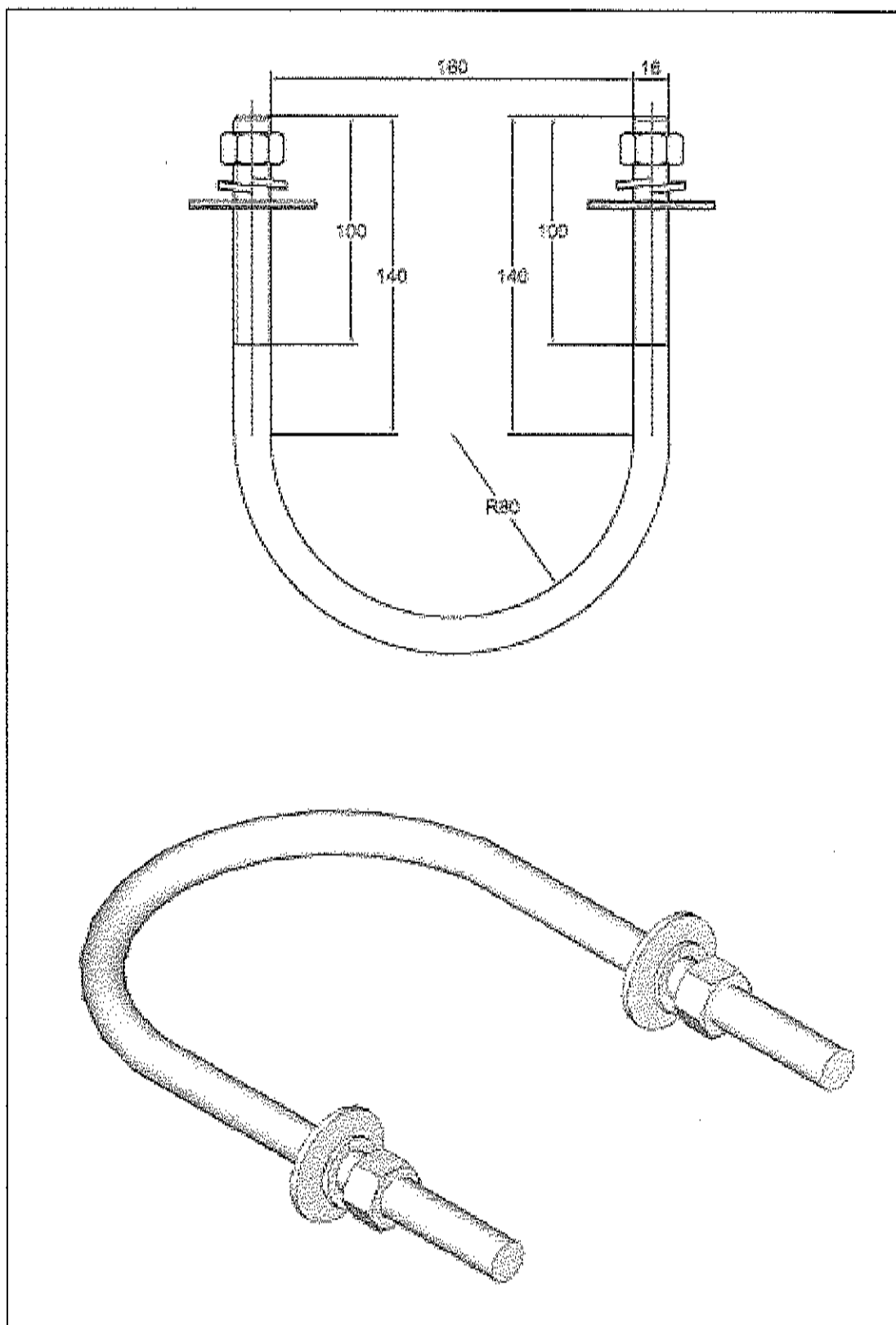


Handwritten signature or mark.

Perno "U" de Acero Galvanizado, con 2 Tuercas, con 2 arandelas planas y 2 de presión, 16 mm (5/8"), 160 mm (6 19/64") de ancho dentro de la "U"

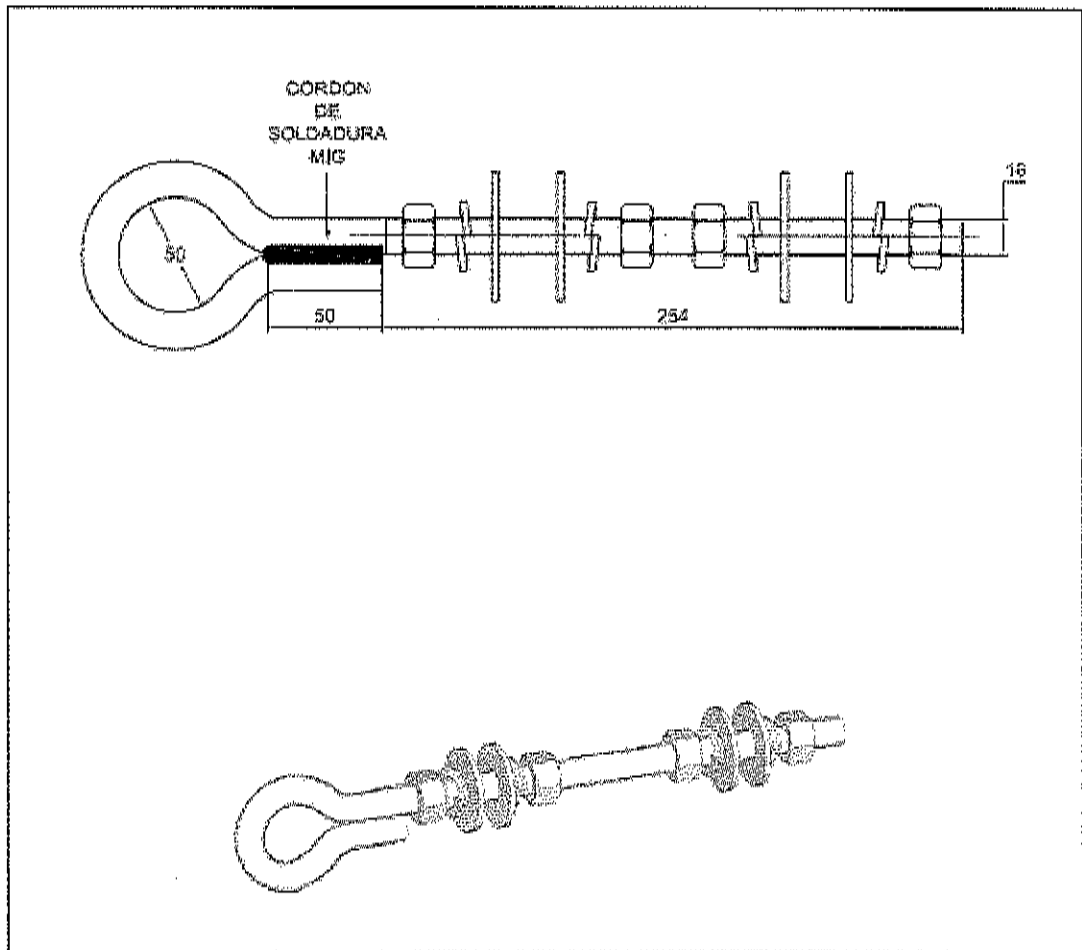
PERNO "U" DE ACERO GALVANIZADO, CON 2 TUERCAS, 2 ARANDELAS PLANAS Y 2 DE PRESIÓN, DE 16 mm (5/8"), 160 mm (6 19/64") DE ANCHO DENTRO DE LA "U"		REVISIÓN: 02
ITEM		FECHA: 2013-04-15
DESCRIPCIÓN		ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C136.1 - ANSI B1.1, ASTM A283
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	NOTA 1
2.1	Perno "U"	
2.1.1	Diámetro del perno	16 mm (5/8")
2.1.2	Ovalidad permitida	0,4 mm
2.1.3	Distancia interior de la "U"	160 mm
2.1.4	Longitud parte recta	140 mm
2.1.5	Longitud de la roca	100 mm
2.1.6	Paso de roca	11 hilos x pulg
3	ACABADO	NOTA 2
3.1	Normas de Galvanizado	NTE : INEN 2483
3.2	Tipo de Galvanizado	ASTM A123, ASTM A153
3.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	Por inmersión en caliente
4	ACCESORIOS	45 micras
4.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	NOTA 3
4.2	Arandela plana 16 mm (5/8")	2
4.3	Arandela de presión 16 mm (5/8")	2
5	EMBALAJE	2
5.1	Empaque del lote	
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
6.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
6.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. NOTA 5 - NOTA 6
6.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Los materiales y accesorios serán de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo indicado en los dibujos, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura MIG. En las superficies de las piezas a soldarse, se debe asegurar la penetración de la solda electrodos continuo para evitar porosidad o vacíos. Una vez terminado, en la soldadura deberán removerse la escoria y los residuos provenientes del recubrimiento del electrodos, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado.	
2	GALVANIZADO: se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos tuercas deben estar libres de rebabas, veras, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. Todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca puede recorrer el total de la longitud de la roca sin uso de herramientas, cumpliendo el torque recomendado.	
3	Los accesorios como tuerca hexagonal, arandela plana y arandela de presión, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
4	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.	
5	Para los procesos de adquisición, los clientes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
6	Las EDs se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.	

20



**Perno Ojo de Acero Galvanizado, con 4 Tuercas, con 4 arandelas planas y 4 de presión,
16 mm x 254 mm (5/8" x 10")**

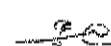
PERNO OJO DE ACERO GALVANIZADO, CON 4 TUERCAS, 4 ARANDELAS PLANAS Y 4 DE PRESIÓN, 16 mm x 254 mm (5/8" x 10")		REVISIÓN: 05
		FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2215 - 2222, ANSI C136.4 - ANSI B1.1, ASTM A285
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 600 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Perno de ojo oval:	
2.1.1	Diámetro del perno	16 mm (5/8")
2.1.2	Diámetro interno del ojo	50 mm (2")
2.1.3	Longitud del cordón de soldadura perno-ojo	50 mm
2.1.4	Longitud de la rosca (R)	254 mm
2.1.5	Paso de rosca	11 hilos x pulg
3	ACABADO	NOTA 2
3.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2483
3.2	Tipo de Galvanizado	ASTM A123 - ASTM A153
3.3	Espeor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	Por inmersión en calama
4	ACCESORIOS	45 micras
4.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	NOTA 3
4.2	Arandela plana 16 mm (5/8")	4
4.3	Arandela de presión 16 mm (5/8")	4
5	EMBALAJE	4
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
6.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
6.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. NOTA 5 - NOTA 6
6.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 6
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, sean rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado.	
2	Los pernos de ojo deben ser de una sola pieza, soldados, libres de deformaciones, fisura, aristas cortantes y defectos de laminación. La soldadura deberá ser aplicada con equipo de soldadura eléctrica tipo electrodo revestido o MIG. Todas las soldaduras deberán estar libre de defectos tales como inclusiones de porosidades, discontinuidades y escorias.	
3	El galvanizado se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Los tornillos y tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. Todo tornillo debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas cumpliendo el torque recomendado.	
3	Los accesorios como tuerca hexagonal, arandela plana y arandela de presión, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
4	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.	
5	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
6	Las EDs se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.	

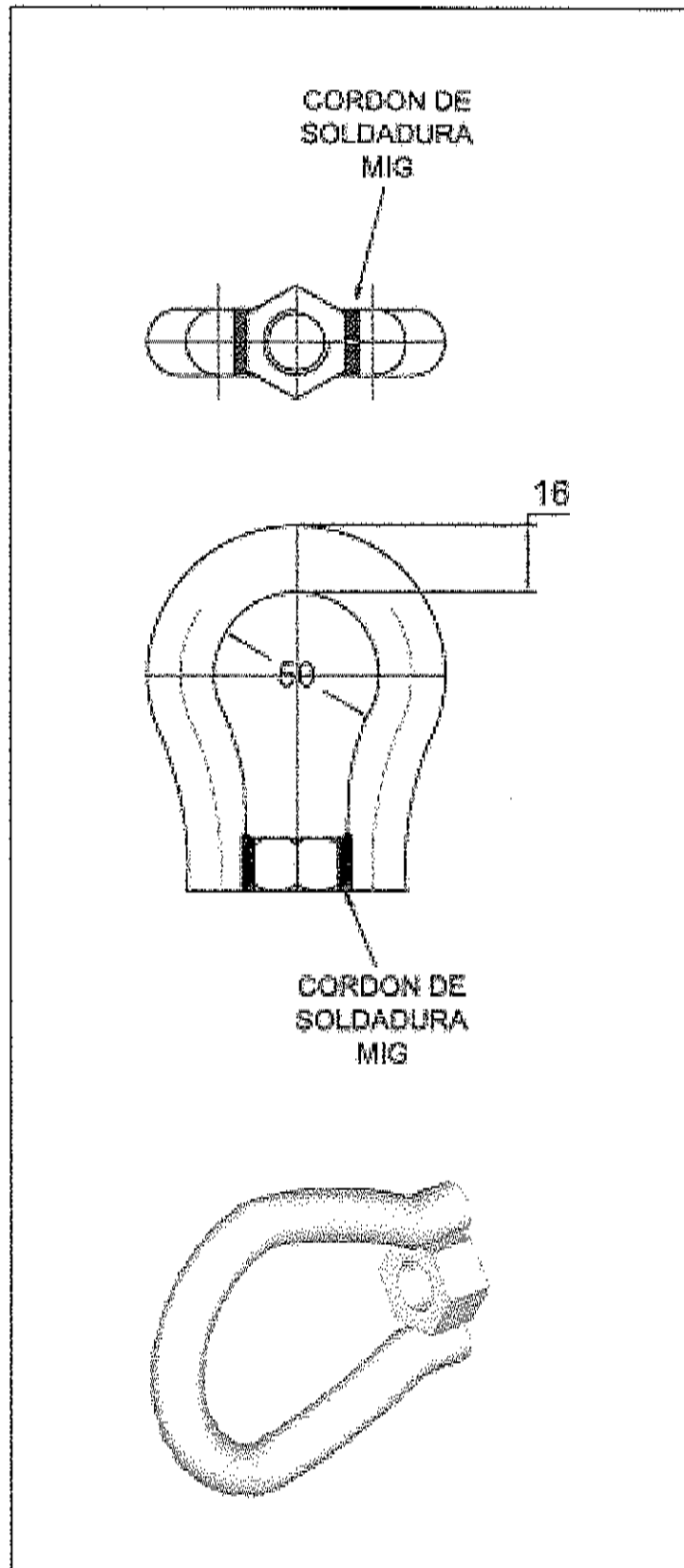


9/2

Tuerca de Ojo Ovalado de Acero Galvanizado, perno de 16 mm (5/8")

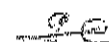
TUERCA DE OJO OVALADO DE ACERO GALVANIZADO, PERNO DE 16 mm (5/8")		REVISIÓN: 05
FECHA: 2013-04-15		ESPECIFICACIÓN
ITEM	DESCRIPCIÓN	
1	MATERIAL	Acero estructural de baja aleación laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	ANSI C135.E, ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Si el proceso de fundición es de acero:	
1.2.1.1	Resistencia mínima de tracción	4 780 Kg/cm ²
1.2.1.2	Porcentaje de alargamiento en 50 mm	Mínimo 20%
1.2.2	Si el proceso de fundición es nodular:	
1.2.2.1	Resistencia mínima de tracción	4 200 Kg/cm ²
1.2.2.2	Porcentaje de alargamiento en 50 mm	Mínimo 10%
1.2.3	Resistencia mínima	71 kN (16000 lb)
2	DIMENSIONES Y FORMA GEOMÉTRICA	NOTA 1
2.1	Diámetro de la varilla	16 mm (5/8")
2.2	Diámetro interno del ojo	50 mm (2")
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 2
4	ACABADO	NOTA 3
4.1	Galvanizado	Por inmersión en caliente
4.2	Normas de Galvanizado	ASTM A153 - A123
4.3	Espeor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	45 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 4
6.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
6.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales, NOTA 5 - NOTA 6
6.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros, NOTA 5
7	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDs
NOTAS:		
1	Las dimensiones y configuración geométrica serán especificadas por la Empresa contratante.	
2	Las tuercas de ojo deben ser de una sola pieza, libres de soldaduras, libres de deformaciones, fisuras, aristas cortantes, y defectos de laminación. Deberán ser fabricadas en fundición de acero SAE 1050 o equivalente, o también en fundición nodular. Para las uniones se empleará el proceso de soldadura MIG	
3	GALVANIZADO: Se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Las tuercas deben estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afectan su funcionalidad. En general deberán presentar una superficie lisa y permitir ser tocadas manualmente.	
4	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.	
5	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
6	Las EDs se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.	





PIE DE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"

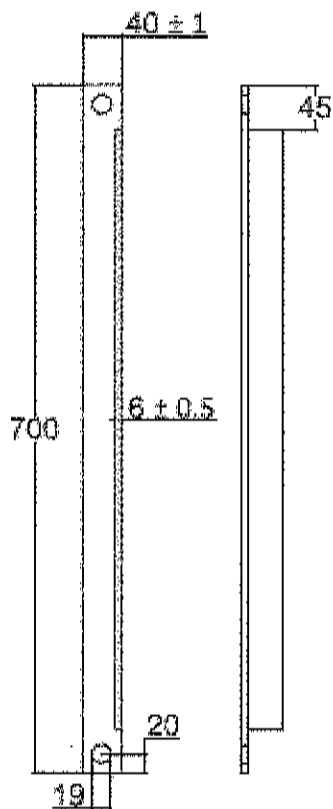
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Perfil angular de acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación y ensayos	NTE INEN 2215 - 2224 - ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg/cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia máxima de tracción	4 800 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	
2.1	Dimensiones ángulo	40 x 40 x 6 mm
2.1.1	Tolerancia ángulo	Ancho: ± 1 mm; espesor: ± 0,5 mm
2.2	Longitud (L)	Ver especificaciones particulares
2.3	Ubicación y diámetro de orificios	De acuerdo a diseño
3	REQUISITOS CONSTRUCTIVOS	El perfil "L" será de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos. Todos los cortes a 90° serán redondeados. Las perforaciones se efectuarán únicamente por el proceso de punzonado o taladrado y serán libres de rebabas, los centros estarán localizados de acuerdo a las medidas de diseño y deberán mantenerse las distancias señaladas a los bordes de los perfiles (gráfico anexo).
4	ACABADO	GALVANIZADO: El galvanizado de todas las piezas será por inmersión en caliente y posterior a la ejecución de cortes y perforaciones. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Toda la pieza con sus perforaciones deberá estar libre de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad.
4.1	Galvanizado	Por inmersión en caliente
4.1.1	Normas de Galvanizado	NTE : INEN 2483, ASTM A123
4.1.2	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	85 micras
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.2	Unidades por lote	De acuerdo a requerimiento de las Eds
5.3	Peso neto aproximado	De acuerdo a requerimiento de las Eds
6	CERTIFICACIONES	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.
6.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2215 o equivalente
6.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN. Las ED's se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.
6.3	6.3 Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. Las ED's se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.
7	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las Eds



ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE PIE DE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO			
ITEM	DESCRIPCION	DIMENSIONES	LONGITUD DEL PIE DE AMIGO
1	PIE AMIGO DE ACERO GALVANIZADO, PERFIL "L"	40 x 40 x 6 mm	700 mm
2			1800 mm

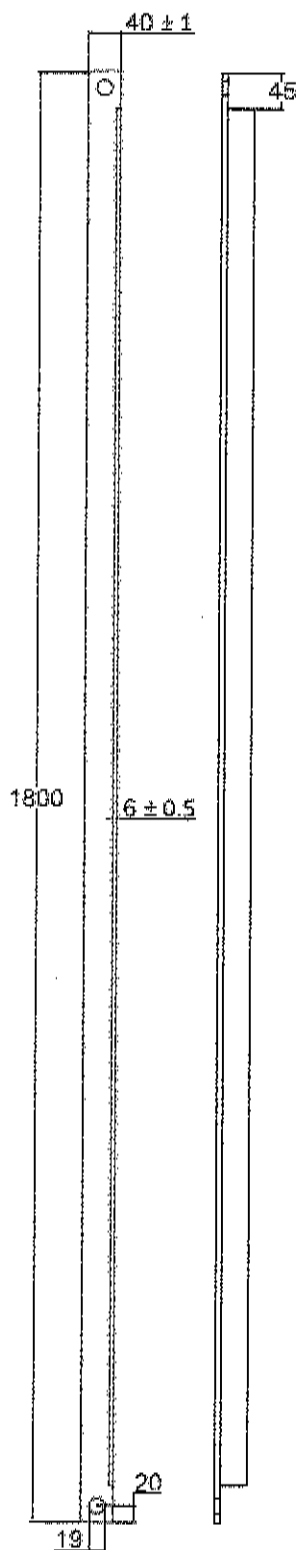
Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Centrada

PIE AMIGO de 40 x 40 x 700 mm



Pie de Amigo de Acero Galvanizado, Perfil "L" para Cruceta Volada

PIE AMIGO de 40 x 40 x 1800 mm

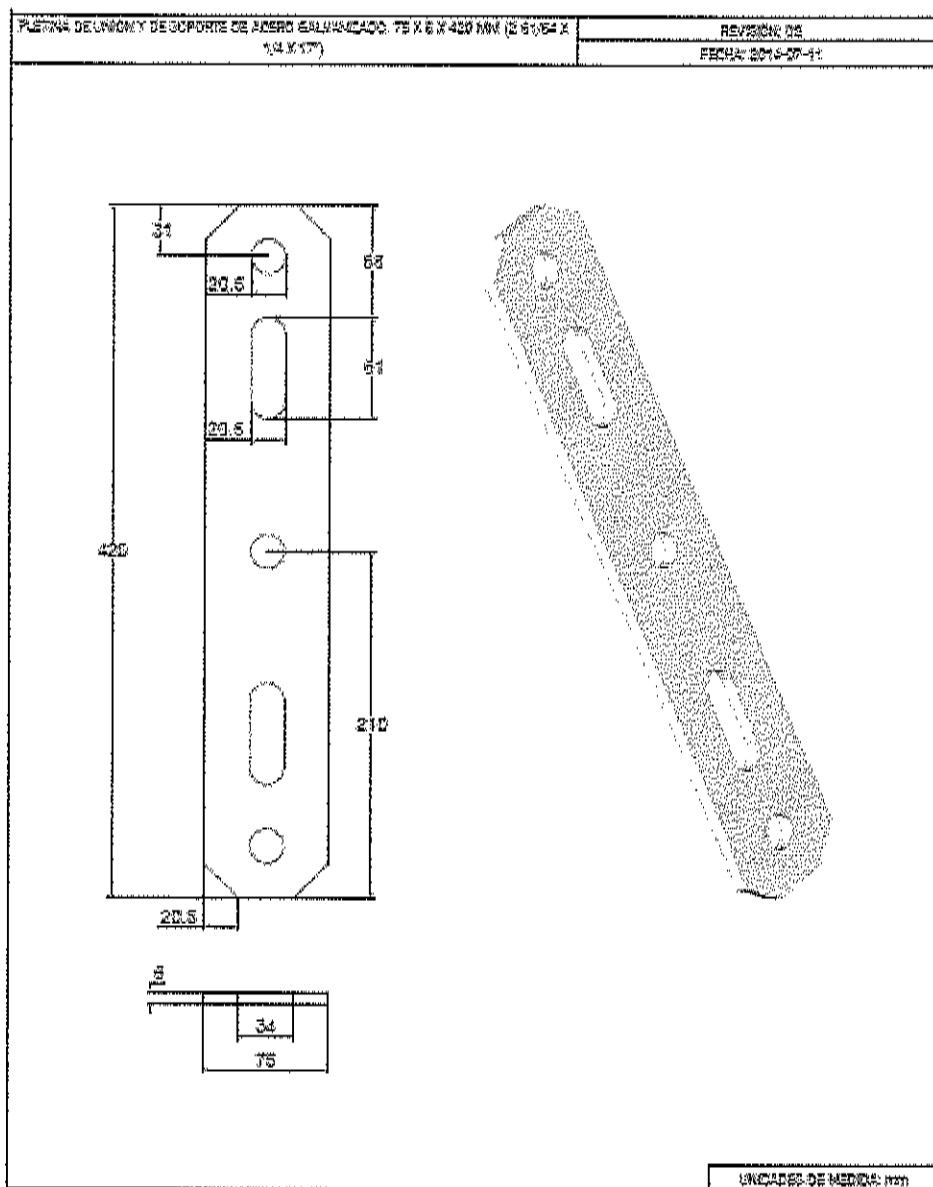


26

PLATINA DE UNION Y SOPORTE

PLATINA DE UNION Y DE SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO, 75 X 6 X 420 MM (2 5/8 X 1/4 X 17")		REVISION: 02 FECHA: 2014-07-01 ESPECIFICACION
ITEM	DESCRIPCION	
1	MATERIAL	Platina de acero estructural de baja aleación laminado en caliente
1.1	Normas de fabricación y ensayos del material	NTE INEN 2295, ASTM A283
1.2	Requisitos mecánicos del material	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 Kg./cm ²
1.2.2	Resistencia mínima de tracción	3 400 Kg/cm ²
1.2.3	Resistencia mínima de tracción	4 500 Kg/cm ²
2	DIMENSIONES	NOTA 1
2.1	Longitud total (LT)	420 mm
2.2	Ancho	75 mm
2.3	Espesor	6 mm
3	ACABADO DEL GALVANIZADO	NOTA 2
3.1	Normas de Galvanizado	NTE INEN 2455, ASTM A123, ASTM A153
3.2	Tipo de Galvanizado	Inmersión en caliente
4	CANTIDAD DE ACCESORIOS	NOTA 3
4.1	Tuerca hexagonal 15 mm (5/8")	2
4.2	Arandela plana 15 mm (5/8")	2
4.3	Arandela de presión 15 mm (5/8")	2
5	EMBALAJE	
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDC
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neto aproximado	
6	CERTIFICACIONES	
6.1	Certificado de conformidad	Material: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2295 o equivalente. NOTA 4
6.2	Proceso del galvanizado	Para proveedores y/o fabricantes extranjeros: Certificaciones del cumplimiento de normas del galvanizado, emitidos por Organismo de Certificación Acreditados
6.3	Reporte de ensayo del galvanizado	Para Contratasta Adjudicado - NOTA 5
6.4	Certificado emitido por el proveedor del Material	NOTA 6
7	MOUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDC
NOTAS:		
1	Las juntas a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, según sean a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo del diseño. Las juntas que tengan 90° deberán ser autorizadas por certámenes o cortados diagonalmente. Las orillas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos, por medio de un proceso mecánico adecuado, o eliminado a mano de obra, a fin de evitar fallas en el galvanizado. Detalles de la Platina de unión y de soporte, ubicación, características de los artículos y referencias en general de muestras en el gráfico anexo.	
2	GALVANIZADO: se ejecutará posterior a la ejecución de juntas. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Toda la pieza y sus perforaciones deberán estar libres de rebabas, varas, traspasos y superficies irregulares que afecten su funcionalidad.	

PLATINA DE UNION Y DE SOPORTE DE ACERO GALVANIZADO, 75 X 6 X 420 MM (2 5/8 X 1/4 X 17")		REVISION: 02 FECHA: 2014-07-11 ESPECIFICACION
ITEM	DESCRIPCION	
3	Los accesorios como tuerca hexagonal, arandela plana y arandela de presión, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
4	Los proveedores y/o fabricantes nacionales deben presentar certificado de conformidad con sello de calidad INEN del Material.	
5	Del lote entregado por el Contratista Adjudicado en las bodegas de las EDC, se escogerán y enviarán muestras al INEN, para que se realicen ensayos de aspecto y adherencia del galvanizado, según Normas NTE INEN 2483, NTE INEN 672 y NTE INEN 950. El Administrador del Contrato deberá verificar el cumplimiento de Normas del informe emitido por el INEN.	
6	El contratista adjudicado deberá presentar un certificado emitido por la empresa proveedora del MATERIAL que reporte propiedades químicas, mecánicas y dimensionales de acuerdo a las normas INEN exigidas en el presente documento.	



POSTES

El presente proyecto tendrá postes de hormigón armado, plásticos y metálicos de 10 y 12 metros cuyas características son las siguientes:

Postes Circulares de Hormigón Armado

ITEM	DESCRIPCION	ESPECIFICACION
1	MATERIAL Y FABRICACION	
1.1	Tipo	Circular alivianado (hueco)
1.2	Normas de fabricación	NTE INEN 1964, 1965, 1966, 1967
1.3	Tipo de Cemento	Portland 1
1.4	Agregados	ASTM C33
1.5	Color de acabado	Natural
1.6	Resistencia del hormigón f'c	300 Kg/cm ²
1.7	Recubrimiento mínimo de la armadura	
1.7.1	- Vibrado	2.5 cm
1.7.2	- Centrifugado	2.0 cm
1.7.3	- Pretensado	3.0 cm
1.8	Presentar cálculo estructural y diseño de hormigón	Si
2	ENSAYOS Y PRUEBAS DE RESISTENCIA	
2.1	Requisitos a cumplir en las pruebas	NTE INEN 1967
2.2	Punto de aplicación esfuerzo de ensayo, distancia desde la punta	200
2.3	Factor de Seguridad	2
2.4	Carga de rotura	Mayor que la carga de rotura de diseño
2.5	Deformación permanente al 60% carga de rotura de diseño	Menor al 3% de flecha al 60% de carga de rotura
2.6	Flecha en la carga de trabajo (50% carga de rotura de diseño)	Menor al 4% de longitud útil. Se podrá aceptar hasta el 5% con una penalización del 10% del valor del lote que represente esta prueba, siempre que se cumpla con la carga de rotura
2.7	Fisuras	La dimensión de fisuras deberá ser menor que 0.2 mm y se deberán cerrar al retirar la carga y no deberá haber desprendimientos de hormigón en zona comprimida
2.8	Número de pruebas totales	1/20 o fracción de cada lote o tamaño para prueba de flexión, 1/500 o fracción de cada lote o tamaño para prueba de rotura (Se probará a la rotura cuando el suministro sea 50 o más de cada lote o tamaño)
2.9	Equipos	Para la realización de las pruebas y ensayos, el proveedor deberá disponer de: banco de pruebas, equipo de tracción, patines, dinamómetro con capacidad mínima de 1,5 veces la carga nominal de rotura y graduación máxima menor al 3% de esta carga. Si las pruebas se realizan con el empotramiento hormigonado, el fabricante deberá disponer al menos dos bancos para pruebas.
3	DIMENSIONES	
3.1	Tolerancia de fabricación:	
3.1.1	- Longitud (L)	1%, máximo 10 cm
3.1.2	- Curvatura longitudinal máxima	+/- 0.3% de L
3.2	Espesor de la Pared	5 - 7 cm
3.3	Empotramiento en (m)	(L/10)+0.5
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	
4.1	Acabado del poste:	El acabado debe ser uniforme, libre de porosidades, exenta de deformaciones, rebabas, desconchaduras, reparaciones y de superficies irregulares.
4.2	Señal de Empotramiento - Marca en bajo relieve	Color rojo / longitud mínima de 5 cm.
4.3	Placa de marcación, deberá contener lo siguiente:	
4.3.1	Ubicación desde la línea de empotramiento	1.8 m
4.3.2	Nombre del fabricante	
4.3.3	No de Poste del fabricante	
4.3.4	Altura del poste en metros	
4.3.5	Fecha de fabricación	
4.3.6	Carga nominal de rotura en Kg	
4.3.7	Peso del poste en Kg	
4.4	Identificación de la Empresa Contratante y Numeración del poste	
4.4.1	Ubicación desde la punta	3.2 m
4.4.2	Tamaño de cada carácter (largo x ancho)	7 x 4 cm
4.4.3	Caracteres en bajo relieve	color rojo
4.4.4	Numeración del poste proporcionada por la Contratante	6 dígitos
4.4.5	Siglas de la Empresa Contratante	Si
4.5	Orificios para puesta a tierra	Deben estar alineadas con la placa de identificación
5	CARGA, TRANSPORTE, DESCARGA	
		Los postes serán entregados en las bodegas y el apilado debe ser ejecutado por el proveedor. No se aceptarán postes con defectos y daños mecánicos ocasionados durante su carga, transporte y descarga. Obligatorio el uso de grúa tanto a la carga como a la descarga
6	DOCUMENTACIÓN	
		Certificado de las normas de fabricación, emitidas por el organismo acreditador del país de origen

Especificaciones particulares de postes de hormigón armado

DESCRIPCIÓN TÉCNICA	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, DE 10m X 400kg	POSTE CIRCULAR DE HORMIGÓN ARMADO, DE 12m X 500kg
ALTURA DEL POSTE (m)	10	12
CARGA NOMINAL DE ROTURA HORIZONTAL (kg)	400	500
DIÁMETRO PUNTA (cm)	13 a 16	13 a 16
DIÁMETRO BASE (cm)	28 a 34	30 a 38
ORIFICIOS PASANTES DE 19mm	6 PERFORACIONES CADA 20cm, DESDE 10cm DESDE LA PUNTA, EN DOS SECCIONES PERPENDICULARES	10 PERFORACIONES CADA 20cm, DESDE 10cm DESDE LA PUNTA, EN DOS SECCIONES PERPENDICULARES
VENTANA SUPERIOR RECTANGULAR DE 2.5 X 8cm PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	9,70	8,00
VENTANA INFERIOR RECTANGULAR DE 2.5 X 8cm PARA PUESTA A TIERRA (m DESDE BASE)	1,30	1,50
UBICACIÓN MARCA DE EMPOTRAMIENTO DESDE LA BASE (m)	1,50	1,70
COLOR DE IDENTIFICACION EN PUNTA Y BASE	VERDE	AZUL

Las alturas normalizadas que deberán usarse en áreas urbanas son: 10 m en baja tensión y 12 m en media tensión.

Postes Circulares Metálicos

Las condiciones que deben satisfacer los postes metálicos para distribución de 10 y 12 metros, los cuales deben poseer excelentes características técnicas de desempeño, durabilidad y calidad para cumplir las condiciones actuales de desempeño en los sistemas de distribución de energía de media tensión.

Los postes serán instalados, en zonas del área de cobertura de EEPG, EP., estos postes serán usados para la fijación de los diferentes elementos utilizados en los sistemas de distribución urbana.

Los suelos donde son instalados podrán ser terrenos de relleno, arenosos, rocosos, arcillosos semiduros, con una capa de profundidad variable de humus, abarcando químicamente suelos desde ácidos a alcalinos y desde oxidantes a reductores con gran variedad en la cantidad y tipo de sales solubles.

Condiciones Ambientales

El ambiente donde serán instalados los postes metálicos podrá tener las siguientes características dentro del área de concesión de EEPG EP, bajo las siguientes condiciones:



CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

a. Altura sobre el nivel del mar	Desde 500 hasta 3.000 m
b. Ambiente	Tropical
c. Humedad	90%
d. Temperatura máxima y mínima	27 °C y - 5 °C respectivamente.
e. Temperatura promedio	14 °C.

Condiciones de Servicio

Los postes serán instalados en zonas de fácil acceso dentro de la cobertura de la EEPG EP, en zonas altamente contaminadas.

Sistemas de unidades

En todos los documentos técnicos se deben expresar las cantidades numéricas en unidades del sistema Internacional. Si se usan catálogos, folletos o planos, en sistemas diferentes de unidades, deben hacerse las conversiones respectivas.

Normas Relacionadas

Deberá cumplir con las normas estándares para el diseño y fabricación de los postes metálicos. Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente Especificación Técnica.

Requerimientos Técnicos Particulares

NORMA: ASTM A-53 Grado B

Geometría de los postes

Los postes metálicos tendrán una geometría recta, con secciones y diámetros diferentes de acuerdo a su longitud, serán circulares en toda su extensión, estarán constituidos con tubos de hierro negro cedula 40, laminado en caliente y sin costura.

Dimensiones

Los postes metálicos de acuerdo a su longitud tendrán las secciones y diámetros de tubos necesarios para su fabricación, en sus extremos se les colocará una plancha de hierro negro de 3/8" de espesor para que queden completamente cerrados.

Longitud del poste	Diámetro de tubo celula 40		
	3"	4"	6"
10,00 metros	4,00 metros	6,00 metros	-
12,00 metros	2,00 metros	4,00 metros	6,00 metros

Acabado

El terminado del poste será visiblemente liso, previamente se le dará una preparación de la superficie para eliminar grasas, polvo, óxido, aceites, etc. y posteriormente se le colocará una capa de protección con pintura mate anticorrosiva que contenga pigmentos de inhibidores a la corrosión y resinas alquímicas, el terminado se lo hará con pintura epóxica de color gris preferentemente.

Resistencia mecánica

- Resistencia a la tracción: 60.000 PSI (42.2 kg F/mm²).
- Límite de elasticidad: 35.000 PSI (24.6 kg F/mm²).

Características Generales

El esquema de pintura de los postes metálicos debe considerar:

- Una barrera epóxica con curado poliamida para metales (la barrera epóxica puede ir precedido de imprimante si es necesario) desde la base del poste y 60cm por encima de la línea de empotramiento de por lo menos 70 micras.
- Un recubrimiento en toda la longitud con pintura e imprimante de por lo menos 60 micras. Una adherencia mínima de 400 psi.
- El acabado exterior del poste debe ser de color gris RAL 7004.

Para la puesta a tierra se debe incluir un punto de conexión tipo tornillo en acero inoxidable con guasa y tuerca de 3/8", instalada a 20 cm por debajo de la línea de enterramiento del poste.

Los postes son elementos mecánicos que trabajan a flexión y cuya única función es la de sostener elementos tales como aisladores, transformadores, perchas, cables y todos aquellos elementos que conforman la infraestructura eléctrica de distribución; estos elementos serán empleados a la intemperie, en climas que van desde el cálido hasta el frío, y desde el húmedo hasta el seco.

Los postes también serán sometidos a la contaminación atmosférica y al ataque fitosanitario, cumpliendo con las siguientes condiciones:

Longitud de Enterramiento.

Para definir la longitud de empotramiento, se debe aplicar la siguiente fórmula:

$$H_1 = 0,1 H + 0,50 \text{ (m)}$$

H_1 = Longitud de empotramiento (m).

H = Longitud total del poste (m).

Obligación de Ejecución de los Ensayos y Pruebas.

Es obligación del fabricante realizar las siguientes pruebas de postes y ensayos de materiales:

- Ensayo de flexión.
- Ensayo de torsión
- Ensayo de rotura.



Suministro y Recepción de Postería.

Tolerancias Aceptadas

Longitud del Poste.- Se acepta una tolerancia en la longitud del poste de ± 50 milímetros.

Desviación del Eje Longitudinal.- Se acepta una desviación del eje longitudinal del poste de 20 mm.

Dimensión de la Sección Transversal.- En la dimensión del diámetro externo, se acepta una tolerancia de + 3 mm y 2 mm.

Marcas y Señalizaciones.

Marcas.-

Todos los postes deberán llevar, en forma clara y a una altura de 2 m sobre la sección de empotramiento, una leyenda en bajo relieve o placa embebida en el plástico, que indique:

- Nombre o razón social del fabricante.
- Longitud del poste en metros
- Carga mínima de rotura en kg.
- Fecha de fabricación, día mes año.
- Lote y número de serie.

Señalizaciones. -

Todos los postes deben llevar las siguientes señalizaciones:

Centro de gravedad. Debe llevar una franja, pintada de color rojo, de 30 mm de ancho y que cubra el semiperímetro de la sección, en el sitio que corresponde al centro de gravedad.

Profundidad de empotramiento

Todos los postes deben llevar pintada, una franja de color verde, de 30 mm de ancho y que cubra el semiperímetro de la sección e indique hasta donde se debe enterrar el poste.

Zona de ensamble de postes embonados. Para señalar esta zona debe incluirse una franja pintada de color negro, de 30mm de ancho que cubra el semiperímetro de la sección. También se podrá señalar en bajo relieve siempre y cuando cumpla con el ancho indicado y que cubra el semiperímetro de la sección. Con esta marcación se busca que se garantice el correcto acople de las secciones cuando los postes sean embonados.

Motivos de Rechazo.

Se rechazarán los postes por las siguientes causas:

Defectos críticos.

- Recubrimiento menor que el especificado.
- Grietas transversales o longitudinales.
- Ranuras longitudinales muy amplias y profundas
- El incumplimiento de las tolerancias especificadas.

Defectos mayores.

- Perforaciones con el eje desviado respecto a su posición teórica, taponadas o de diámetro inferior al especificado.
- Superficie del poste con rugosidades pronunciadas, burbujas en cantidad exagerada.

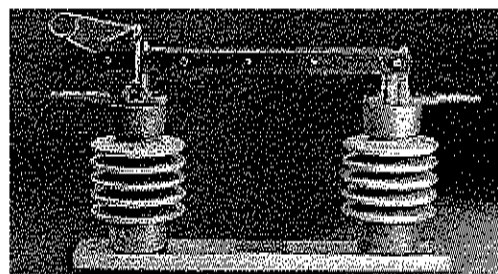
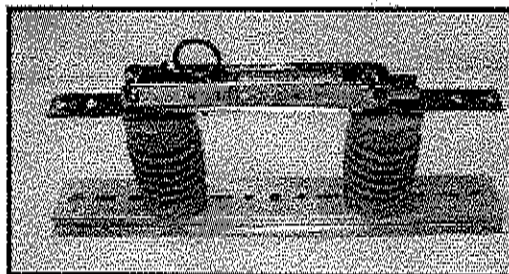
Defectos menores.

- No colocación de la leyenda mencionada.
- Falta de marcado del centro de gravedad y de la longitud de empotramiento.

SECCIONADORES

Seccionador monopolar de dos aisladores (Cuchillas)

- Aisladores en porcelana o epóxicos
- Voltajes Nominales: 15 kV (110 BIL)
- Corriente Nominal: 600 A
- Operación con pértiga
- Utilizados para seccionar o aislar circuitos
- Montaje: Vertical o cabeza abajo, en poste, en 1 o 2 crucetas



Seccionador de Aire Scada de 600A. 14,4KV. 20 KA

El seccionador de distribución aérea con sistema SCADA para automatizar alimentadores de distribución aéreos, tiene las funciones necesarias para sensar, controlar y comunicarse, de tal forma que su capacidad de funcionamiento, características de operación y funciones de integración de la alimentadora de distribución lo haga a través de un control supervisorio remoto que debe consistir en:

- Seccionador Bajo Carga con corte visible para trabajo en sistemas SCADA, Cierre contra Fallas, con unidad de control autónoma, con funcionalidad RTU para montaje en poste.



kV		Capacidades			Cierre contra falla de cinco veces por ciclo de operación. Amperes, RMS, Asim
Amperes, RMS					
Min.	Max.	NBAI	Cont. Y de Interr.	Mom. Asim	
14.4	17	110	600	25000	20000

El seccionador deberá incluir su respectivo módulo de control, el cual necesitará tensión de alimentación 110Vac a 240Vac. Además incluirá un banco de baterías para asegurar la operación en el evento de ausencia de tensión, con una autonomía de al menos 4 horas. Este banco de baterías deberá tener la suficiente potencia para alimentar tanto al módulo de control, como al circuito de apertura y cierre del seccionador.

Adicionalmente el módulo de control dispondrá de un puerto de comunicación con protocolo DNP 3.0, se incluirá el equipo de radio y la antena respectiva para realizar la comunicación hacia el sistema SCADA.

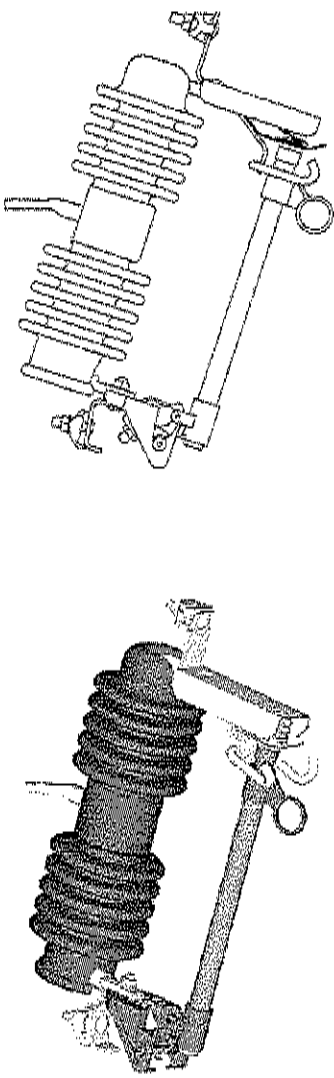
El equipo de radio será del tipo SpeedNet que proveerá comunicación de datos puerto a puerto de alta velocidad, largo alcance para nodos de punto a punto fijos hasta 40 Km de distancia. La radio incluirá:

- Banda de operación no licenciada de 902 a 928 MHz.
- Tasa de transmisión de datos rápida de hasta 650 kbps.
- La latencia de los mensajes será de 6 a 12 ms/enlace para un paquete de 300 bytes en protocolo DNP 3.0.
- Control de potencia adaptable, limita la máxima y mínima potencia de transmisión para optimizar la eficiencia del ancho de banda para una red de alta densidad.
- Entradas de datos Seriales y Ethernet.
- Encriptación de datos segura de 128 bits AES.
- La red usará direcciones IP.
- Prioridad de mensajes asignable.
- Herramienta de cliente basada en SNMP.
- Contraseñas de administración de múltiples niveles.
- Las estadísticas de nivel de señal recibida estarán disponibles en tiempo real y en registros de datos.
- Interface SNMP que pueda ser programada para colecta automática de datos.
- Respaldo de baterías con prueba de baterías remota en los puntos de repetidoras o puertas de enlace.

Seccionador Portafusible, Tipo Unipolar Abierto.

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		
SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE, PARA 15 KV. (*)		REVISIÓN: 04 FECHA: 2013-03-08
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	CONDICIONES DEL SERVICIO	
1.1	Características ambientales del entorno:	
1.1.1	Altura sobre nivel de mar (msnm)	Hasta 3 000 m
1.1.2	Nivel de contaminación	IEC 60815 De acuerdo a requerimientos de las EDs
1.1.3	Temperatura ambiente máxima	40°C
1.1.4	Temperatura ambiente mínima	-10°C
1.1.5	Instalación	Intemperie
1.1.6	Humedad relativa del medio ambiente	mayor a 70%
1.2	Características eléctricas:	
1.2.1	Voltaje del sistema	13,2 a 13,8 kV
1.2.2	Frecuencia	60 Hz
1.2.3	Clase	Distribución
1.2.4	Mecanismo de operación	Manual con pértiga
1.2.5	Operación	Sin Carga
1.2.6	Método de fijación	Estructura de soporte o cruzeta
2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
2.1	Norma de pruebas de diseño	ANSI C37.41
2.2	Norma de las especificaciones	ANSI C37.42
2.3	Voltaje máximo de diseño	15,0 kV rms - NOTA 1
2.4	Corriente nominal de operación continua	Ver especificaciones particulares
2.5	Corriente nominal de interrupción:	
2.5.1	Simétrica	Ver especificaciones particulares
2.5.2	Asimétrica	Ver especificaciones particulares
2.6	Nivel básico de aislamiento (BIL)	Ver especificaciones particulares
2.7	Distancia de fuga	IEC 60071-2 De acuerdo a especificación de las Eds
3	CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS	
3.1	Número de operaciones	200 según ANSI 37.41-IEC 600282-2 Sección 8.9
4	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 2
5	BASE SECCIONADOR	
5.1	Material	NOTA 3
5.2	Norma aplicable	Especificar
5.3	Color	Gris
6	PORTAFUSIBLE	
6.1	Material	NOTA 4
6.2	Contacto superior e inferior	NOTA 5
6.3	Piezas de hierro o acero	ASTM A153 Galvanizado en caliente
6.4	Conectores terminales	Cobre o Bronce estañado
6.5	Tipo de conectores terminales	Ranura paralela
6.6	Rango de conductores admitidos por los conectores (Cu - Al)	(4,11 - 11,35) mm
6.7	Sisagra	NOTA 6
6.8	Gabito	De alta velocidad de separación entre terminales del fusible, al fundirse
6.9	Ferulas	NOTA 7
7	CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR EL TUBO PORTA FUSIBLE	NOTA 8
8	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 9
8.1	Pieza de enganche para operación con equipo de extinción de arco	De acuerdo a los requerimientos de la EDs
9	ACCESORIOS	
9.1	Para fijación	Para estructura de soporte o cruzeta tipo ANSI B
10	EMBALAJE	NOTA 10
11	CERTIFICADOS	
11.1	Reporte de Ensayo de Norma	IEEE/ANSI 37.41
11.2	Fabricación y ensayos.	NOTA 11
12	GARANTÍA TÉCNICA	2 años
13	MUESTRAS	Si, De acuerdo a requerimientos de las EDs

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		
SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE, PARA 15 KV. (*)		REVISION: 04
		FECHA: 2013-03-08
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
NOTAS:		
1	Para la aplicación de este parámetro, tomar en cuenta las especificaciones "Single Voltage" y "Slant Voltage", de acuerdo a la Norma ANSI C37.42	
2	Todos los componentes del seccionador deberán ser nuevos y correctamente ensamblados incluyendo mecanismos de bloqueos y seguridades para evitar deformaciones o desubicaciones de éstos como parte integral del seccionador. Los seccionadores deben cumplir con los requerimientos de intercambiabilidad de acuerdo a la Norma ANSI C37.42	
3	La base del seccionador es de un solo aislador y deberá ser fabricado en porcelana de alta pureza o concreto de polímero y sujeta mediante un soporte para cruzeta tipo B normalizado según ANSI C37.42. La fijación de los componentes de la base será mediante la inserción en el aislador. La porcelana será producida en proceso en húmedo y estará constituido en material homogéneo, sin laminaciones, cavidades, rajaduras u otras imperfecciones que puedan afectar su resistencia mecánica o sus características dieléctricas. El esmaltado será de color uniforme y libre de imperfecciones. Se deberá asegurar una distribución uniforme de los esfuerzos sobre la porcelana. Las partes metálicas deben ser de bronce acerado. Toda la superficie expuesta de los aisladores de porcelana debe cubrirse con un vitrificado de tipo compresión dura, liso, brillante e impermeable a la humedad, que le permita, por medio del lavado natural de las aguas lluvias, mantenerse fácilmente libre de polvo o suciedades residuales ocasionadas por la contaminación ambiental. La superficie total del aislador deberá estar esmaltada y libre de imperfecciones. El concreto de polímero será a prueba de astillamiento con varillas moldeadas integradas para evitar la penetración de la humedad, apto para clima frío, caucho siliconado para uso exterior que debe mantener su hidrofobicidad y estabilidad contra el calor y radiación ultravioleta.	
4	De material no inflamable resistente a la temperatura de operación del equipo, que no absorba humedad y con propiedades que faciliten la extinción del arco eléctrico.	
5	Las superficies de contacto superior e inferior deberán poseer un revestimiento de plata mínimo 12 micras, con resorte de respaldo de acero inoxidable para asegurar el contacto a presión y prevenir arcos durante la recuperación. La base del soporte de la parte superior del resorte será de acero inoxidable y tendrá la forma de "U" con las seguridades y guías necesarias para evitar que se desubique el resorte de su posición original; también el soporte deberá considerar guías longitudinales laterales. Los elementos de conductividad eléctrica para los contactos superior e inferior deberán ser recubiertos de estaño o plata en su totalidad.	
6	De bronce de alta resistencia con revestimiento de plata, debe asegurar el alineamiento del portafusible durante el cierre.	
7	De bronce en la parte superior e inferior del tubo, debe asegurar el alineamiento entre el anillo de izado y la ranura	
8	1. Enfrir el material metalizado 2. Absorber el vapor metalizado condensado 3. Extinguir el arco que pueda mantenerse en el vapor metal y conductor 4. Alta rigidez mecánica 5. Brindar una buena estabilidad eléctrica 6. Resistentes a los cambios metálicos, y 7. Condiciones Técnicas y Garantía de seguridad.	
9	El seccionador deberá ser marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo con la siguiente información como mínimo: 1. Nombre o logotipo que identifique del fabricante 2. Número o modelo de fabricación 3. Corriente de operación continua 4. Voltaje máximo de operación, y 5. Corriente de interrupción asimétrica	
10	Las dimensiones y el peso del seccionador indicará el proveedor. Serán embalados por separado, formando unidades bien definidas de manera tal que permita su fácil identificación y transporte, para así asegurar su protección contra posibles deterioros mecánicos por manipuleo, transporte y efectos nocivos debido al tiempo y condiciones climatológicas que tengan lugar durante el traslado hasta el sitio de entrega y durante el tiempo de almacenamiento. El transporte de los materiales se hará por cuenta y riesgo del proveedor. En la identificación debe contener la palabra "FRAGIL".	
11	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.	
(*)	Nomenclatura: ND= Trabajo normal, HD= Trabajo pesado, EHD= Extra trabajo pesado, UHD= Ultra trabajo pesado (para la definición referirse a las especificaciones particulares). En el caso de requerimientos especiales no se considerará ésta nomenclatura.	

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN	
SECCIONADOR PORTAFUSIBLE, TIPO UNIPOLAR ABIERTO, INTERCAMBIABLE, PARA 15 KV	REVISIÓN: 04 FECHA : 2013-03-08
	

fe

TERMINAL DE BRONCE SUPERFICIE PLANA - CABLE

Terminal tipo talón

Se utilizarán terminales 4/0 - 500 MCM numero de catálogo SWL-050-B2 figura 2

TERMINALES A TORNILLOS UN CABLE A SUPERFICIE PLANA BRONCE

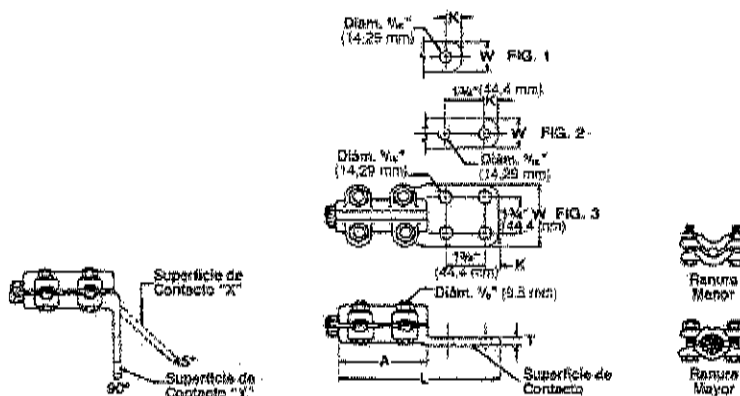
BRONCE
SWL



Estos terminales de Aleación de Bronce, poseen tornillos de ajuste de 3/8" con cabeza hexagonal y, se utilizan para conectar un cable de Cobre a una superficie plana de Cobre. La lengua de contacto es lateral permitiendo que el cable quede por sobre el nivel de la conexión. Poseen un encastre hexagonal para la cabeza de los tornillos lo cual permite utilizar sólo una bocallave. Los agujeros de la placa están espaciados según NEMA. Todos los modelos se proveen con apretador reversible.

Material: Cuerpo y Apretador — aleación de bronce.
Herrajes — acero inoxidable o bronce silíceo.

Sobre pedido, podemos suministrar conectores con placas a 45° y 90°
Ejemplo: SWL-050-C-150



Número de Catálogo	Figura Nro.	Conductores de Cobre Admisibles			Dimensiones Pulgadas (mm)					Peso Aprox. Libras (kg)
		Ranura Menor AWG/MCM (mm²)	Ranura Mayor AWG/MCM (mm²)	Diámetro Pulgadas (mm)	L	A	K	T	W	
SWL-022-B	2	#6 Alambre a #2 Cable (13,30 a 93,59)	#2 Alambre a 2/0 Cable (93,59 a 67,49)	0,162 a 0,419 (4,11 a 10,64)	5-3/4 (146,04)	2-1/2 (63,5)	5/8 (15,88)	1/4 (6,35)	1-1/2 (38,1)	1,5 (0,7)
SWL-022-C	3				5-7/8 (149,22)	2-1/2 (63,5)	5/8 (15,88)	1/4 (6,35)	3 (76,2)	1,8 (0,8)
SWL-025-B	2	#4 Alambre a 1/0 Cable (21,16 a 53,46)	2/0 Alambre a 250 (67,49 a 127)	0,204 a 0,575 (5,18 a 14,60)	6-1/8 (155,58)	2-3/4 (69,85)	5/8 (15,88)	1/4 (6,35)	1-1/2 (38,1)	1,4 (0,7)
SWL-025-C	3				6-1/8 (158,75)	2-3/4 (69,85)	5/8 (15,88)	1/4 (6,35)	3 (76,2)	2,0 (0,9)
SWL-050-B2	2	1/0 Alambre a 4/0 Cable (53,46 a 107)	250 a 500 (127 a 253)	0,325 a 0,813 (8,25 a 20,65)	6-1/4 (158,75)	2-3/4 (69,85)	5/8 (15,88)	3/8 (9,52)	2 (50,8)	2,1 (1,0)
SWL-050-C	3				6-1/4 (158,75)	2-3/4 (69,85)	5/8 (15,88)	5/16 (7,94)	3 (76,2)	2,4 (1,1)

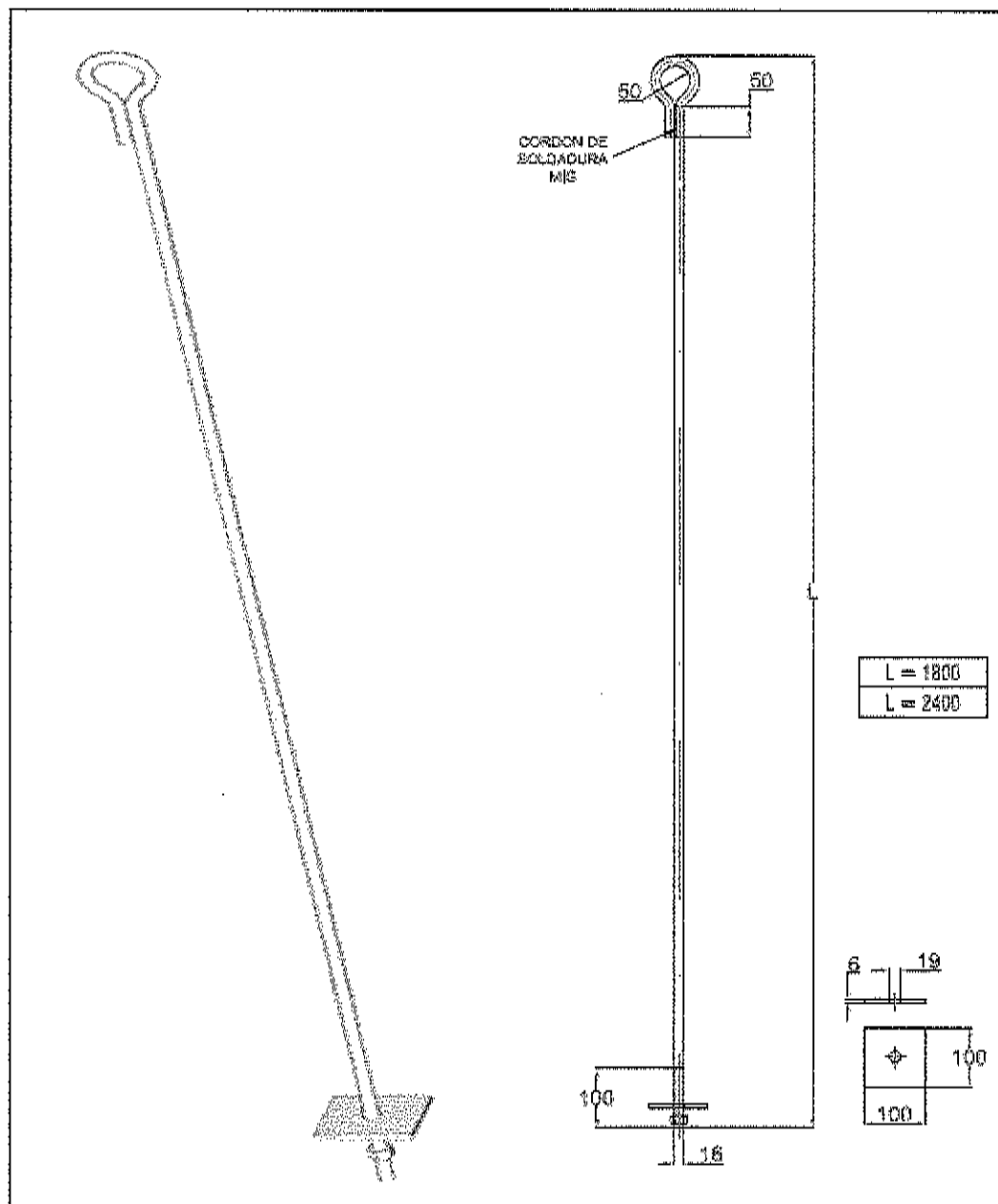
VARILLA DE ANCLAJE Y ANCLA DE HORMIGON

Varilla de Anclaje de Acero Galvanizado, Tuerca y Arandela, 16 mm (5/8") de Diámetro

SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN		
VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO, TUERCA Y ARANDELA, 16 mm (5/8") DE DIÁMETRO		REVISIÓN: 01
		FECHA: 2010-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 222, ANSI C136.2, ANSI B1.1, ASTM A283
1.2	Propiedades mecánicas:	
1.2.1	Resistencia mínima a la fluencia (Fy)	2 400 kg/cm ²
1.2.3	Resistencia mínima de tracción	3 400 kg/cm ²
1.2.4	Resistencia máxima de tracción	4 600 kg/cm ²
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Varilla de ojo ovalado:	
3.1.1	Tipo de varilla	Redonda, lisa
3.1.2	Diámetro del perno	16 mm (5/8")
3.1.3	Diámetro interno del ojo	50 mm (2")
3.1.4	Longitud del cordón de soldadura varilla-ojo	50 mm
3.1.5	Longitud total de la varilla	Ver especificaciones particulares
3.1.6	Longitud de la rosca corrida	100 mm
3.1.7	Paso de rosca	11 hilos x pulg
3.1.8	Diámetro de la perforación en la arandela cuadrada	19 mm (3/4")
4	ACABADO	NOTA 2
4.1	Normas de galvanizado	NTE INEN 2483, ASTM A153, ASTM A155
4.2	Tipo de galvanizado	Inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	75 micras
5	ACCESORIOS	NOTA 3
5.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	1
5.2	Arandela plana de 100 x 100 x 6 mm para perno de 5/8"	1
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDS
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	NOTA 4
7.1	Certificado de conformidad	Materie prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2222 o equivalente.
7.2	Reporte de ensayo del galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales. NOTA 5-NOTA 6
7.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros. NOTA 6
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDS.
NOTAS:		
1	La varilla de anclaje debe ser de un solo cuerpo, no se aceptarán soldaduras. Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte para generar superficies lisas, serán rectos a simple vista y las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de deformaciones, fisuras, aristas cortantes y defectos de laminación. Para detalles constructivos revisar el gráfico adjunto.	
2	La soldadura deberá ser aplicada con equipo de soldadura MIG. Todas las soldaduras deberán estar libres de defectos tales como inclusiones de porosidades, discontinuidades y escorias. El galvanizado se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. La varilla en sí, la rosca y tuerca deben estar libres de rebabas, venas, traslapes y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. La parte rosca de la varilla debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas cumpliendo el torque recomendado.	
3	Los accesorios como tuerca hexagonal y arandela plana cuadrada, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor. La arandela plana cuadrada deberá ser galvanizada en caliente conforme a la norma NTE INEN 2 222.	
4	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.	
5	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
6	Las EDS se reservan el derecho de recoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.	

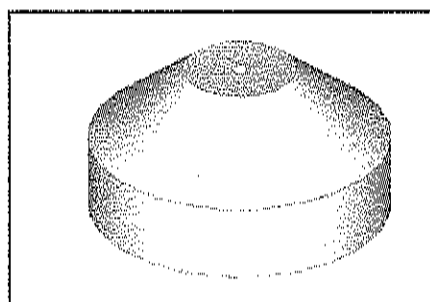
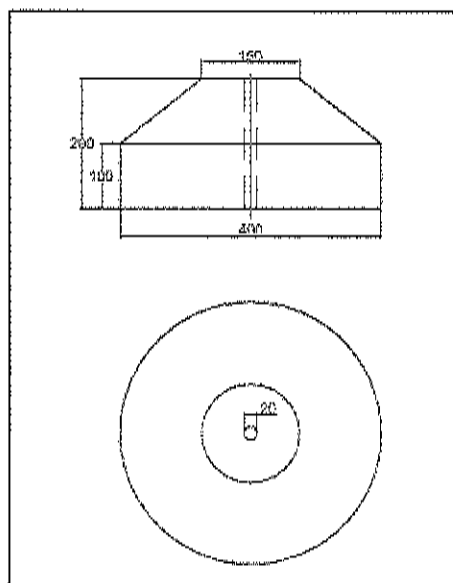


  Ministerio de Electricidad y Energía Renovable			
ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO, TUERCA Y ARANDELA, 16 mm (5/8") DE DIÁMETRO			
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIÁMETRO DE LA VARILLA mm (pulgadas)	LONGITUD EN mm (pulgadas)
1	VARILLA DE ANCLAJE DE ACERO GALVANIZADO	16 (5/8)	1800 (71)
2			2400 (94.5)



Bloque de Hormigón para Anclaje con Agujero de 20 mm

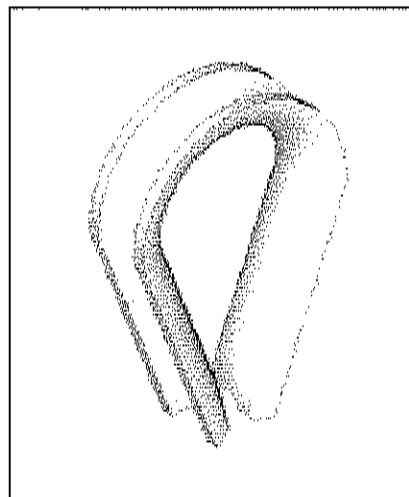
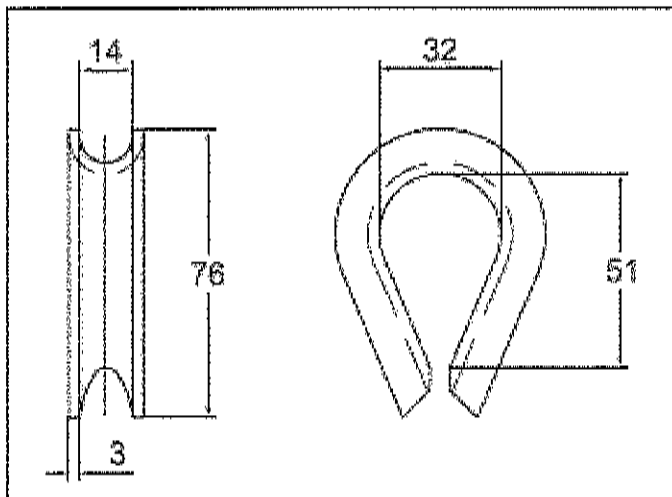
BLOQUE DE HORMIGÓN PARA ANCLAJE CON AGUJERO DE 20 mm		REVISIÓN: 04
ITEM		FECHA: 2012-07-30
DESCRIPCION		ESPECIFICACIONES
1	MATERIAL Y FABRICACION	Hormigón simple
1.1	Normas de fabricación	NTE INEN 152, 872, 101-104, 1854, 1968
1.2	Tipo de Cemento	Portland
1.3	Resistencia del hormigón f'c	210 kg/cm ²
2	PRUEBAS DE RESISTENCIA	
2.1	Resistencia del hormigón	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Diámetro de la base	400 mm
3.2	Altura de la parte cilíndrica	100 mm
3.3	Diámetro de la parte superior	150 mm
3.4	Altura de la parte tronco cónica	100 mm
3.5	Diámetro del agujero central	20 mm
4	DETALLES CONSTRUCTIVOS	
4.1	Forma	Cilíndrica y tronco - cónica
4.2	Agujero	Al centro del bloque para el paso de la varilla de anclaje
4.3	Acabado del bloque	NOTA 2
5	TRANSPORTE Y ENTREGA	NOTA 3
6	DOCUMENTACIÓN	NOTA 4 - NOTA 5
NOTAS:		
1	Realizar sistemáticamente, al menos dos veces por semana o por cada 10 m ³ de hormigón, ensayos de resistencia del hormigón utilizado, para lo cual se tomarán probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro por 30 cm de altura, que se probarán en laboratorios aprobados por la fiscalización. Los protocolos de los ensayos serán entregados a la fiscalización.	
2	El acabado debe ser uniforme, libre de porosidades, exento de deformaciones, rebabas, desconchaduras, reparaciones y de superficies irregulares.	
3	Los Bloques serán entregados en las bodegas de la contratante y el apilado debe ser ejecutado por el proveedor. No se aceptarán Bloques con defectos y daños ocasionados durante su carga, transporte y descarga.	
4	El contratista deberá suministrar a la contratante y sin costo extra, dos ejemplares de las normas utilizadas, en versión oficial en idioma español, impresas y en archivo magnético.	
5	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el QAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el QAE. Los productos que cuentan con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	



[Handwritten signature]

Guardacabo de Acero Galvanizado, para cable de acero 9,51 mm (3/8")

GUARDACABO DE ACERO GALVANIZADO, PARA CABLE DE ACERO 9,51 mm (3/8")		REVISIÓN: 05
(3/8")		FECHA: 2013-04-15
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Lamina de acero estructural
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2 452- ASTM A1011
2	DIMENSIONES	
2.1	Espesor de la lamina	3 mm
2.1.1	Longitud total	76 mm
	Longitud interior	51 mm
2.1.2	Ancho del canal	14 mm
2.1.3	Diámetro de la curvatura	32 mm
3	DETALLES CONSTRUCTIVOS	NOTA 1
4	ACABADO	NOTA 2
4.1	Normas de Galvanizado	NTE: INEN 2 443
4.2	Tipo de Galvanizado	ASTM A123 ASTM A-153
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	Inmersión en caliente
5	EMBALAJE	80 micras
5.1	Empaque del lote	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
5.2	Unidades por lote	
5.3	Peso neta aproximado	
6	CERTIFICACIONES	NOTA 3
6.1	Certificado de conformidad del producto de la materia prima	Copia vigente
6.2	Reporte de ensayo del galvanizado	Protocolo- NOTA 4
7	MUESTRAS	De acuerdo a solicitud entregada por cada Empresa
NOTAS:		
1	Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo adecuado, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y desechos. El doblado de los elementos se efectuarán en caliente o en frío, como se requieren, pero en todo caso la superficie se ajustará a la forma del diseño y quedarán libres de defectos como agrietamiento e irregularidades.	
2	El galvanizado se ejecutará posterior a la ejecución de cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes.	
3	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
4	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriana). Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

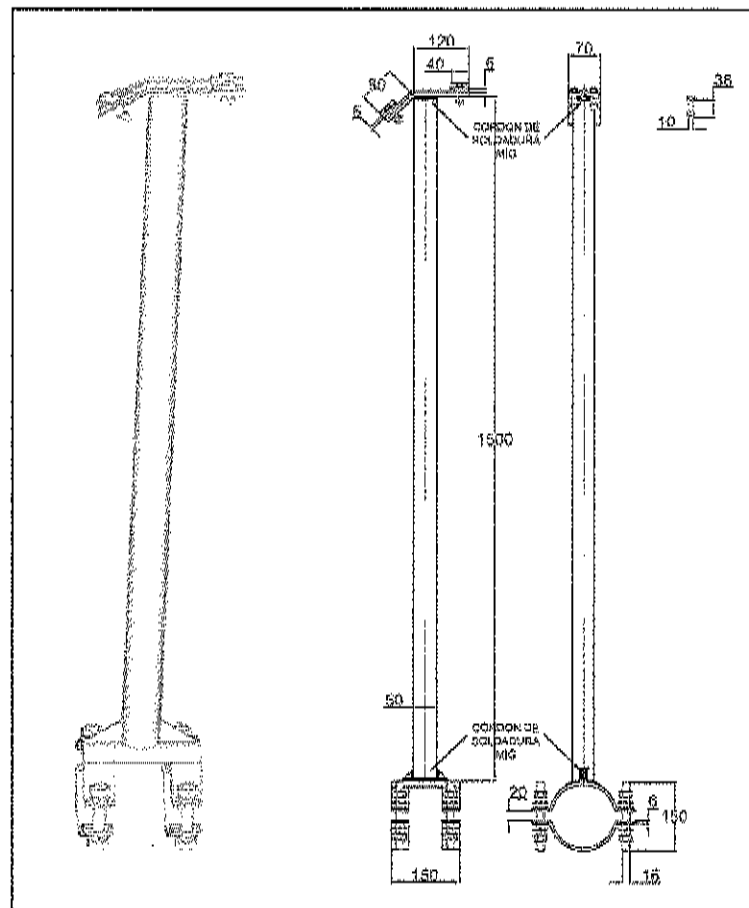


Brazo de Acero Galvanizado, Tubular, Tensor Farol

BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL		REVISIÓN: 01
		FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	Acero estructural laminado en caliente
1.1	Norma de fabricación	NTE INEN 2415, INEN 2215, INEN 2222, ASTM A56, ANSI B1.1
2	CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS	NOTA 1
3	DIMENSIONES	
3.1	Armadura:	
3.1.1	Forma geométrica de la pletina soldada al tubo	H
3.1.2	Espesor de la pletina de ajuste al poste	6 mm (1/4")
3.1.3	Diámetro de los pernos de rosca corrida	16 mm (5/8")
3.1.4	Longitud de los pernos de rosca corrida	150 mm (6")
3.1.5	Paso de rosca	11 hilos x pulg.
3.2	Tubo metálico:	
3.2.1	Diámetro	Ver especificaciones particulares
3.2.2	Longitud	Ver especificaciones particulares
3.2.3	Espesor	3 mm
4	ACABADO	NOTA 2
4.1	Normas de galvanizado	NTE INEN 2483, ASTM A123, ASTM A153
4.2	Tipo de galvanizado	Inmersión en caliente
4.3	Espesor del galvanizado mínimo promedio en la pieza	75 micras
5	ACCESORIOS	NOTA 3
5.1	Tuerca hexagonal 16 mm (5/8")	8
5.2	Perno de rosca cortada (5/8" x 6")	4
5.3	Arandela Plana	8
5.4	Arandela de Presión	8
6	EMBALAJE	
6.1	Empaque del lote	De acuerdo a los requerimientos de las EDC
6.2	Unidades por lote	
6.3	Peso neto aproximado	
7	CERTIFICACIONES	NOTA 4
7.1	Certificado de conformidad	Materia prima: Cumplimiento de características físicas, mecánicas y químicas, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2 222 o equivalente
7.2	Reporte de ensayo del Galvanizado	Informe de ensayo del galvanizado emitido por el INEN. Para fabricantes nacionales, NOTA 5-NOTA 6
7.3	Protocolo del galvanizado	Cumplimiento de la norma del galvanizado. Para fabricantes extranjeros, NOTA 6
8	MUESTRAS	De acuerdo a los requerimientos de las EDC
NOTAS:		
1	El brazo para farol debe ser colocado en forma perpendicular al eje del poste, logrando que el eje del cable tensor sea paralelo al eje del poste. En un extremo del brazo se sujeta al poste por medio de dos armaduras, una parte de cada armadura estará soldada a la pletina base en forma de "H" del tubo metálico y la otra parte es desmontable y cierra el ajuste para la colocación al poste por medio de pernos de rosca corrida con sus accesorios: en el otro extremo del brazo está soldada en su totalidad de superficie de contacto una pletina rectangular de 6 mm de espesor con un pequeño tubo metálico de 1/2" de diámetro soldado a ésta, formando este conjunto un ángulo entre 40° y 50° (por el tubo pasará el cable tensor de 3/8" de diámetro). Los cortes a efectuarse se realizarán con máquinas de corte, serán rectos a simple vista y estarán a escuadra o formando el ángulo, las aristas de las piezas cortadas deberán estar libres de rebabas y defectos, por medio de un proceso mecánico adecuado, o aplicando chorro de arena, a fin de evitar fallas en el galvanizado. De acuerdo a la norma ASTM A365, para el proceso de galvanizado, el tubo metálico debe tener dos perforaciones de una pulgada como mínimo. Para detalles constructivos revisar el gráfico adjunto.	
2	El brazo farol debe ser de una sola pieza, soldada, libre de deformaciones, fisura, aristas cortantes y defectos de laminación. La soldadura deberá ser aplicada con equipo de soldadura eléctrica tipo electrodo revestido o MIG. Todas las soldaduras deberán estar libres de defectos tales como inclusiones de porosidades, discontinuidades y escorias. El galvanizado se ejecutará posterior a la ejecución de los cortes. El acabado de toda la pieza deberá mostrar una superficie lisa, libre de rugosidades y aristas cortantes. Toda la pieza en sí y sus accesorios deben estar libres de rebabas, venas, frías y superficies irregulares que afecten su funcionalidad. La parte rosca de los pernos debe estar en condiciones que la tuerca pueda recorrer el total de la longitud de la rosca sin uso de herramientas cumpliendo el torque recomendado.	
3	Los accesorios como arandelas, tuercas hexagonales y pernos de rosca corrida, deberán cumplir las especificaciones técnicas de cada material, las mismas que deberán ser exigidas por la empresa distribuidora y utilizadas en el proceso de manufacturación por el proveedor.	
4	Los materiales que tengan sello de calidad INEN no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización.	

BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL		REVISIÓN: 01
		FECHA: 2013-04-15
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
5	Para los procesos de adquisición, los oferentes, deberán adjuntar un informe del espesor y adherencia del galvanizado de su producto, emitido por el INEN.	
6	Las EUs se reservan el derecho de escoger muestras del lote entregado en sus bodegas para que sean analizadas por el INEN, cuyos gastos estarán a cargo del proveedor adjudicado. En caso de no resultar satisfactorios los ensayos se le declarará proveedor fallido y se rechazará todo el lote.	

			Ministerio de Electricidad y Energía Renovable		Unidad de Negocio Guayaquil y Unidad de Negocio Quito Tel: +593 2 3070000 correo: energia@cnel.gob.ec	
ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL						
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	DIÁMETRO MÍNIMO DE ABRAZADERA	DIÁMETRO DEL TUBO	LONGITUD EN mm (pulgadas)		
1	BRAZO DE ACERO GALVANIZADO, TUBULAR, TENSOR FAROL	5 1/2"	2"	2000 (79)		
2				1200 (47)		
3				1500 (59)		
4			1 1/2"	1200 (47)		
5				1500 (59)		



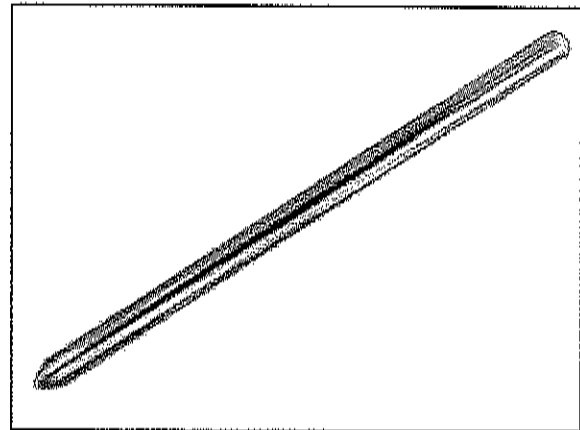
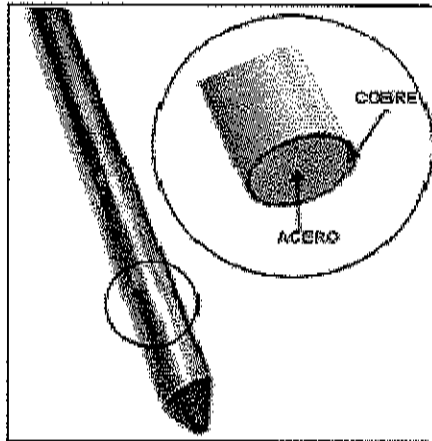
VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA

Varilla de Puesta a Tierra 5/8" x 8"

VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA		REVISIÓN: 04
		FECHA: 2012-09-14
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	
1.1	Varilla:	
1.1.1	Núcleo	Acero al carbono SAE 1010/1020 trellado
1.1.2	Revestimiento	Cobre electrolítico
1.1.2.1	Grado de pureza	> 99.9%, sin trazas de Zinc
1.2	Norma de fabricación y ensayos:	ANSI C33.8, UL-467, NTC 2206
1.3	Requisitos mecánicos:	
1.3.1	Resistencia a la tracción	> 50 Kg/mm ²
1.3.2	Soporte al doblado	60 grados
2	DIMENSIONES	
2.1	Longitud (L):	Ver especificaciones particulares
2.2	Diámetro:	
2.2.1	Nominal	15.87 mm (5/8")
2.2.1.1	Mínimo	14.3 mm
3	ACABADO	NOTA 1
3.1	Revestimiento de cobre de alta camada	Mínimo 254 micras
4	EMBALAJE	
4.1	Empaque del lote	De acuerdo a requerimiento de las EDs
4.2	Unidades por lote	
4.3	Peso neto aproximado	
5	CERTIFICACIONES	
5.1	Fabricación y ensayos	NOTA 2
6	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento de las EDs
NOTAS:		
1	El revestimiento debe ser brillante libre de impurezas e imperfecciones que brinde protección suficiente contra la corrosión del terreno y estar perfectamente soldado al núcleo de acero, formando un cuerpo sólido y unitario. La resistencia a la tracción debe soportar un doblado de 60 grados sin dar muestras de fisuras o desprendimiento de la capa de cobre. Deberá venir marcado en alto o bajo relieve el espesor del recubrimiento en mm o MILS.	
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 o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA		
ITEM	DESCRIPCIÓN	LONGITUD (m)
1	VARILLA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA	1.20
2		1.80
3		2.40





DESCRIPCIÓN:

Varilla de puesta a tierra con alma de acero y con revestimiento de cobre electrolítico de 95% de pureza, de diámetro de 5/8" (14,30 mm), longitud de 2.4 mt, peso aproximado de 3.07 KG. Poseerá una capa de Cu de 0,010 mm. Aplicación en sistemas de puesta a tierra.

SUELDA EXOTERMICA

SUELDA EXOTERMICA		REVISIÓN: 05
		FECHA: 2013-04-01
ESPECIFICACIONES GENERALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN
1	MATERIAL	NOTA 1
1.1	Materiales de ignición	Aluminio, cobre y óxidos de hierro, libre de fósforo o sustancias que puedan ser explosivos, tóxicos o radiactivos.
1.2	Materiales fundente	Óxido de cobre, aluminio y no menos de 3% de estearo como material absorbente de humedad.
1.3	Normas de fabricación:	IEEE 837, IEEE 80
1.4	Requisitos generales:	
1.4.1	Para molde tipo	Para conexión de un conductor pasante en la horizontal y el tipo de una varilla de puesta a tierra.
1.4.2	Para sección conductor principal	Ver especificaciones particulares
1.4.3	Para diámetro varilla	5/8"
1.4.4	Carga o cartucho	Ver especificaciones particulares
1.5	Resistencia a la intemperie:	
1.5.1	Corrosión	ASTM B 117
2	EMBALAJE	
2.1	Fundidos	Información del proponente
2.2	Cartuchos	
3	CERTIFICACIONES	
3.1	Fabricación y ensayos	NOTA 2
4	MUESTRAS	De acuerdo a requerimiento del solicitante
NOTAS:		
1	Los paquetes que contengan las cargas del material fundente deben estar identificados con el número o tamaño de la carga y el tipo de aplicación e instalación. Los denominadores de las cargas no deben permitir que el material de la carga se humedezca. También deben prevenir que el material se derrame. Tanto el material fundente como el de ignición deben estar dentro del mismo contenedor. El material fundente utilizado en las soldaduras exotermicas de baja emisión debe estar bien identificado en su contenedor.	
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 o designados en el país, documentación que será evaluada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será evaluada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad INEN, no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.	

ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA SUELDA EXOTÉRMICA				
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	TIPO DE CABLE	SECCIÓN CONDUCTOR PRINCIPAL	CARGA O CARTUCHO
1	SUELDA EXOTÉRMICA	Cobre	36 mm ² (2 AWG)	90
2			50 mm ² (1/0 AWG)	115
3		Cable de acero recubierto de cobre	51 mm ² (1/0 AWG)	115

MOLDE DE GRAFITO PARA SUELDA EXOTÉRMICA

				Ministerio de Electricidad y Energía Renovable		Por el presente se declara que el presente documento es el resultado de un proceso de consulta pública y de un proceso de participación ciudadana, en el cual se han considerado las opiniones y sugerencias de los interesados en el proceso de consulta pública y de participación ciudadana.	
SECCIÓN 3: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES Y EQUIPOS DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN							
MOLDE DE GRAFITO PARA SUELDA EXOTÉRMICA				REVISIÓN 04			
				FECHA: 2013-09-14			
ESPECIFICACIONES GENERALES							
ITEM	DESCRIPCIÓN			ESPECIFICACIÓN			
1	MATERIAL			Grafito - NOTA 1			
1.1	Normas de fabricación:			IEEE 837, IEEE 80			
1.2	Requisitos generales:						
1.2.1	Tipo			Para conexión de un conductor pasante en la horizontal y el tope de una varilla de puesta a tierra			
1.2.1.1	Para sección conductor principal			Ver especificaciones particulares			
1.2.1.2	Para diámetro varilla			5/8"			
2	ADAPTAO			NOTA 2			
3	EMBALAJE						
3.1	Empaque del lote			De acuerdo a requerimiento del solicitante			
3.2	Unidades por lote						
3.3	Peso neto aproximado						
4	CERTIFICACIONES						
4.1	Fabricación			NOTA 3			
5	MUESTRAS			De acuerdo a requerimiento del solicitante			
NOTAS:							
1	Los moldes serán de grafito o material similar aptos para realizar las conexiones mediante una reacción exotérmica, a una temperatura igual al punto de fusión del cobre.						
2	Las superficies internas de los moldes deberán ser lisas. No se aceptan moldes que permitan la formación de burbujas o porosidad en la soldadura.						
3	Los certificados de conformidad de producto o de cumplimiento de normas exigidos en el presente documento, deben ser emitidos por organismos de certificación acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Para el caso de los reportes de ensayo, estos deben ser emitidos por los laboratorios acreditados o designados en el país, documentación que será avalada por el OAE. Los productos que cuenten con sello de calidad (NEN), no están sujetos al requisito de certificado de conformidad para su comercialización. Estos certificados y reportes, serán un requisito que los oferentes presenten para los procesos de adquisición.						

ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA MOLDE DE GRAFITO PARA SUELDA EXOTÉRMICA		
ITEM	DESCRIPCIÓN TÉCNICA	SECCIÓN CONDUCTOR PRINCIPAL
1	MOLDE DE GRAFITO PARA SUELDA EXOTÉRMICA	36 mm ² (2 AWG)
2		50 mm ² (1/0 AWG)
3		45.44 mm ²



BANCO DE DUCTOS

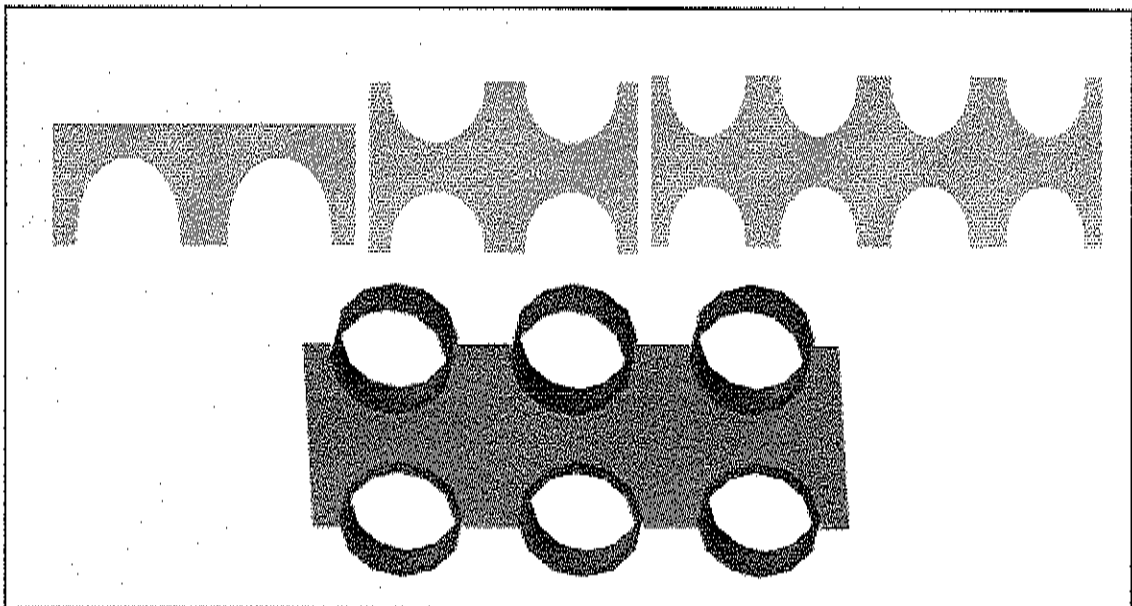
Separadores de tubería:

Para conservar una distancia uniforme entre ductos se deberán utilizar separadores, estos deberán ser de láminas de PVC.

La separación mínima horizontal y vertical entre ductos de un mismo banco será de 5 cm, independiente del diámetro de tubería y del nivel de voltaje empleado.

La distancia longitudinal entre cada separador será de 2.5 m.

Nota: Se debe aplicar los factores de corrección para el cálculo de la capacidad de corriente de los conductores de acuerdo a la distancia de separación entre tuberías y a la profundidad a la cual estarán instaladas.



Material de relleno de banco de ductos:

En Acera:

Cuando el banco de ductos este instalado bajo las aceras el material de relleno será de arena y opcionalmente de hormigón de 140 Kg/cm² de requerirse una mayor resistencia mecánica.

El fondo de la zanja tendrá un terminado uniforme sobre el cual se colocará una cama de arena o ripio de 5 cm dependiendo del material de relleno del banco de ductos que puede ser arena u hormigón respectivamente, consiguiendo un piso regular y uniforme, de tal manera que al colocar la primera fila de los ductos, esta se apoye en toda su longitud.

Cuando el material de relleno del banco de ducto es arena, luego de colocar la primera fila de ductos se colocará el separador de tubería seguido de una capa de arena de 5 cm y así sucesivamente hasta completar el número de ductos requeridos. La última capa de arena será de 10 cm de altura sobre el último ducto.

Cuando el material de relleno del banco de ducto es hormigón, se debe armar el banco de ductos con los separadores según lo requerido, y se debe rellenar todo de hormigón hasta una altura de 10 cm por encima de la última tubería.

En ambos casos, después de la capa de 10 cm sobre el último ducto ira una capa de 20 cm de material de relleno (libre de piedra) compactado manualmente, la siguiente capa de 10 cm será compactada en forma mecánica, luego de esto se colocará una capa de 10 cm de su base compactada (arena o ripio) que depende del material de terminado de la acera si es adoquín u hormigón respectivamente.

La distancia de las paredes de la zanja hacia los ductos será de 10 cm.

En Calzada:

Cuando el banco de ductos este instalado bajo las calzadas el material de relleno deberá ser de hormigón con resistencia mínimo de 180 Kg/cm², hasta 10 cm por encima del ducto superior. Sobre el banco de ductos se colocará material de relleno (libre de piedra) dos capas de 25 cm compactado en forma mecánica, luego de esto se colocará una capa de 10 cm de su base compactada (arena, ripio o lastre) que depende del material de terminado de la calzada si es adoquín, hormigón o asfalto respectivamente.

El fondo de la zanja tendrá un terminado uniforme sobre el cual se colocará una cama de ripio de 5 cm.

Distancias de separación entre banco de ductos eléctricos y otros servicios:

La separación horizontal mínima entre bancos de ductos eléctricos y otros servicios será de 25 cm, no se instalará ductos de otros servicios paralelamente por encima o debajo de ductos eléctricos, en casos excepcionales la separación vertical será la misma indicada anteriormente.

Profundidad:

La siguiente tabla indica la profundidad mínima a la que deben instalarse los ductos o bancos de ductos. Esta profundidad debe considerarse con respecto a la parte superior de los ductos.

Localización	Profundidad mínima (m)
En lugares no transitados por vehículos	0.6
En lugares transitados por vehículos	0.8

En los casos que no se puedan obtener estos valores de profundidad mínimas, se deberá colocar en todo el trayecto de la zanja hormigón de resistencia mecánica tal que garantice la misma protección al banco de ductos que con las condiciones de profundidades mínimas establecidas en el cuadro anterior.

Ancho de la zanja:

El ancho de ésta debe ser tal, que permita colocar la plantilla, hacer el acoplamiento sin dificultad y compactar el relleno.

$$Bd = N * D + (N-1)e + 2x$$

ge

Donde:

B_d : Ancho de la zanja.

N : Número de tubos (vías) en sentido horizontal.

D : Diámetro exterior del tubo.

e : Espacio entre tubos (Mínimo 5 cm).

x : Distancia entre la tubería y la pared de la zanja. (Mínimo 10 cm)

Cintas de señalización:

Para indicar la existencia de ductos eléctricos se debe colocar una cinta o banda de PVC en toda la trayectoria del banco de ductos.

La cinta o banda se colocará a una profundidad de 20 cm medidos desde el nivel del piso terminado de la acera o calzada.

Cuando el ancho de la zanja es menor o igual a 0.5 m se colocará una cinta de señalización, si la zanja es mayor a 0.5 m se colocará dos cintas de señalización.



La cinta de señalización deberá contener la siguiente información:

- Señal de advertencia de peligro de riesgo eléctrico. (ISO 3864)
- Leyenda de advertencia de la presencia de cables eléctricos.
- Logotipo de la empresa distribuidora.

Ductos:

Los cables están protegidos mediante tuberías que deben ser de PVC.

Ventajas:

- Relativamente fácil el remplazo de cables y el cambio de calibre.
- Mecánica y ambientalmente superior que el de enterrado directo.
- Suministra protección al cable contra excavaciones posteriores.
- Previsión para el incremento de la demanda futura.
- Alta confiabilidad.

fe.

Desventajas:

- Mayor costo inicial
- Menor capacidad de corriente
- No puede ser empalmado, secciones enteras deben ser remplazadas.

Tipo de ducto:

Según la Norma NTE INEN 2227 y NTE INEN 1869 deberán instalarse tubo PVC de pared estructurada e interior lisa tipo B para red de MV y BV (diámetro de 110 y 160 mm) y tubo PVC del tipo II pesado para alumbrado público y acometidas domiciliarias (diámetro 50 mm).

Características:

Los ductos con conductores y de reserva deben taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, roedores, agua, etc.

Los accesorios como pegamento, anillos de goma y tapones tienen que ser diseñados para uso con la tubería arriba especificada.

Se utilizará únicamente los materiales provenientes de fábricas que tengan el sello de calidad INEN.

El color del ducto para instalaciones eléctricas subterráneas será de color naranja.

La suma del área de la sección transversal de todos los conductores o cables en una canalización no debe exceder 40% de la sección transversal interior de la canalización. NEC 354-5.

Ductos y tubería metálica a emplear en las canalizaciones y transiciones

Calibre del conductor (AWG o kcmil)	Tensión (kV)	Diámetro del ducto (mm)	Transición Ducto (mm)
1/0, 2/0, 3/0, 4/0, 250, 300, 350, 500	35	160	160
2, 1/0, 2/0, 3/0, 4/0, 250, 300, 350	15-25	110	110
500	15-25	160	160
4, 2, 1/0, 2/0, 3/0, 4/0	0.6	110	110
6, 4, 2, 1/0	0.6 (Alumbrado Público y acometidas)	50	50

Nota: En todos los casos incluyendo las redes y acometidas en bajo voltaje, el número máximo de conductores no puestos a tierra (fases), por ducto será 3, más el neutro.

Configuración de ductos:

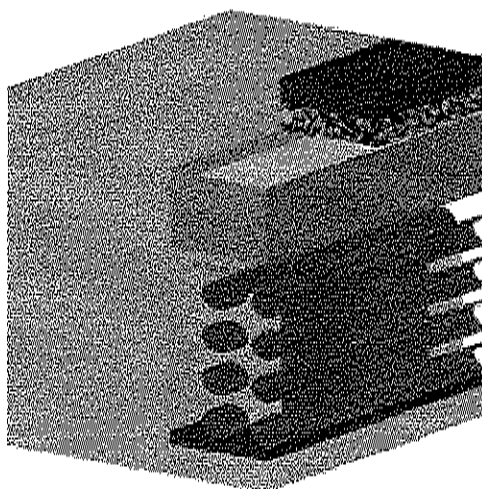
La configuración de los ductos dentro de una misma zanja estará dada en base al número de filas por número de columnas:

Se pueden utilizar las siguientes configuraciones de ductos, donde el primer dígito indica el número de filas y el segundo dígito indica el número de columnas.

fe.

Fila x Columna	Fila x Columna	Fila x Columna
1x2	1x3	1x4
2x2	2x3	2x4
3x2	3x3	3x4
4x2	4x3	

Nota: Para los sistemas de comunicación de equipos eléctricos, se colocará en toda canalización un triducto de polietileno de pared exterior lisa e interior con estrías longitudinales, de 40 mm de diámetro.



POZOS

Se utilizarán pozos cuando existan cambios de dirección, transición aérea a subterránea, así como a lo largo de los tramos rectos de la ruta del circuito. La distancia entre pozos dependerá del diseño, esta distancia estará entre 30 y 60 metros.

Los pozos deben mantener un espacio de trabajo limpio (cables y accesorios sujetos a la pared), suficiente para desempeñar las labores de mantenimiento.

Los pozos serán contruidos con paredes de hormigón armado de 210 Kg/cm² (en calzada) o de mampostería de ladrillo o bloque de hormigón pesado en acera. El espesor de la pared será como mínimo de 12 cm.

Las paredes interiores de los pozos contruidos de mampostería de ladrillo o bloque serán enlucidas con mortero 1:3 y alisadas con cemento.

Las tapas de los pozos podrán ser de:

- Hormigón armado: Tendrá un marco y brocal metálico. El espesor de la losa de la tapa será de 70 mm (solamente para acera).
- Acero dúctil o grafito esferoidal: Clase D400-400 kN (para calzada o acera).

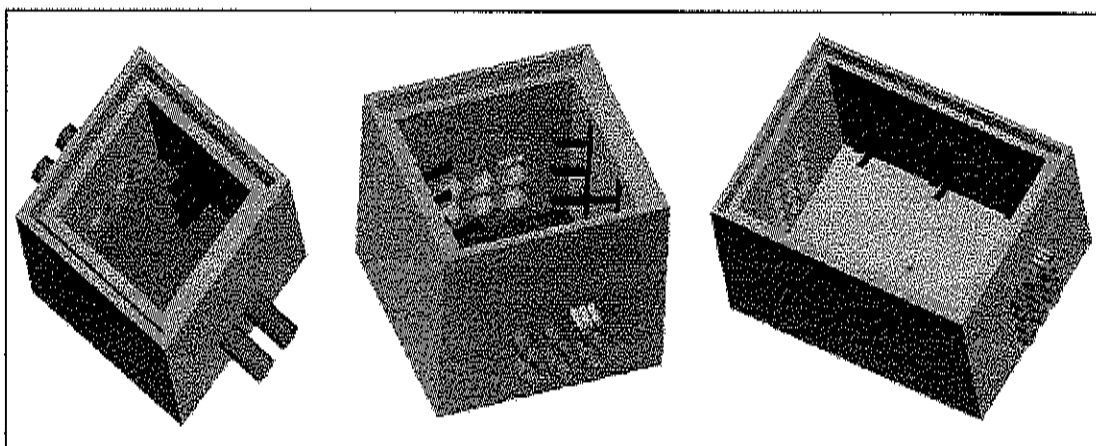
Dimensiones:

Dependiendo del tipo, los pozos se contruirán según las dimensiones interiores establecidas en esta homologación.

fe.

TIPOS	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Aplicación
Tipo A	0.60	0.60	0.75	AP-ACOMETIDA
Tipo B	0.90	0.90	0.90	MV-BV-AP
Tipo C	1.20	1.20	1.20	MV-BV-AP
Tipo D	1.60	1.20	1.50	MV-BV-AP
Tipo E	2.50	2.00	2.00	MV-BV-AP

- Las profundidades indicadas en la tabla son mínimas y podrá aumentar dependiendo de cantidad de ductos a instalarse.
- Los pozos tipo C serán utilizados para derivaciones en bajo voltaje
- Los pozos tipo C y D se construirán con 2 tapas que cubran el área del mismo.
- En el pozo tipo E se podrán colocar módulos premoldeados para derivación y seccionamiento. Este tipo de pozo irá con una tapa de hierro esferoidal.
- Los pozos tipo D y E se construirán normalmente en las esquinas



Forma:

Los pozos se construirán de forma cuadrada o rectangular según el ángulo que forme el banco de ductos.

En caso de ser necesario se construirá pozos de forma octogonal.

Consideraciones:

En las calles y veredas en donde se construyen los pozos y ductos, generalmente existen instalaciones de agua potable, alcantarillado, teléfonos, energía eléctrica, etc., por lo cual, durante el diseño y la construcción se deberá consultar y coordinar con las entidades responsables de estos servicios para contar con los planos e información correspondientes de las instalaciones existentes.

La distancia entre la parte inferior de los ductos más profundos y la base del pozo debe ser mínimo de 10 cm. El banco de ductos debe estar centrado con respecto a las paredes laterales del pozo.

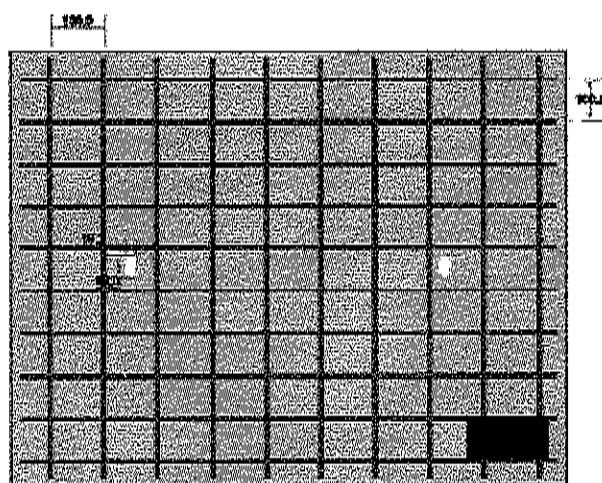
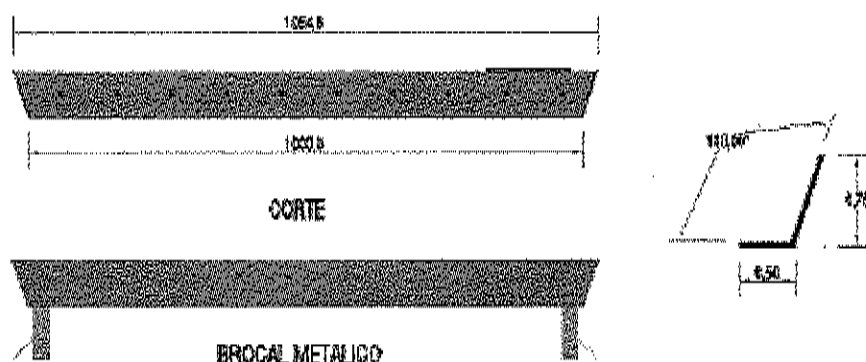
El banco de ductos no podrá rebasar el nivel de pared terminada del pozo, quedaran a 5 cm antes de salir a la superficie interior del pozo para dar una curvatura con radio de 3 cm (chaflán) para que ingresen los cables al ducto sin daño a la chaqueta.

Tapas

Tapas de hormigón

Las tapas de hormigón tendrán un marco y brocal metálico construido de pletina de acero de espesor de 4 mm y 50 mm de base por 75 mm de alto con una abertura de 110 grados tanto para el brocal como para el marco de la tapa.

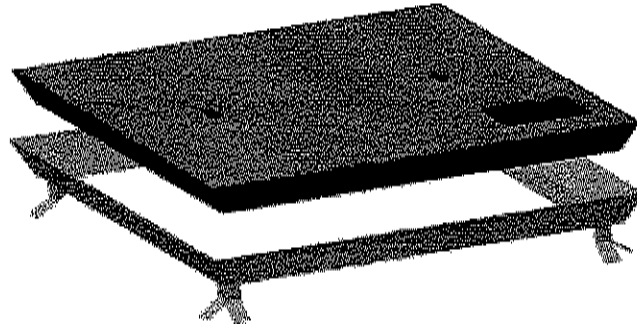
La resistencia del hormigón de la tapa será de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, de 70 mm de espesor en vereda y 150 mm en calzada con armadura $\varnothing=12 \text{ mm}$ cada 100 mm, en ambas direcciones.



Tapa de pozo tipo "B"

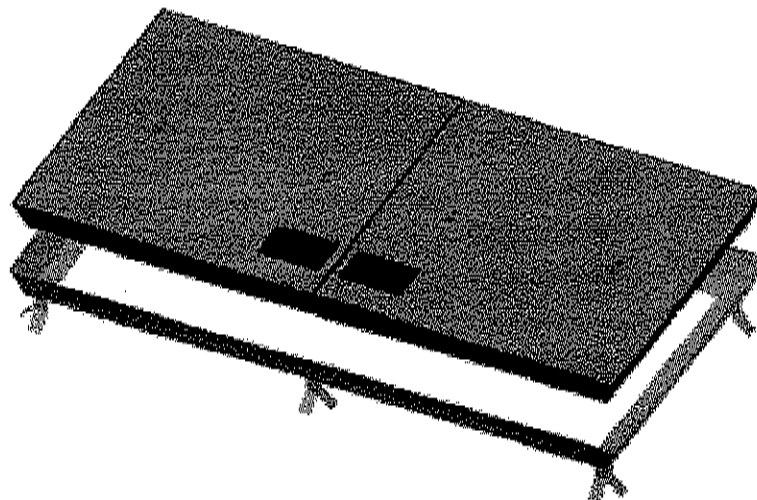
7e.

El marco y brocal deberá tener un recubrimiento de pintura anticorrosiva, mínimo de dos capas. Con el fin de que el brocal se empotre correctamente este dispondrá de anclajes que irán embebidos al contorno del pozo.



Apertura de la tapa de hormigón

Para el levantamiento de la tapa de los pozos se dejara dos orificios sin fundir formados por tubo metálico rectangular de $\frac{3}{4} \times 2$ " ubicados adecuadamente para distribuir el peso de la tapa y soldados a la armadura, que atraviesan todo el espesor de la misma, los cuales permiten el ingreso de una varilla de hierro doblada en la punta en forma de "L" que sirve para levantar la tapa.

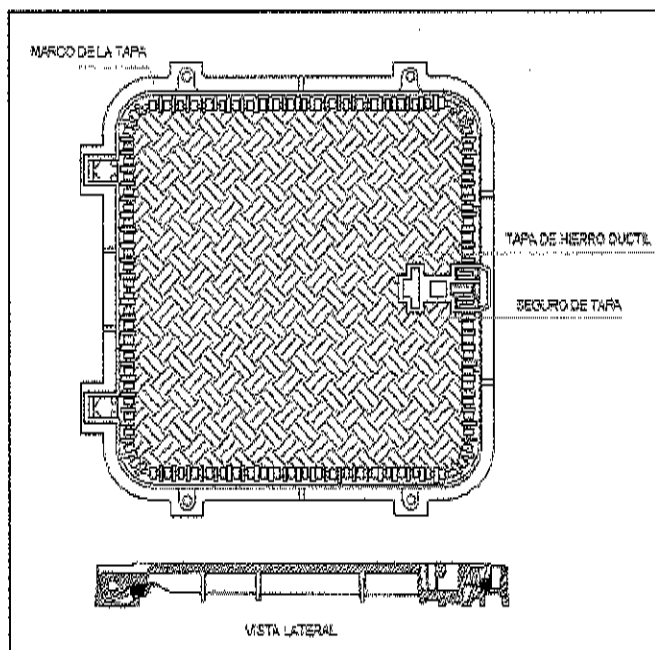


Tapas de grafito esferoidal

Los pozos ubicados en calzada obligatoriamente deberán tener una tapa de grafito esferoidal (acero dúctil) clase D400-400 kN de dimensiones indicadas en la tabla del punto 2.1, pudiendo ser de una o dos tapas articuladas de acuerdo a la dimensión del pozo, estas deberán cumplir con las especificaciones técnicas indicadas en este documento. Estas tapas dispondrán de un seguro de cierre de $\frac{1}{4}$ de vuelta con su llave respectiva.

72

Las tapas en fundición dúctil, están soportadas en un marco de acero galvanizado, que provee el soporte y bisagras para las tapas. El diseño de la tapa provee un soporte antideslizante para los vehículos y peatones.



Identificación:

Para la identificación de las tapas de los pozos se lo realizara en bajo relieve o se colocará una placa de hierro fundido.

Bajo relieve:

- Letra: Técnica
- Ancho: 4 cm
- Altura: 7 cm

Deberá constar:

- Siglas de la empresa distribuidora.
- Nivel de voltaje MV y/o BV
- Año de fabricación (opcional)
- Numeración de la tapa (opcional)

Características de la placa:

- Largo: 15 cm
- Ancho: 10
- Espesor: 0.5 cm
- Letra: Técnica

100

Deberá constar:

- Siglas de la empresa distribuidora.
- Nivel de voltaje MV o BV
- Año de fabricación (opcional)
- Numeración de la tapa (opcional)

Pisos de los pozos:

Dependiendo del nivel freático de la zona donde se esté construyendo el sistema subterráneo, el piso de los pozos podrá ser:

· Piso con hormigón y drenaje

El piso de los pozos se fundirá completamente con una capa de hormigón de 10 cm mínimo y se ubicará un drenaje, el cual es opcional a juicio de la empresa, dependiendo del nivel freático de la zona donde se esté instalando el sistema subterráneo. Este drenaje constará de un sifón el cual estará conectado al sistema de alcantarillado público mediante una tubería de PVC de 50 mm de diámetro mínimo, preferiblemente pluvial. En la losa de piso se dará la inclinación del 1,5 % hacia el drenaje.

· Piso sin hormigón y material filtrante

El piso del pozo estará constituido por una capa de material filtrante de 10 cm mínimo (grava) que ocupará toda su área.

· Piso con hormigón y material filtrante

El piso de los pozos estará constituido por una loseta de hormigón de 10 cm mínimo con una inclinación del 1,5 % para evacuar el agua hacia una franja sin fundir rellena de material filtrante (grava), esta cubrirá al menos el 10 % del área total del piso del pozo.

Soportes:

- Los cables dentro de los pozos deben quedar fácilmente accesibles y soportados de forma que no sufran daño debido a su propia masa, curvaturas o movimientos durante su operación, para ello los pozos dispondrán de soportes de acero galvanizado o fibra de vidrio para sujetar y ordenar los conductores que se encuentren dentro de este.
- Los soportes de los cables deben estar diseñados para resistir la masa de los propios cables y de cargas dinámicas; mantenerlos separados en claros específicos y ser adecuados al medio ambiente.
- Los cables deben quedar soportados cuando menos 10 cm arriba del piso para estar adecuadamente protegidos.
- La ubicación de los soportes debe permitir el movimiento del cable sin que exista concentración de esfuerzos destructivos.

gl

ACCESORIOS

Terminales de Medio Voltaje

Características Generales

Los cables aislados para medio voltaje son construidos de tal forma que el esfuerzo eléctrico dentro del aislamiento sea distribuido uniformemente. Cuando el cable es cortado, los esfuerzos eléctricos son deformados de tal manera que las porciones de aislamiento están sobre esforzadas.

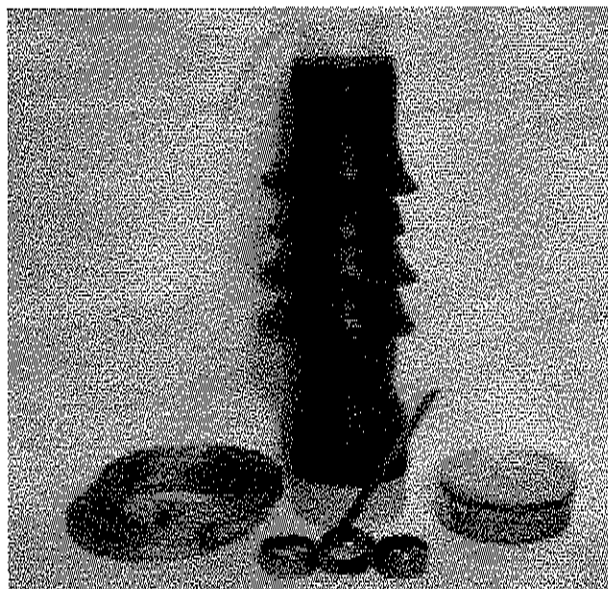
Estos puntos se convertían en puntos de falla de aislamiento, para prevenir estas fallas es necesario instalar puntas terminales en los puntos donde el cable debe ser cortado, para conectarlos a los equipos y líneas aéreas.

Características Constructivas:

- Cumplen con los estándares IEEE Std 48.
- Proveer una conexión de transmisión de corriente
- Proveer protección contra la humedad
- Proporcionar alivio al esfuerzo de voltaje
- Material elastomérico premoldeado de alta protección UV o contraíble en frío

Aplicaciones

- Para transición de red aérea - subterránea
- Para conexión en medio voltaje de transformadores tipo seco



fe

QT-III

TERMINAL DE CAUCHO SILICÓN CONTRÁCTIL EN FRÍO (CON CONTROL DE ESFUERZOS DE ALTA - K)

Instructivo de Instalación

Cumple con el Standard IEEE No. 48-1990

TERMINAL CLASE I
CLASE 15 kV
BIL 110 kV

Contenido del Juego:

- 1 Terminal de Caucho Silicón Resistente al Tracking con Control de Esfuerzos de Alta-K
- 2 Tiras de Masique para sellar (Masilla negra con separadores blancos en una bolsa)
- 1 Instructivo de Instalación

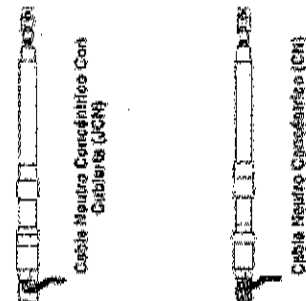


Tabla de selección del Juego

Nota: El factor determinante es el diámetro del aislamiento del cable

Juego Número	Diámetro exterior del aislamiento primario	Diámetro exterior de la cubierta del cable	Rango de tamaños del conductor (AWG & Kcmil)		
			5 kV	8.7 kV	15 kV
7642-T-110	0.64" - 1.06" (16.3 - 27.4 mm)	0.97" - 1.48" (24.6 - 37.6 mm)	4/0 - 400 —	3/0 - 300 —	2 - 4/0 (35 - 120 mm ²)
7644-T-110	0.83" - 1.53" (21.1 - 38.9 mm)	1.12" - 1.87" (28.4 - 47.5 mm)	500 - 750 —	350 - 700 —	4/0 - 500 (120 - 240 mm ²)
7645-T-110	1.05" - 1.90" (26.7 - 48.3 mm)	1.39" - 2.40" (35.3 - 61.0 mm)	700 - 1500 —	600 - 1250 —	500 - 1000 (240 - 500 mm ²)
7646-T-110	1.53" - 2.32" (38.9 - 58.9 mm)	1.84" - 2.80" (46.8 - 71.1 mm)	1750 - 2000 —	1500 - 2000 —	1250 - 2000 (500 - 1000 mm ²)

Tabla 1

Cable Neutro Concéntrico con Cubierta (JCN) (Páginas 2 - 5) Cable Neutro concéntrico (CN) (Páginas 6 - 9)		3M QT-III Terminales de Caucho Silicón para Interiores para cable neutro concéntrico con cubierta (JCN) y cable neutro concéntrico (CN) 7642-T-110 7645-T-110 7644-T-110 7646-T-110
DRL: D Tracy APM: J. Solís NUMBER OF PAGES: 12 SCALE: Not to scale ISSUE DATE: 7/24/97 ISSUE: A	78-8120-0961-7	

9E.

Empalmes de Medio Voltaje

Características Generales

Son utilizados para unir los finales de conductores aislados de medio voltaje, reconstruyendo las porciones de capas de aislamiento de cable que fueron removidas y proporcionar protección contra la humedad sobre el área empalmada.

Características Constructivas

- Proveer protección contra la humedad.
- Deben cumplir la norma IEEE Std 404.
- Tipo de empalme contraíble en frío y premoldeado.
- Construido en caucho EPDM curado con peróxido (premoldeado).
- Construido en caucho de silicona de alta calidad (contraíble en frío).
- No requiere de herramientas especiales para su instalación.
- Los empalmes tendrán una cubierta capaz de mantener la superficie exterior del empalme a potencial cero.
- Los empalmes deberán ser aptos para las siguientes condiciones de servicio: al aire, enterrados, sumergidos continuamente o durante periodos en agua a una profundidad que no exceda los 7 m y temperatura ambiente de -30 a 50 grados centígrados.
- La capacidad de corriente del empalme deberá ser mayor que la capacidad de corriente del cable donde se usará este.

Aplicaciones

- Para lograr una longitud más larga del cable de medio voltaje.
- Para reparar el cable cuando este tenga falla.

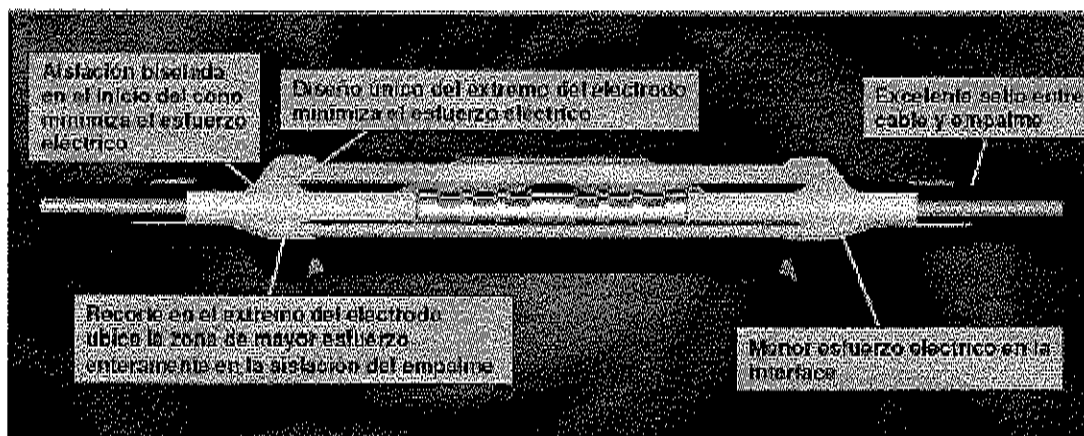


Tabla de selección del Juego

Juego Número	Diámetro Exterior del Aislamiento Primario	Rango de tamaños del conductor (kcmil)
5417	1.02" a 1.55" (25.9 mm a 39.4 mm)	350 - 650 kcmil (185 - 325 mm ²)

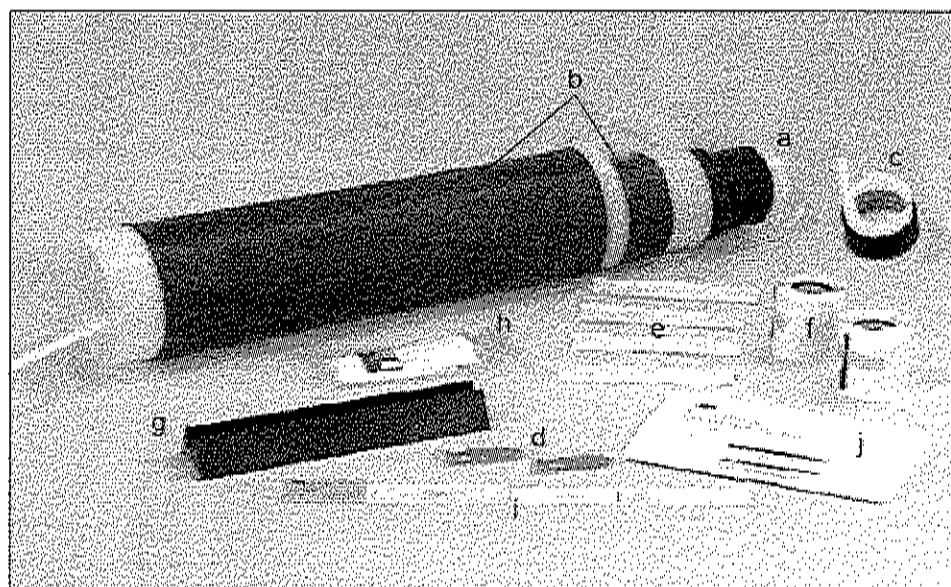
Requerimientos de Dimensión en el Conector

	Mínimo Pulgadas (mm)	Máximo Pulgadas (mm)
Diámetro Exterior	1.02" (25.9 mm)	1.55" (39.4 mm)
Longitud Aluminio (Al/Cu)	-----	6.00" (152 mm)
Longitud Cobre (Cu)	-----	6.25" (159 mm)

Contenido del Juego:

El contenido del juego es el siguiente:

- | | |
|---|--|
| a) 1 Empalme Contráctil en Frio de Caucho Silicón 5417 | f) 2 Rollos de cinta de Caucho con mastique |
| b) 2 Tubos PST Contráctiles en Frio para la reconstrucción de la cubierta del cable | g) 1 Ducto de caucho para los neutros |
| c) 1 Adaptador Contráctil en Frio | h) 1 Juego de limpieza para cable |
| d) 2 tubos con Compuesto Rojo (No es grasa silicón) | i) 1 Regla con dimensiones para la preparación del cable |
| e) 4 Tiras de Mastique para sellar de 6" de longitud | j) 1 Instructivo de instalación |



ge.

TRANSICION DE RED AEREA - SUBTERRANEA

La transición de una línea aérea a subterránea o de subterránea a aérea se realizará en un poste de altura mínima de 12 m para medio voltaje y 10 m para bajo voltaje, los cables utilizados en ella se alojarán en tubería rígida de acero galvanizado.

En toda transición se instalará puntas terminales de uso exterior para los extremos de los cables monopoles de medio voltaje, debidamente instalados con todos los elementos que los proveedores recomiendan. Las puntas terminales serán seleccionadas adecuadamente para el voltaje y el calibre del conductor.

Transición subterránea de Medio Voltaje.

La transición subterránea de medio voltaje que se deriven de redes aéreas incluirá:

- Estructura con cruceta para instalación (soporte) cables, puntas terminales y pararrayos.
- Kit para sujeción de los cables.
- Cable de cobre desnudo, cableado suave #4/0 AWG, para puesta a tierra.
- Pararrayos. El conductor de puesta a tierra de los pararrayos se alojará dentro del poste.
- Punta terminal tipo exterior, seleccionada de acuerdo al voltaje de la red y el calibre del cable monopolar de medio voltaje.
- Conector de cobre, tipo espiga u ojo, seleccionado según el calibre del cable monopolar de medio voltaje.
- Tapón de salida, para sellar la tubería en su punto superior, seleccionada según el número y diámetro de los conductores de la transición.
- Tubería PVC con un diámetro mínimo de 6", asegurada al poste con cinta metálica y hebillas, de acero inoxidable.
- Codo PVC con curva amplia de 90°, de igual diámetro que la bajante, para unir al pozo que se instala al pie del poste. El codo no debe ser cortado y no sobrepasará la pared terminada del pozo.
- La puesta a tierra estará conformada por una varilla de acero recubierta de cobre de 1,80 m por 15.87 mm (5/8") de diámetro. La conexión se realizará mediante suelda exotérmica.

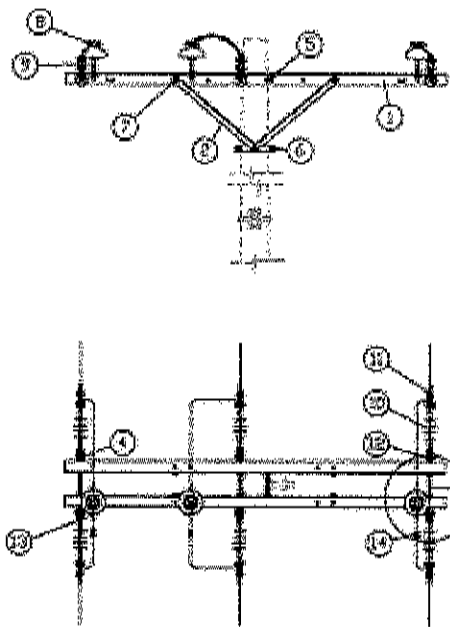
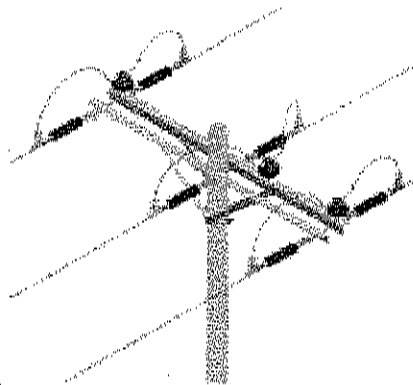
je .

ESTRUCTURAS DE MEDIA TENSION A UTILIZARSE

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy/ 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV			
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
ESTRUCTURA 3SD (CODIGO: EST-3SD)			
TRIFÁSICA - SEMICENTRADA – DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL			
LISTA DE MATERIALES			CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	
1	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2 400 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 1/4 x 95")	2
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 700 mm (1½" x 1½" x ¼" x 28")	4
3	c/u	Perno de ojo de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 254 mm (10") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	3
4	c/u	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, para perno de 16 mm (5/8") de diám.	3
5	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. X 300 mm (12") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	1
6	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2")	1
7	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	4
8	c/u	Aislador espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kV	3
9	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám x 300 mm (12") de long	3
10	c/u	Aislador de suspensión, de porcelana, clase ANSI 52-1	6
11	c/u	Grapa terminal apernada tipo pistola, de aleación de Al	6
12	c/u	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16mm (5/8") de diám. x 75 mm (3") de long. (Eslabón "U" para sujeción)	6
13	m	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	6
14	c/u	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	3

je

FORMEROSACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)		HOJA 2 DE 2	
ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13.8 KV CDSy/7.65 KV - 13.2 KV CDSy/7.62 KV		IDENTIFICAR UP - UC EST-ESD	
TRIFÁSICA - SEMICENTRADA - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL		IDENTIFICAR LAS ASD	

NOTAS:

1.- LA ESTRUCTURA SE UTILIZA EN TANGENTES Y/O ANGELOS DE ACUERDO CON LA TABLA ADJUNTA,

2.- EN ESTA ESTRUCTURA UTILIZADA TENSOR,

VANO MAXIMO = 60 m			80 m - VANO = 150 m	
CONDUCTORES		ANCHO	CONDUCTORES	
ALUMINIO	ACSR		ALUMINIO	ACSR
2	2	20° - 30°	2	30° - 45°
1/0 - 2/0	1/0 - 2/0	10° - 30°	1/0 - 2/0	30° - 45°
4/0 - 350	4/0 - 336.4	5° - 15°	4/0 - 336.4	15° - 30°

fe.

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy/ 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV			
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
ESTRUCTURA 3VD (CODIGO: EST-3VD)			
TRIFÁSICA - EN VOLADO - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL			
LISTA DE MATERIALES			
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2 400 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 1/4 x 95")	2
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 1 800 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 71")	2
3	c/u	Perno de ojo de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 254 mm (10") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	3
4	c/u	Tuerca de ojo ovalado de acero galvanizado, para perno de 16 mm (5/8") de diám.	3
5	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 160 - 190 mm (1 1/2 x 11/64 x 6 1/2 - 7 1/2")	1
6	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	2
7	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 300 mm (12") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	2
8	c/u	Aislador espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kV	3
9	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám x 300 mm (12") de long.	3
10	c/u	Aislador de suspensión, porcelana, clase ANSI 52-1	6
11	c/u	Grapa terminal apernada tipo pistola, de aleación de Al	6
12	c/u	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16mm (5/8") de diám. x 75 mm (3") de long. (Eslabón "U" para sujeción)	6
13	m	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	6
14	c/u	Conector de compresión, aleación de Al	3

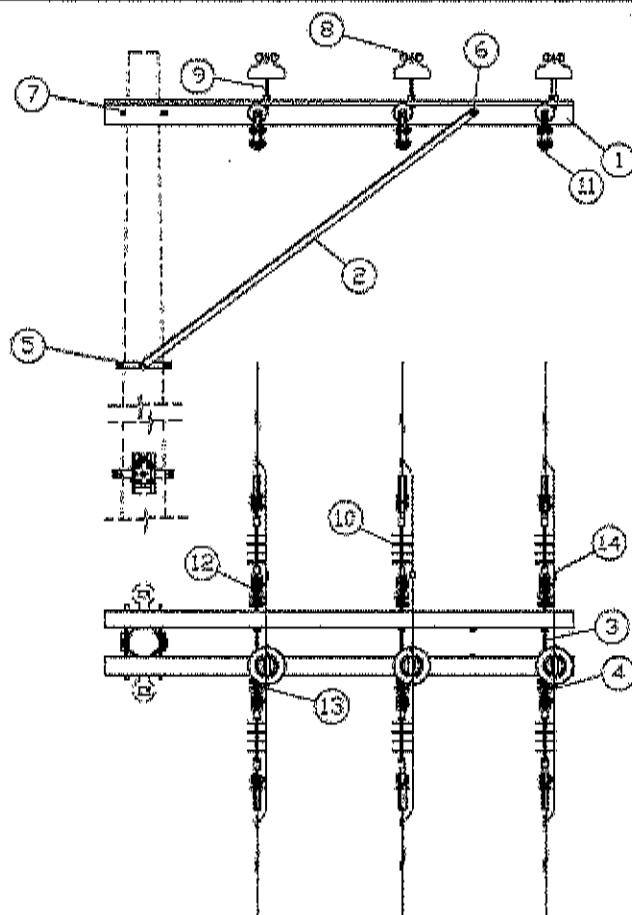
te.

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13.8 kV GRDy/7.96 kV - 13.2 kV GRDy/7.62 kV

CÓDIGO:
EST-3VD

TRIFÁSICA - EN VOLADO - DOBLE RETENCIÓN O DOBLE TERMINAL

HOJA 2 DE 2



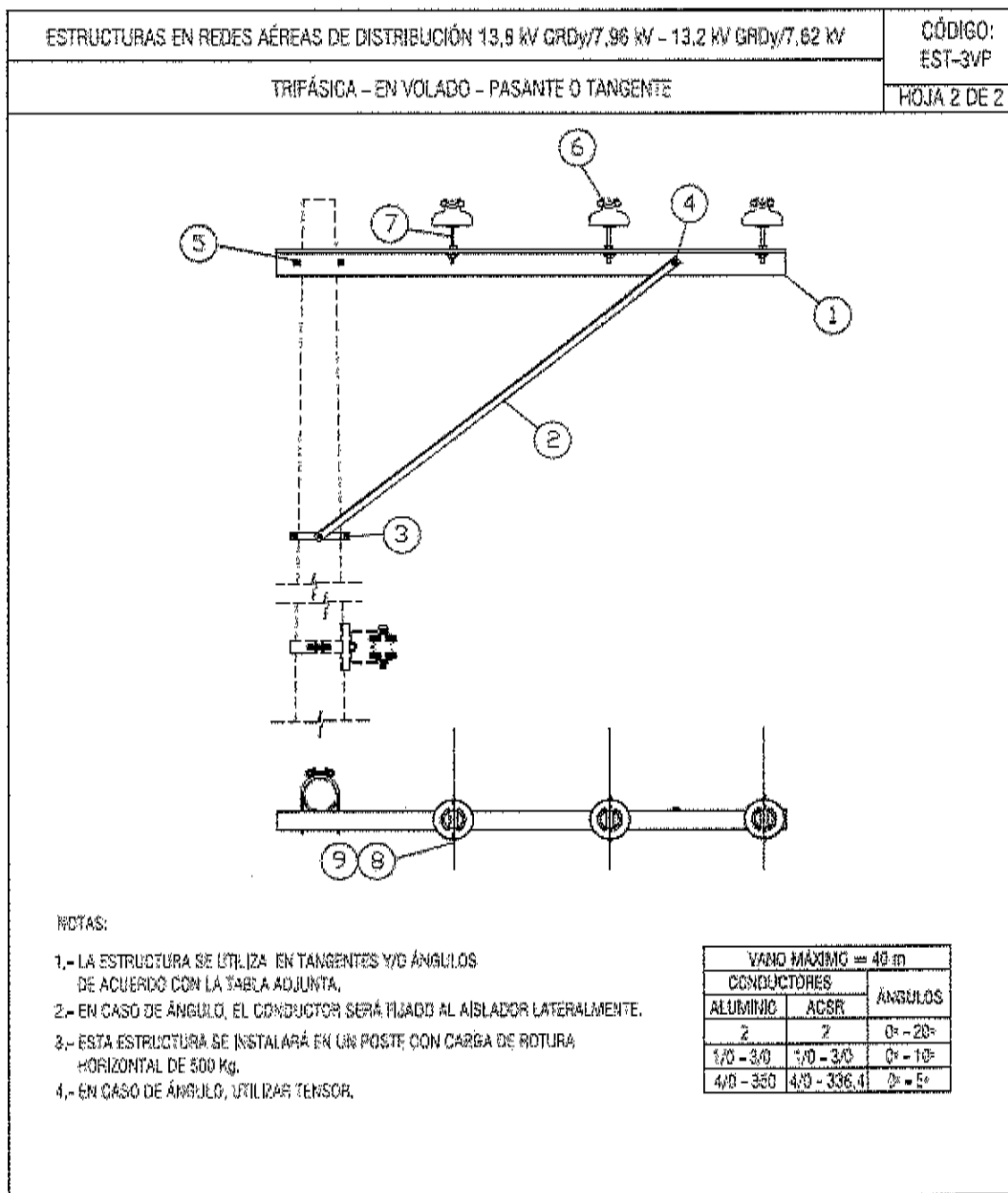
NOTAS:

- 1.- LA ESTRUCTURA SE UTILIZA EN TANGENTES Y/O ÁNGULOS DE ACUERDO CON LA TABLA ADJUNTA.
- 2.- ESTA ESTRUCTURA SE INSTALARÁ EN UN POSTE CON CARGA DE ROTURA HORIZONTAL DE 500 Kg.
- 3.- EN ESTA ESTRUCTURA, UTILIZAR TENSOR.

VARO MÁXIMO = 46 m		
CONDUCTORES		ÁNGULOS
ALUMINIO	ACSR	
2	2	30° - 60°
1/0 - 3/0	1/0 - 3/0	30° - 60°
4/0 - 350	4/0 - 336.4	10° - 60°

ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy/ 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV			
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
ESTRUCTURA 3 VP (CODIGO: EST-3VP)			
TRIFÁSICA - EN VOLADO - PASANTE O TANGENTE			
LISTA DE MATERIALES			CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	
1	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2 400 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 1/4 x 95")	1
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 1 800 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 71 ")	1
3	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2 ")	1
4	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	1
5	c/u	Perno U de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 150 mm (6") de ancho dentro de la U, con 2 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	1
6	c/u	Aislador espiga (pin), de porcelana, clase ANSI 55-5, 15 kV	3
7	c/u	Perno espiga (pin) corto de acero galvanizado, 19 mm (3/4") de diám x 300 mm (12") de long.	3
8	m	Conductor desnudo sólido de Al para ataduras, No. 4 AWG	6
9	c/u	Varilla de armar preformada para conductor de Al	3

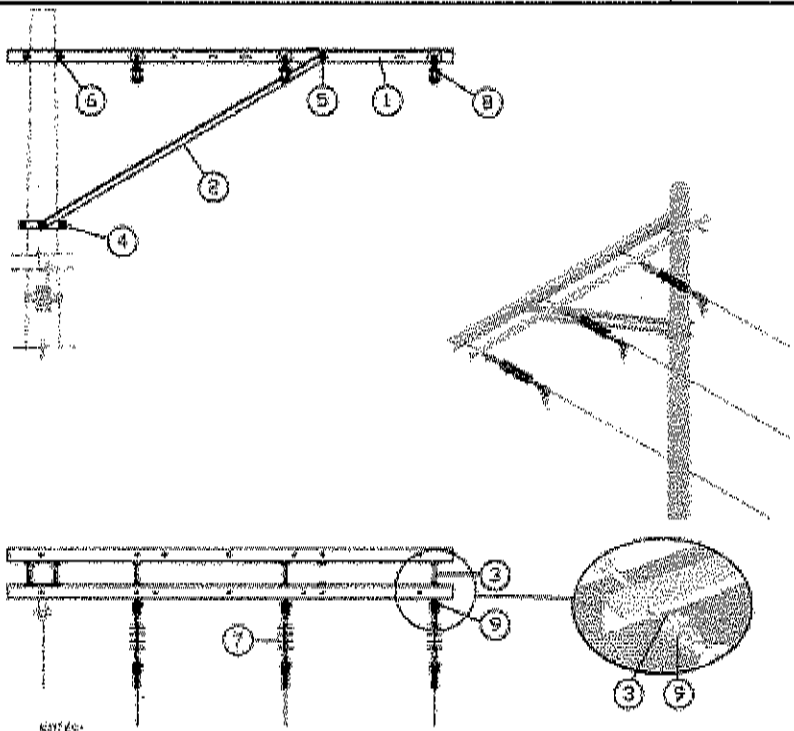
fe.



fe.

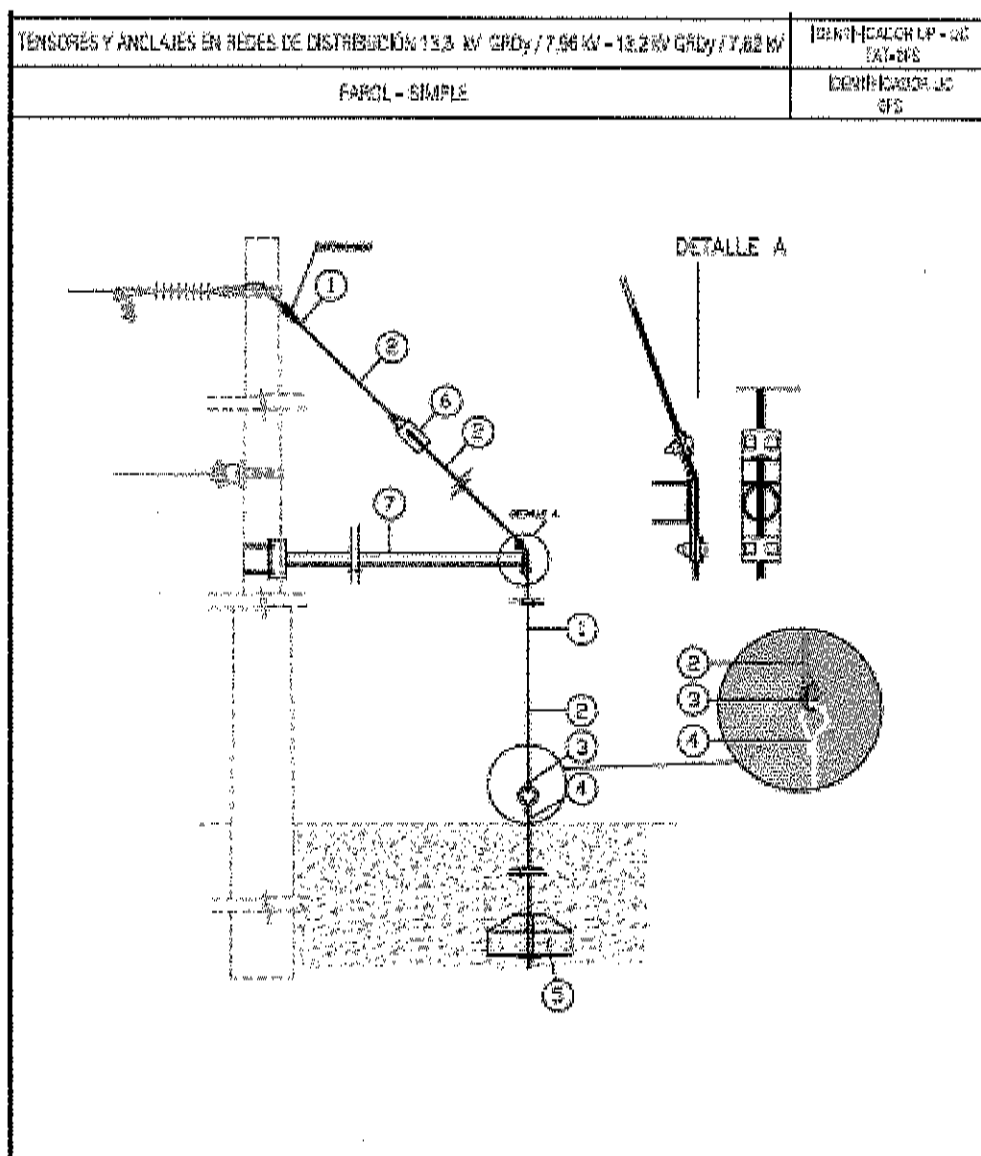
ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV GRDy / 7,96 kV – 13,2 kV GRDy / 7,62 kV			
HOMOLOGACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)			
COMISIÓN DE HOMOLOGACIÓN DE LAS UP			
ESTRUCTURA 3 VR (CÓDIGO: EST-3VR)			
TRIFÁSICA - EN VOLADO – RETENSION O TERMINAL			
LISTA DE MATERIALES			CANTIDAD
REF	UNID.	DESCRIPCIÓN	
1	c/u	Cruceta de acero galvanizado, universal, perfil "L" 75 x 75 x 6 x 2 400 mm (2 61/64 x 2 61/64 x 1/4 x 95")	2
2	c/u	Pie amigo de acero galvanizado, perfil "L" 38 x 38 x 6 x 1 800 mm (1 1/2 x 1 1/2 x 1/4 x 71 ")	2
3	c/u	Perno de ojo de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 254 mm (10") de long., con 4 tuercas. 2 arandelas planas y 2 de presión	3
4	c/u	Abrazadera de acero galvanizado, pletina, doble (4 pernos), 38 x 4 x 140 - 160 mm (1 1/2 x 11/64 x 5 1/2 - 6 1/2 ")	1
5	c/u	Perno máquina de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. x 51 mm (2") de long., con tuerca, arandela plana y de presión	2
6	c/u	Perno espárrago o de rosca corrida de acero galvanizado, 16 mm (5/8") de diám. X 300 mm (12") de long., con 4 tuercas, 2 arandelas planas y 2 de presión	2
7	c/u	Aislador de suspensión, de porcelana, clase ANSI 52-1	6
8	c/u	Grapa terminal apernada tipo pistola, de aleación de Al	3
9	c/u	Horquilla anclaje de acero galvanizado, 16mm (5/8") de diám. x 75 mm (3") de long. (Eslabón "U" para sujeción)	3

46

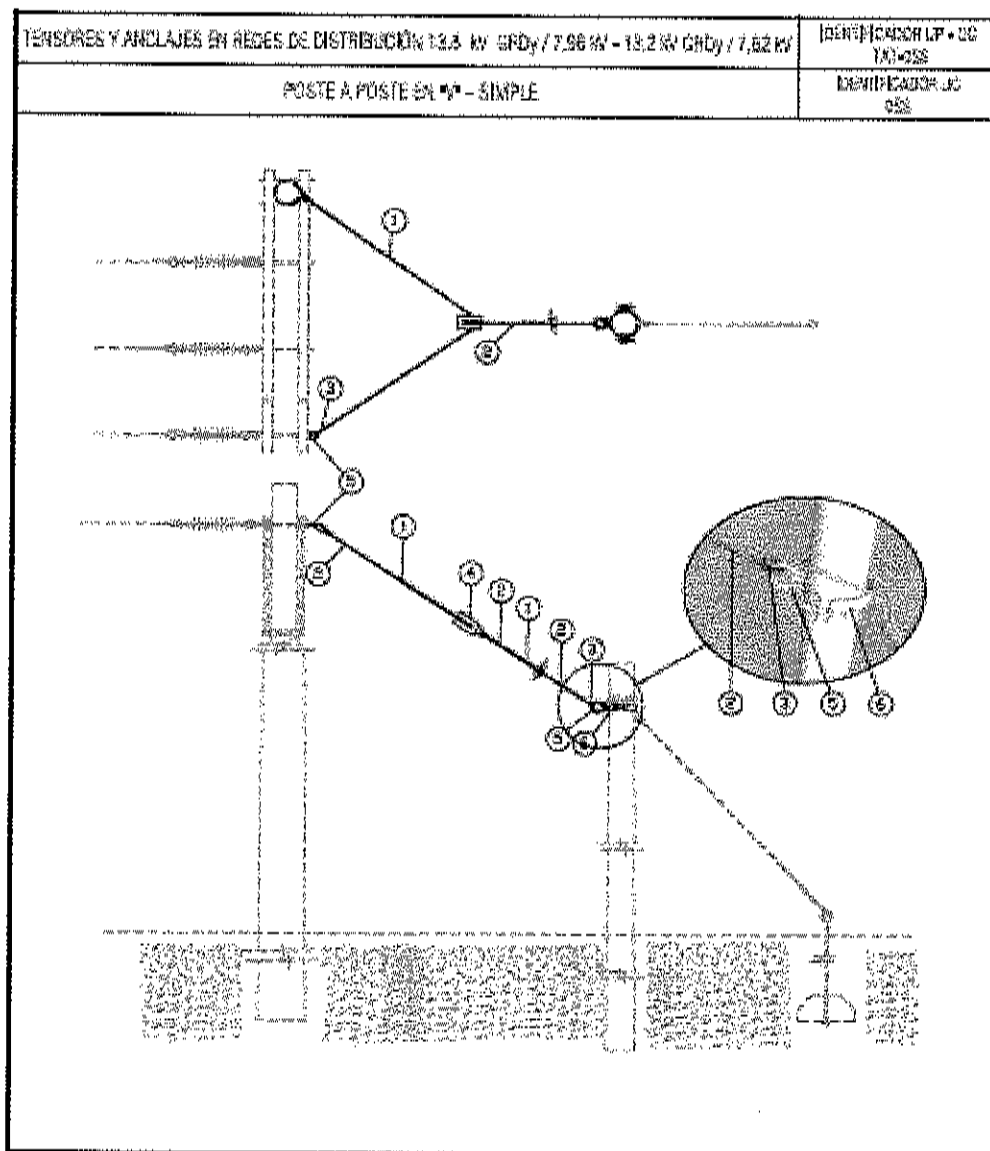
IDENTIFICACIÓN DE LAS UNIDADES DE PROPIEDAD (UP)	HOJA 2 DE 2
ESTRUCTURAS EN REDES AÉREAS DE DISTRIBUCIÓN 13,8 kV ØRØ/7,95 kV - 13,2 kV ØRØ/7,62 kV	IDENTIFICADOR UP - DE EST-272
TRIFÁSICA - EN VOLADO - RETENCIÓN O TERMINAL	IDENTIFICADOR JC 378
 NOTAS: 1.- ESTA ESTRUCTURA SE INSTALARÁ EN UN POSTE CON CARGA DE FUERA HORIZONTAL DE 520 KG. 2.- EN ESTA ESTRUCTURA UTILIZAR TENSOB. 3.- VARGA MÁXIMO 40 m.	

10

ESTRUCTURAS DE ANCLAJES



ge.



92

