

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
Facultad de Ingeniería Geológica, Minera y Metalúrgica



**MATERIALES PARA ACCESORIOS METÁLICOS QUE  
SE USAN EN OBRAS DE ELECTRIFICACIÓN EN  
LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y DE MEDIA TENSIÓN**

**INFORME DE INGENIERÍA**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

**INGENIERO DE METALÚRGICA**

**MARCO ANTONIO ALVA JULCA**

**PROMOCION 1992-II**

**LIMA – PERU**

**2004**

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi profundo agradecimiento, a mis padres VICTOR Y JULIA, hermanos RUBER, HILDA y RONALD, ya que sin la ayuda de ellos no se habría cristalizado este gran anhelo el de formar una empresa familiar denominada RUBELEC S.A., esta empresa esta dedicada principalmente a dos rubros la Consultoría y la Constructora.

Esta empresa, a la cual tengo un cariño especial ya que través de ella he podido volcar todos los conocimientos obtenidos en mi alma mater, destacando entre ellas el liderazgo, la habilidad y estrategia para poder resolver cada uno de los problemas del transcurrir diario.

Como olvidar aquellos catedráticos que con sus experiencias nos explicaban y comentaban lo duro de ejercer la profesión, pero sobre todo no olvidar la humildad y sencillez, saber no despegar los pies de la tierra, ser sensato y honesto.

## **DEDICATORIA**

QUIERO DEDICAR ESTE TITULO, A MIS PADRES, HERMANOS, MI ESPOSA HILDA MARIA, QUIEN ES LA LUZ DE MIS OJOS, MIS HIJOS FERNANDO ALDAIR Y KATHIA LIZET, QUIENES SON LA PROLONGACION DE MI VIDA, SIN ELLOS MI VIDA NO TIENE SENTIDO.

GRACIAS POR SABER ENTENDERME

## **MENSAJE**

El hijo sabio es alegría para su padre, y el necio es tristeza para su madre.

Los tesoros mal adquiridos no aprovechan, pero la justicia libra de la muerte.

Yavé no deja que el justo padezca hambre, pero deja insatisfecho a los malvados.

Las manos flojas empobrecen; las manos trabajadoras enriquecen.

El hombre listo cosecha en verano, el que duerme durante la cosecha merece desprecio.

**Pro 10, 1-5**

## INTRODUCCION

El presente trabajo esta dedicado a la utilización de MATERIALES PARA ACCESORIOS METALICOS QUE SE USAN EN OBRAS DE ELECTRIFICACION EN LINEAS DE DISTRIBUCIÓN Y DE MEDIA TENSION, las cuales indican las normas técnicas utilizadas, condiciones ambientales de uso, sus características generales, las pruebas de garantía, condiciones del mercado, embalaje, almacenaje y recepción de suministro, inspección y pruebas en fabrica y la información técnica requerida,

En cada capitulo tratamos de describir cada uno de los pasos a seguir para la correcta selección de materiales (ferretería eléctrica), los cuales contribuyen en el desarrollo correcto de la ejecución de una obra de electrificación, ya que al elegir materiales inadecuados estaríamos contribuyendo a una obra de mala calidad y de no ser recepcionado por el concesionario teniendo como principal observación la mala calidad de los materiales o en el peor de los casos tener como consecuencia la salida del servicio eléctrico producto de fallas de construcción derivados de los famosos vicios ocultos de construcción.

Este informe sintetiza las etapas de control y selección de materiales que llevamos en nuestra empresa para de esta manera poder ejecutar en forma correcta y con calidad nuestras diferentes obras eléctricas para las diferentes instituciones y/o clientes.

Así mismo nuestra empresa contribuye de alguna manera en buscar métodos y/o procedimientos que faciliten la correcta selección de materiales.

## **INDICE**

### **I.- MATERIALES PARA ESPIGAS EN AISLADORES TIPO PIN:**

- 1.1. Alcances
- 1.2. Normas aplicables
- 1.3. Condiciones ambientales
- 1.4. Características generales
  - 1.4.1 Materiales
  - 1.4.2 Características
- 1.5. Pruebas
- 1.6. Marcado
- 1.7. Embalaje
- 1.8. Almacenaje y Recepción de Suministros
- 1.9. Inspección y Pruebas en Fábrica
- 1.10. Información Técnica Requerida

### **II.- MATERIALES PARA ACCESORIOS DE CADENAS DE AISLADORES:**

- 2.1. Alcances
- 2.2. Normas Aplicables
- 2.3. Condiciones ambientales
- 2.4. Descripción de los Accesorios
  - 2.4.1 Adaptador anillo-bola
  - 2.4.2 Grillete
  - 2.4.3 Adaptador casquillo-ojo alargado
- 2.5. Pruebas
- 2.6. Marcado
- 2.7. Embalaje
- 2.8. Almacenaje y Recepción de Suministros
- 2.9. Inspección y Pruebas en Fábrica
- 2.10. Información Técnica Requerida

### **III. MATERIALES PARA ACCESORIOS DEL CONDUCTOR**

- 3.1. Alcance
- 3.2. Normas de fabricación
- 3.3. Condiciones ambientales
- 3.4. Características generales
  - 3.4.1 Materiales
  - 3.4.2 Fabricación, aspecto y acabado
  - 3.4.3 Protección anticorrosiva
  - 3.4.4 Características eléctricas
- 3.5. Características específicas
  - 3.5.1 Grapa de ángulos
  - 3.5.2 Grapa de anclaje

- 3.5.3 Grapa de doble vía
- 3.5.4 Varilla de armar
- 3.5.5 Manguito de empalme
- 3.5.6 Manguito de reparación
- 3.5.7 Pasta para aplicación de empalmes
- 3.5.8 Amortiguador de vibración
- 3.5.9 Alambre de amarre
- 3.6. Pruebas
- 3.7. Marcado
- 3.8. Embalaje
- 3.9. Almacenaje y Recepción de Suministros
- 3.10. Inspección y Pruebas en Fábrica
- 3.11. Información Técnica Requerida

#### **IV. MATERIALES PARA ACCESORIOS METALICOS EN POSTES Y CRUCETAS**

- 4.1. Alcances
- 4.2. Normas Aplicables
- 4.3. Descripción de los Materiales
  - 4.3.1 Pernos Maquinados
  - 4.3.2 Perno - Ojo
  - 4.3.3 Tuerca - Ojo
  - 4.3.4 Perno Tipo Doble Armado
  - 4.3.5 Espaciador para espigas de cabeza de poste
  - 4.3.6 Tubo Espaciador
  - 4.3.7 Tirafondo
  - 4.3.8 Brazo Angular
  - 4.3.9 Braquete Angular
  - 4.3.10 Perno con Horquilla
  - 4.3.11 Perno de Simple Borde para Aislador Tipo Carrete
  - 4.3.12 Porta línea Unipolar para Aislador Tipo Carrete
  - 4.3.13 Arandelas
- 4.4. Pruebas
- 4.5. Marcado
- 4.6. Embalaje
- 4.7. Almacenaje y Recepción de Suministros
- 4.8. Inspección y Pruebas en Fábrica
- 4.9. Información Técnica Requerida

#### **V. MATERIALES PARA ACCESORIOS METALICOS EN RETENIDAS**

- 5.1. Alcance
- 5.2. Normas aplicables
- 5.3. Descripción de los accesorios
  - 5.3.1 Varilla de anclaje

- 5.3.2 Arandela cuadrada para anclaje
- 5.3.3 Mordaza preformada
- 5.3.4 Perno angular con ojal guardacabo
- 5.3.5 Ojal guardacabo angular
  
- 5.3.6 Placa de fijación para perno angular
- 5.3.7 Bloque de anclaje
- 5.3.8 Arandela curvada
- 5.3.9 Contrapunta
- 5.4. Pruebas
- 5.5. Marcado
- 5.6. Embalaje
- 5.7. Almacenaje y Recepción de Suministros
- 5.8. Inspección y Pruebas en Fábrica
- 5.9. Información Técnica Requerida

ANEXOS :

- Fotos
- Laminas
- Resultados de ensayos de Tracción



**I.- MATERIALES PARA ESPIGAS EN  
AISLADORES TIPO PIN:**

## **I.- MATERIALES PARA ESPIGAS EN AISLADORES TIPO PIN:**

### **1.1. Alcances**

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de espigas para aisladores tipo PIN que se utilizarán en líneas y redes primarias.

### **1.2. Normas aplicables**

Las espigas, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

ANSI C 135.17 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS BOLT-TYPE INSULATOR PINS WITH LEAD THREADS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION

ANSI C 135.22 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS POLE-TOP INSULATOR PINS WITH LEADS THREADS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION

ASTM A 153 ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE

### **1.3. Condiciones ambientales**

Las espigas se instalarán en una zona con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar hasta 4500 m
- Humedad relativa entre 50 y 95%
- Temperatura ambiente entre -15° y 30°C
- Contaminación ambiental De escasa a moderada

### **1.4. Características generales**

#### **1.4.1 Materiales**

Los materiales para la fabricación de las espigas serán de hierro maleable o dúctil, o acero forjado, de una sola pieza.

El roscado en la cabeza de las espigas se hará utilizando una aleación de plomo de probada calidad.

Los materiales a utilizarse serán de un grado y calidad tales que garanticen el cumplimiento de las características mecánicas establecidas en las normas señaladas.

Las espigas serán galvanizadas en caliente después de su fabricación y antes del vaciado de la rosca de plomo.

Las espigas tendrán una superficie suave y libre de rebabas u otras irregularidades.

#### **1.4.2 Características**

Las espigas tendrán las características y dimensiones que se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados

Cada espiga recta para cruceta deberá ser suministrada con una tuerca cuadrada, una contratuerca cuadrada de doble concavidad y una arandela cuadrada plana de 75 x 75 x 4,76 mm, tal como se detalla en la lámina adjunta. Estos accesorios serán suministrados debidamente ensamblados a la espiga y no en forma separada.

La configuración física de las espigas, así como sus dimensiones detalladas, y accesorios se muestran en las láminas adjuntas.

### **1.5. Pruebas**

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de espigas a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados adjuntos a los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna (3) de entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 1.2. están de acuerdo con esta especificación y la oferta del Postor.

El tamaño de la muestra y el nivel de inspección será desarrollado de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859-1 1999: PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, o su equivalente la norma ISO 2859-1: 1989; considerando un plan de Muestreo Simple, con un nivel de Inspección Normal.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de pruebas deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o de la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Postor.

## **1.6. Mercado**

Las espigas deberán tener marcas en alto relieve con la siguiente información técnica:

En la espiga recta para cruceta:

- Nombre o símbolo del Fabricante
- Carga de prueba a 10° de deflexión en kN
- Aislador tipo PIN según ANSI al que deberá ser ensamblado.

En la espiga recta para cabeza de poste:

- Nombre o símbolo del Fabricante
- Carga de prueba a 10° de deflexión transversal en kN
- Carga de prueba a 10° de deflexión longitudinal en kN
- Aislador tipo PIN según ANSI al que deberá ser ensamblado.

## **1.7. Embalaje**

Las espigas para aisladores tipo PIN serán cuidadosamente embaladas en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas de acero inoxidable a fin de permitir su desplazamiento con un montacarga estándar. Serán suministrados con la protección adecuada para evitar el deterioro de la rosca de plomo. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubiertas con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de accesorio
- Cantidad de accesorios
- Masa neta en Kg.
- Masa total en Kg.

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de

almacenaje.

### **1.8. Almacenaje y Recepción de Suministros**

El Postor deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previo a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y las características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionado. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Postor.

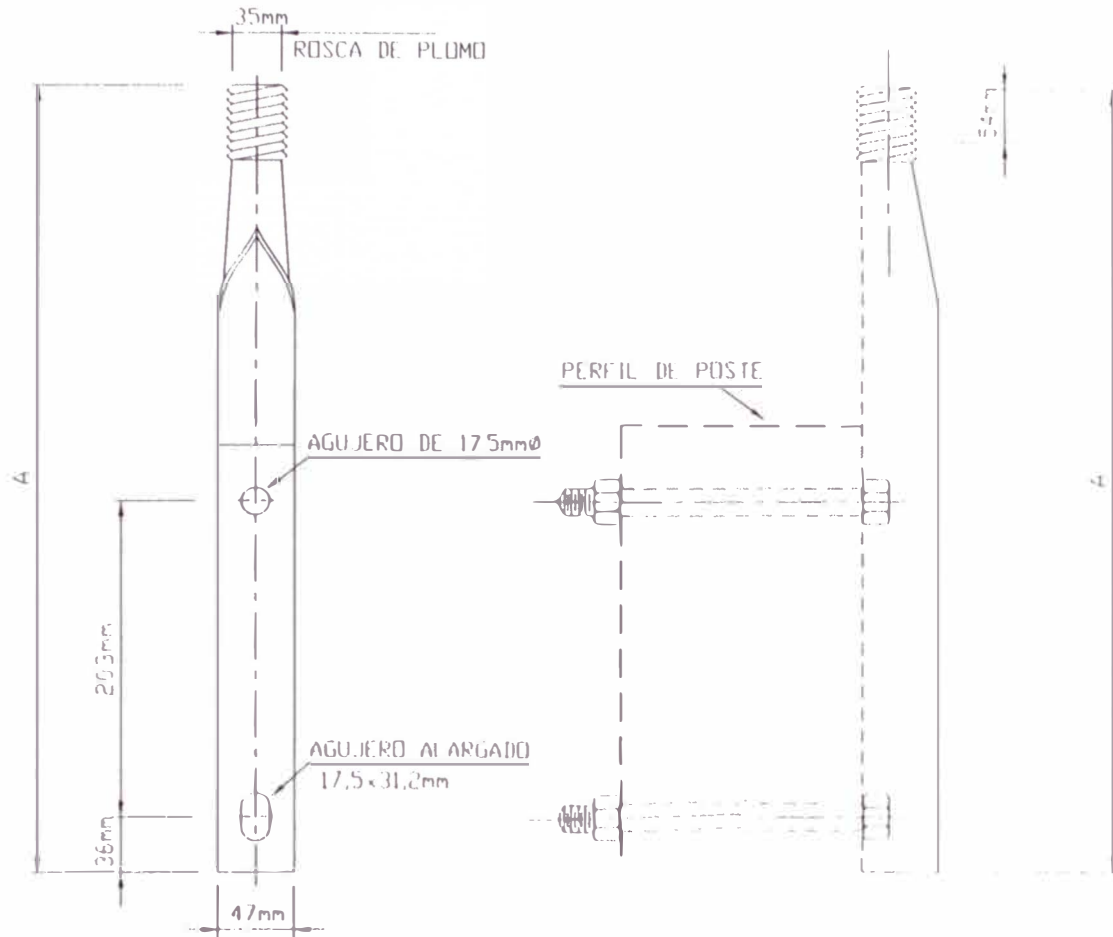
### **1.9. Inspección y Pruebas en Fábrica**

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Postor.

### **1.10. Información Técnica Requerida**

El Postor presentará con su oferta las Tablas de Datos Técnicos Garantizados debidamente llenadas, firmadas y selladas. También deberá incluir la información siguiente:

- Catálogos del fabricante en los que se indiquen códigos de los suministros, sus dimensiones, características de operación mecánica y eléctrica y la masa.
- Recomendaciones y experiencias para el buen funcionamiento de los suministros.
- En el caso que se proponga normas distintas a las solicitadas, deberá incluir una copia de éstas para su evaluación.



ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE

DESCRIPCION			
ESPIGA DE ALUMINIO			
ANSI 56 2	ANSI 56 3	ANSI 56 4	ANSI 56 5
A 1000	500	600	800

NOTA F:  
ESTA DIMENSION SERA LA ADECUADA  
PARA CONSEGUIR LA CAPACIDAD  
MECANICA ESPECIFICADA

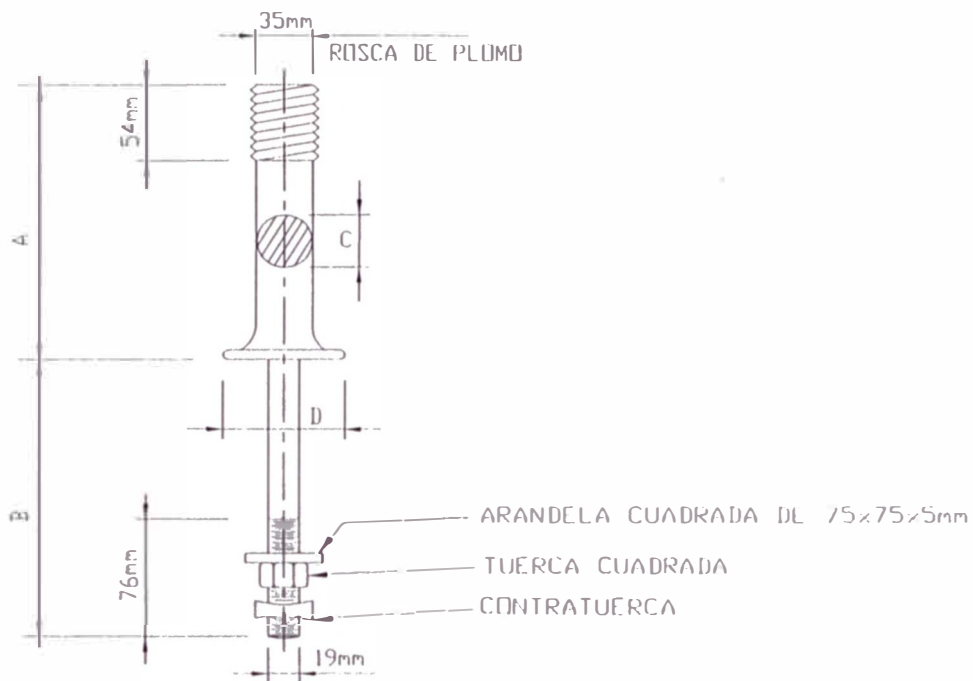
POS.	DESCRIPCION	CANT.
	MARCO ANTONIO ALVA JULCA	

ESPIGAS PARA AISLADORES TIPO PIN  
ESPIGA PARA CABEZA DE POSTE

LAMINA N°

01

Diseno:	
Reviso:	
Dibujo:	
Fecha:	
Esc:	



ESPIGA PARA CRUCETA

DIMENSIONES			
	ESPIGA PARA AISLADOR		
	ANSI 56-2	ANSI 56-3	ANSI 56-4
A(mm)	178	203	254
B(mm)	178	178	178
C(mm)	25	28,6	28,6
D(mm)	75	89	89

POS. | DESCRIPCION | CANT.

MARCO ANTONIO ALVA JULCA

ESPIGAS PARA AISLADORES TIPO PIN  
ESPIGA PARA CRUCETA

LAMINA N°

01 A

Vce:  
 Fecno:  
 V S Rev:  
 DISEÑO:  
 REVISO:  
 DIBUJO:  
 FECHA:  
 ESC:

**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
ESPIGA RECTA PARA CRUCETA**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO ADJUNTO			
3.0	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR (SEGÚN CATALOGO)			
4.0	MATERIAL DE FABRICACION			
5.0	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		C	
6.0	AISLADOR TIPO PIN CON EL QUE SE USARA		ANSI 56-2	
7.0	LONGITUD SOBRE LA CRUCETA	mm	178	
8.0	LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO	mm	178	
9.0	DIAMETRO DE LA CABEZA DE PLOMO	mm	35	
10.0	DIAMETRO DE ESPIGA EN LA PARTE ENCIMA DE LA CRUCETA	mm	25	
11.0	DIAMETRO DE LA ESPIGA EN LA PARTE DEL EMPOTRAMIENTO	mm	19	
12.0	CARGA DE PRUEBA A 10 GRADOS DE DEFLEXION	kN	9,81	
13.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBA	ANSI	C 135.17	
14.0	MASA POR UNIDAD	Kg		



**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
ESPIGA RECTA PARA CRUCETA**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO ADJUNTO			
3.0	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR (SEGÚN CATALOGO)			
4.0	MATERIAL DE FABRICACION			
5.0	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		C	
6.0	AISLADOR TIPO PIN CON EL QUE SE USARA		ANSI 56-3	
7.0	LONGITUD SOBRE LA CRUCETA	mm	203	
8.0	LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO	mm	178	
9.0	DIAMETRO DE LA CABEZA DE PLOMO	mm	35	
10.0	DIAMETRO DE ESPIGA EN LA PARTE ENCIMA DE LA CRUCETA	mm	28,6	
11.0	DIAMETRO DE LA ESPIGA EN LA PARTE DEL EMPOTRAMIENTO	mm	19	
12.0	CARGA DE PRUEBA A 10 GRADOS DE DEFLEXION	kN	12,04	
13.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBA	ANSI	C 135.17	
14.0	MASA POR UNIDAD	Kg.		

**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
ESPIGA RECTA PARA CRUCETA**

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO ADJUNTO			
3.0	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR (SEGÚN CATALOGO)			
4.0	MATERIAL DE FABRICACION			
5.0	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		C	
6.0	AISLADOR TIPO PIN CON EL QUE SE USARA		ANSI 56-4	
7.0	LONGITUD SOBRE LA CRUCETA	mm	254	
8.0	LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO	mm	178	
9.0	DIAMETRO DE LA CABEZA DE PLOMO	mm	35	
10.0	DIAMETRO DE ESPIGA EN LA PARTE ENCIMA DE LA CRUCETA	mm	28,6	
11.0	DIAMETRO DE LA ESPIGA EN LA PARTE DEL EMPOTRAMIENTO	mm	19	
12.0	CARGA DE PRUEBA A 10 GRADOS DE DEFLEXION	kN	9,36	
13.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBA	ANSI	C 135.17	
14.0	MASA POR UNIDAD	Kg.		

**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
ESPIGA RECTA PARA CABEZA DE POSTE**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO ADJUNTO			
3.0	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR (SEGÚN CATALOGO)			
4.0	MATERIAL DE FABRICACION			
5.0	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		C	
6.0	AISLADOR TIPO PIN CON EL QUE SE UTILIZARA		ANSI 56.2	
7.0	LONGITUD TOTAL	mm	508	
8.0	DIAMETRO DE LA CABEZA DE PLOMO	mm	35	
9.0	NUMERO DE AGUJEROS PARA PERNOS DE FIJACION A POSTE		2	
10.0	DISTANCIA ENTRE AGUJEROS	mm	203	
11.0	CARGA DE PRUEBA A 10 GRADOS DE DEFLEXION			
	TRANSVERSAL	kN	6,67	
	LONGITUDINAL	kN	5,40	
12.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS	ANSI	C 135.22	
13.0	MASA POR UNIDAD	kg		

**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
ESPIGA RECTA PARA CABEZA DE POSTE**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO ADJUNTO			
3.0	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR (SEGÚN CATALOGO)			
4.0	MATERIAL DE FABRICACION			
5.0	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		C	
6.0	AISLADOR TIPO PIN CON EL QUE SE UTILIZARA		ANSI 56.3	
7.0	LONGITUD TOTAL	mm	609	
8.0	DIAMETRO DE LA CABEZA DE PLOMO	mm	35	
9.0	NUMERO DE AGUJEROS PARA PERNOS DE FIJACION A POSTE		2	
10.0	DISTANCIA ENTRE AGUJEROS	mm	203	
11.0	CARGA DE PRUEBA A 10 GRADOS DE DEFLEXION			
	TRANSVERSAL	kN	6,67	
	LONGITUDINAL	kN	5,40	
12.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS	ANSI	C 135.22	
13.0	MASA POR UNIDAD	kg		

**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
ESPIGA RECTA PARA CABEZA DE POSTE**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO ADJUNTO			
3.0	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR (SEGÚN CATALOGO)			
4.0	MATERIAL DE FABRICACION			
5.0	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		C	
6.0	AISLADOR TIPO PIN CON EL QUE SE UTILIZARA		ANSI 56.4	
7.0	LONGITUD SOBRE LA CRUCETA	mm	609	
8.0	DIAMETRO DE LA CABEZA DE PLOMO	mm	35	
9.0	NUMERO DE AGUJEROS PARA PERNOS DE FIJACION A POSTE		2	
10.0	DISTANCIA ENTRE AGUJEROS	mm	203	
11.0	CARGA DE PRUEBA A 10 GRADOS DE DEFLEXION			
	TRANSVERSAL	kN	6,67	
	LONGITUDINAL	kN	5,40	
12.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS	ANSI	C 135.22	
13.0	MASA POR UNIDAD	kg		

**II.- MATERIALES PARA ACCESORIOS DE  
CADENAS DE AISLADORES:**

## II.- MATERIALES PARA ACCESORIOS DE CADENAS DE AISLADORES

### 2.1. Alcances

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de accesorios de cadenas de aisladores que se utilizarán en líneas y redes primarias.

### 2.2. Normas Aplicables

Los accesorios de cadenas de aisladores cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

UNE 21-158-90	HERRAJES PARA LINEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION
ASTM A 153	ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE

### 2.3. Condiciones ambientales

Los accesorios del conductor se instalarán en una zona con las siguientes condiciones ambientales:

-	Altitud sobre el nivel del mar	:	hasta 4500 m
-	Humedad relativa	:	entre 50 y 95%
-	Temperatura ambiente	:	-15 °C y 30 °C
-	Contaminación ambiental	:	De escasa a moderada

### 2.4. Descripción de los Accesorios

Los adaptadores anillo-bola y casquillo-ojo largo y grilletes serán galvanizados en caliente, y fabricados de acero forjado o hierro maleable de buena calidad y sin porosidades.

Tendrán una resistencia mínima a la rotura de 70 kN.

Los accesorios que se ofrezcan deberán ser tales que permitan un adecuado ensamble con las piezas asociadas.

#### 2.4.1 Adaptador anillo-bola

Tendrá la configuración geométrica y dimensiones que se muestran en la lámina adjunta.

Las dimensiones del acoplamiento corresponderán al ANSI tipo B, o su equivalente IEC 120 (16 mmA)

#### **2.4.2 Grillete**

Tendrá la configuración geométrica y dimensiones que se muestran en la lámina adjunta.

#### **2.4.3 Adaptador casquillo-ojo alargado**

Tendrá la configuración geométrica y dimensiones que se muestran en la lámina adjunta. Las dimensiones de acoplamiento corresponderán al ANSI tipo B, o su equivalente IEC 120 (16 mmA).

### **2.5. Pruebas**

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministrados, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados adjuntos a los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna (3) de entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2.2. están de acuerdo con esta especificación y la oferta del Postor.

El tamaño de la muestra y el nivel de inspección será desarrollado de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859-1 1999: PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, o su equivalente la norma ISO 2859-1: 1989; considerando un plan de Muestreo Simple, con un nivel de Inspección Normal.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o de la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Postor.



## **2.6. Marcado**

Los accesorios deberán tener marcas en alto relieve con la siguiente información técnica:

- Nombre o símbolo del Fabricante
- Carga de rotura mínima en kN

## **2.7. Embalaje**

Los accesorios serán cuidadosamente embalados en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas de acero inoxidable a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Serán suministrados con la protección adecuada. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubiertas con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de accesorio
- Cantidad de accesorios
- Masa neta en Kg.
- Masa total en Kg.

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de almacenaje.

## **2.8. Almacenaje y Recepción de Suministros**

El Postor deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previo a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un

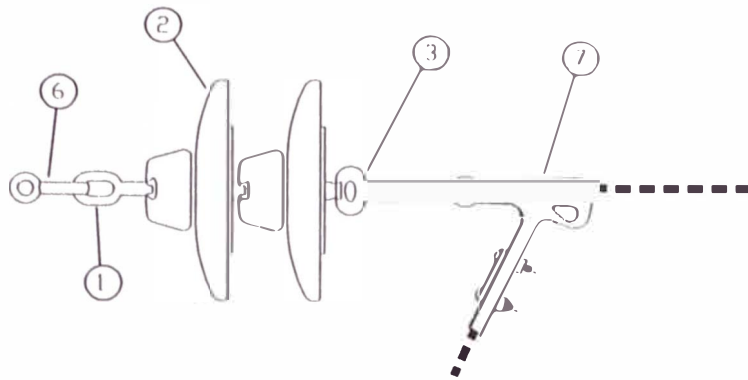
representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionado. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Postor.

## **2.9. Inspección y Pruebas en Fábrica**

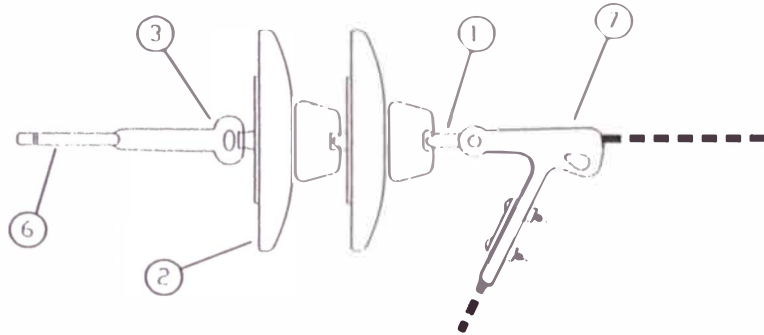
La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Postor.

## **2.10. Información Técnica Requerida**

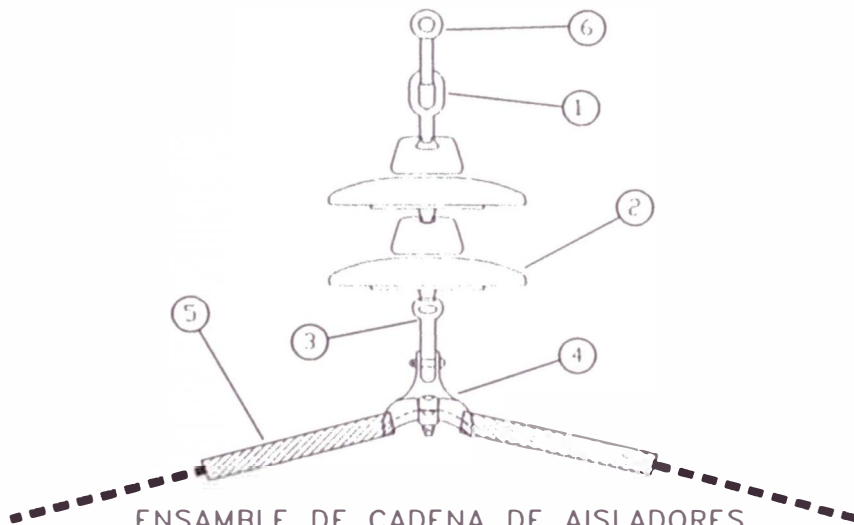
- El Postor presentará con su oferta las Tablas de Datos Técnicos Garantizados debidamente llenadas, firmadas y selladas. También deberá incluir la información siguiente:
  - Catálogos del fabricante en los que se indiquen códigos de los suministros, sus dimensiones, características de operación mecánica y eléctrica y la masa.
  - Recomendaciones y experiencias para el buen funcionamiento de los suministros.
  - En el caso que se proponga normas distintas a las solicitadas, deberá incluir una copia de éstas para su evaluación.



ENSAMBLE DE CADENA DE AISLADORES  
EN ANCLAJE NORMAL



ENSAMBLE DE CADENA DE AISLADORES  
EN ANCLAJE INVERTIDO



ENSAMBLE DE CADENA DE AISLADORES  
EN SUSPENSION ANGULAR

7	GRAPA DE ANCLAJE
6	GRILLETE
5	VARILLA DE ARMAR PREFORMADA
4	GRAPA DE ANGULO
3	ADAPTADOR CASQUILLO - OJO ALARGADO
2	AISLADOR DE PORCELANA TIPO SUSPENSION, CLASE ANSI 52 - 3
1	ADAPTADOR ANILLO - BOLA
POS.	DESCRIPCION

CANT.

MARCO ANTONIO ALVA JULCA

Modif.	Diseno:
Fecha:	REVISO:
V.B. Rev.	DIBUJO:
	FECHA:
	ESC:

ENSAMBLE DE CADENA DE AISLADORES

LAMINA N°:

02

## TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS ACCESORIOS DE CADENAS DE AISLADORES

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
<b>1.0</b>	<b><u>ADAPTADOR ANILLO – BOLA</u></b>			
1.1	FABRICANTE			
1.2	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO ADJUNTO			
1.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
1.4	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO FORJADO O HIERRO MALEABLE	
1.5	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
1.6	DIMENSIONES (Adjuntar planos)	mm		
1.7	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	70	
1.8	ACOPLAMIENTO		ANSI TIPO B	
1.9	NORMA DE FABRICACION			
1.10	MASA POR UNIDAD	kg		
<b>2.0</b>	<b><u>ADAPTADOR CASQUILLO – OJO LARGO</u></b>			
2.1	FABRICANTE			
2.2	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO ADJUNTO			
2.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
2.4	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO FORJADO O HIERRO MALEABLE	
2.5	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
2.6	DIMENSIONES (Adjuntar planos)	mm		
2.7	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	70	
2.8	ACOPLAMIENTO		ANSI TIPO B	
2.9	NORMA DE FABRICACION			
2.10	MASA POR UNIDAD	kg		
<b>3.0</b>	<b><u>GRILLETE</u></b>			
3.1	FABRICANTE			
3.2	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO ADJUNTO			
3.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
3.4	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO FORJADO O HIERRO MALEABLE	
3.5	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		C	
3.6	DIMENSIONES (Adjuntar planos)	mm		
3.7	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	70	
3.8	NORMA DE FABRICACION			
3.9	MASA POR UNIDAD	kg		

### **III.- MATERIALES PARA ACCESORIOS DEL CONDUCTOR**

### **III. MATERIALES PARA ACCESORIOS DEL CONDUCTOR:**

#### **3.1. Alcance**

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de los accesorios del conductor, que se utilizarán en líneas y redes primarias.

#### **3.2. Normas de fabricación**

Los accesorios materia de esta especificación, cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma, según la versión vigente a la fecha de la convocatoria de la licitación:

UNE 21-159	ELEMENTOS DE FIJACION Y EMPALME PARA CONDUCTORES Y CABLES DE TIERRA DE LÍNEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION
ASTM 153	STANDARD SPECIFICATION FOR ZINC-COATING (HOT-DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE

#### **3.3. Condiciones ambientales**

Los accesorios del conductor se instalarán en una zona con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar : hasta 4500 m
- Humedad relativa : entre 50 y 95%
- Temperatura ambiente : -15°C y 40°C
- Contaminación ambiental : De escasa a moderada

#### **3.4. Características generales**

##### **3.4.1 Materiales**

Los materiales para la fabricación de los accesorios del conductor serán de aleaciones de aluminio procedentes de lingotes de primera fusión.

El Fabricante tendrá a disposición del Propietario la documentación que garantice la correspondencia de los materiales utilizados con los ofertados.

### **3.4.2 Fabricación, aspecto y acabado**

La fabricación de los accesorios del conductor se realizará mediante un proceso adecuado, en el que se incluyan los controles necesarios que garanticen el producto final.

Las piezas presentarán una superficie uniforme, libre de discontinuidades, fisuras, porosidades, rebabas y cualquier otra alteración del material.

### **3.4.3 Protección anticorrosiva**

Todos los componentes de los accesorios deberán ser resistentes a la corrosión, bien por la propia naturaleza del material o bien por la aplicación de una protección adecuada.

La elección de los materiales constitutivos de los elementos deberá realizarse teniendo en cuenta que no puede permitirse la puesta en contacto de materiales cuya diferencia de potencial galvánico pueda originar corrosión de naturaleza electrolítica.

Los materiales férreos, salvo el acero inoxidable, deberán protegerse en general mediante galvanizado en caliente, de acuerdo con la Norma ASTM 153.

### **3.4.4 Características eléctricas**

Los accesorios presentarán unas características de diseño y fabricación que eviten la emisión de efluvios y las perturbaciones radioeléctricas por encima de los límites fijados.

Asimismo, la resistencia eléctrica de los accesorios vendrá limitada por lo señalado en esta especificación, para cada caso.

## **3.5. Características específicas**

### **3.5.1 Grapa de ángulos**

Será de aleación de aluminio procedente de lingotes de primera fusión, de comprobada resistencia a la corrosión, tales como aluminio- magnesio, aluminio - silicio, aluminio-magnesio - silicio.

La carga de deslizamiento no será inferior al 20% de la carga de rotura del conductor para que el que está destinado la grapa.

El apriete sobre el conductor deberá ser uniforme, evitando los esfuerzos concentrados sobre determinados puntos del mismo.

El fabricante deberá señalar los torques de apriete que deberán aplicarse y los límites de composición y diámetro de los conductores.

El rango del ángulo de utilización estará comprendido entre 20° y 70°.  
La carga de rotura mínima de la grapa de ángulo será de 70 kN.

Las dimensiones de la grapa serán adecuadas para instalarse con conductores de aleación de aluminio de las secciones que se requieran, provistos de varilla de armar premoldeada.

### **3.5.2 Grapa de anclaje**

Será del tipo conductor pasante, fabricado con aleación de aluminio de primera fusión, de comprobada resistencia a la corrosión, tales como Aluminio-Magnesio, Aluminio-Silicio, Aluminio-Magnesio-Silicio.

El fabricante deberá señalar los torques de apriete que deben aplicarse.

La carga de rotura mínima de la grapa de anclaje será de 70 kN.

Las dimensiones de la grapa serán adecuadas para instalarse con conductores de aleación de aluminio de las secciones que se requieran.

Estará provista, como mínimo, de 2 pernos de ajuste.

### **3.5.3 Grapa de doble vía**

Serán de aluminio y estará provista de 2 pernos de ajuste. Deberá garantizar que la resistencia eléctrica del conjunto grapa-conductor no sea superior al 75% de la correspondiente a una longitud igual de conductor; por tanto, no producirá calentamientos superiores a los del conductor.

### **3.5.4 Varilla de armar**

La varilla de armar será de aleación de aluminio, del tipo premoldeado, adecuado para conductor de aleación de aluminio.

Tendrá por objeto proteger el punto de sujeción del conductor con el aislador tipo PIN o grapa angular, de los efectos abrasivos, así como de las descargas que se puedan producir entre conductor y tierra.

Serán simples y dobles y de longitudes adecuadas para cada sección de conductor.



### **3.5.5 Manguito de empalme**

Será de aleación de aluminio, del tipo compresión. Tendrá una resistencia a la tracción no menor que el 95% de la de los conductores a los que se aplicará.

Todos los manguitos de empalme presentarán una resistencia eléctrica no mayor que la de los respectivos conductores. Estarán libres de todo defecto y no dañarán al conductor luego de efectuada la compresión pertinente.

### **3.5.6 Manguito de reparación**

Será de aleación de aluminio, del tipo compresión, apropiado para reforzar los conductores con alambres dañados.

### **3.5.7 Pasta para aplicación de empalmes**

El suministro de manguitos de empalme y reparación incluirá la pasta especial que se utilizará como relleno de estos accesorios. El costo estará incluido en el suministro de los accesorios.

La pasta será una sustancia químicamente inerte (que no ataque a los conductores), de alta eficiencia eléctrica e inhibidor contra la oxidación.

De preferencia deberá suministrarse en cartuchos incluyendo todos los accesorios necesarios para realizar un correcto uso de ellas en los empalmes.

### **3.5.8 Amortiguador de vibración**

Será del tipo STOCKBRIDGE, construido con contrapesos de aleación de zinc, cable de acero preformado de alta resistencia y grapa de aleación de aluminio para conexión con el conductor. Será adecuado para conductores de aleación de aluminio de las secciones indicadas en el metrado. El suministró incluirá las recomendaciones necesarias para su selección e instalación y de ser necesario deberá suministrarse el software de selección.

### **3.5.9 Alambre de amarre**

El alambre de amarre será de aluminio recocido de 16 mm<sup>2</sup>.

## **3.6. Pruebas**

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario,

deberá presentarse tres (03) juegos de certificados adjuntos a los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna (3) de entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 3.2. están de acuerdo con esta especificación y la oferta del Postor.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 3.2, el tamaño de la muestra y el nivel de inspección será desarrollado de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859 – 1 1999: PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, o su equivalente la norma ISO 2859-1: 1989; considerando un plan de Muestreo Simple, con un nivel de Inspección Normal.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o de la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Postor.

### **3.7. Mercado**

Los accesorios deberán tener marcas en alto relieve con la siguiente información:

- Nombre o símbolo del Fabricante
- Carga de rotura mínima en kN
- Torque máximo de ajuste recomendado N-m

### **3.8. Embalaje**

Los accesorios serán cuidadosamente embalados en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas de acero inoxidable a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Serán suministrados con la protección adecuada para evitar el deterioro de la rosca de plomo. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubiertas con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de accesorio
- Cantidad de accesorios
- Masa neta en Kg.
- Masa total en Kg.

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de almacenaje.

### **3.9. Almacenaje y Recepción de Suministros**

El Postor deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previo a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionado. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Propietario.

### **3.10. Inspección y Pruebas en Fábrica**

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Propietario.

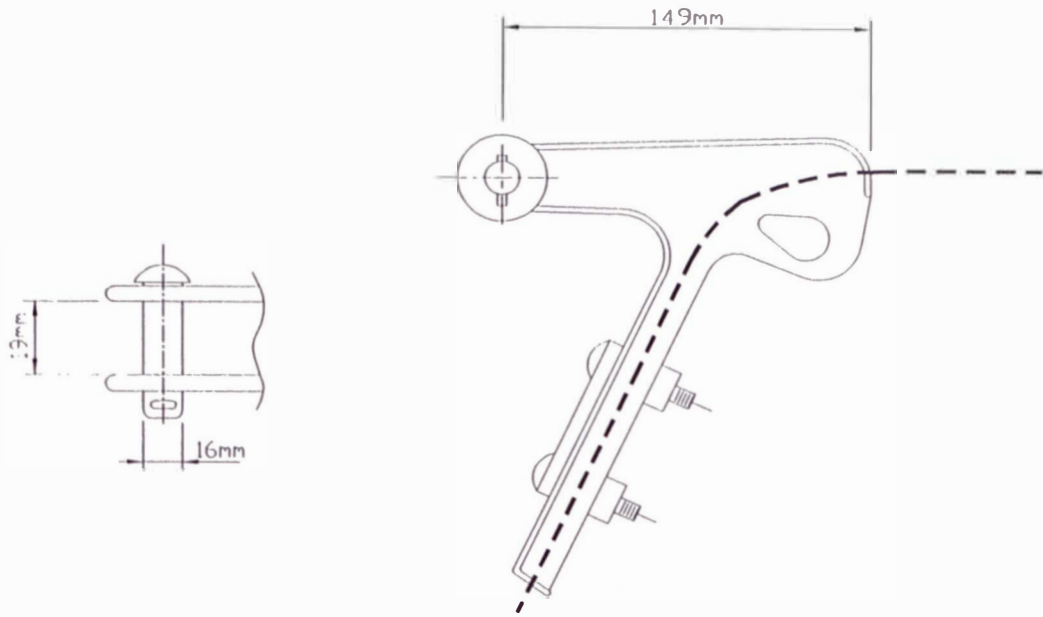
### **3.11. Información Técnica Requerida**

El Postor presentará con su oferta las Tablas de Datos Técnicos Garantizados debidamente llenadas, firmadas y selladas. También deberá incluir la información siguiente:

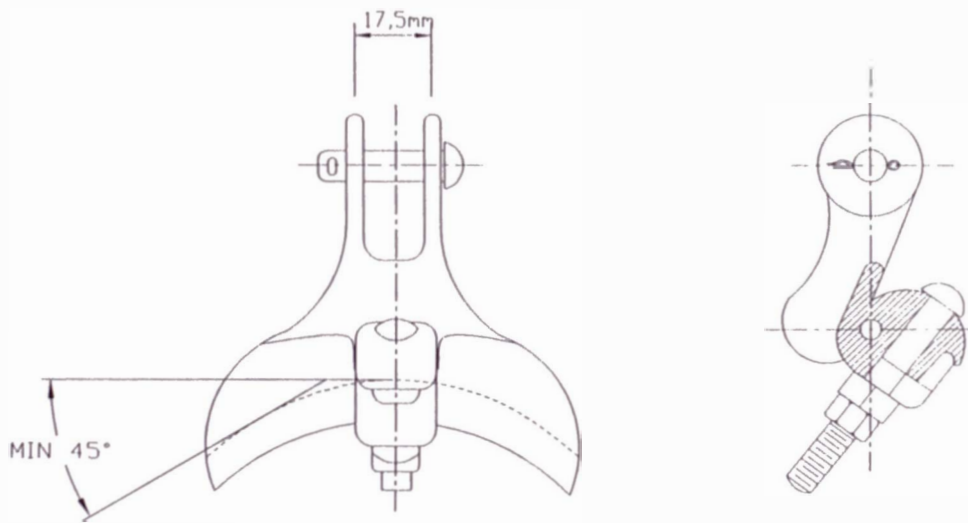
- Catálogos del fabricante en los que se indiquen códigos de los

suministros, sus dimensiones, características de operación mecánica y eléctrica y la masa.

- Recomendaciones y experiencias para el buen funcionamiento de los suministros.
- En el caso que se proponga normas distintas a las solicitadas, deberá incluir una copia de éstas para su evaluación.



GRAPA DE ANCLAJE TIPO "PISTOLA"



GRAPA DE ANGULO

POS.	DESCRIPCION	CANT.
------	-------------	-------

MARCO ANTONIO ALVA JULCA

Modif.:	DESÑO:
Fecha:	REVISO:
V.B. Rev.:	DIBUJO:
	FECHA:
	ESC:

ACCESORIOS DE CONDUCTORES

LAMINA N°:

03

**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
ACCESORIOS DEL CONDUCTOR (Continuación)**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
4.0	<b>MANGUITO DE REPARACION</b>			
4.1	FABRICANTE			
4.2	NUMERO DE CATALOGOS DEL FABRICANTE			
4.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
4.4	MATERIAL		ALEACION DE ALUMINIO	
4.5	SECCION DEL CONDUCTOR	mm2	25 35 50 70 95	
4.6	LONGITUD	m		
4.7	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN		
4.8	NUMERO DE COMPRESIONES REQUERIDAS			
4.9	MASA POR UNIDAD	Kg.		
5.0	<b>AMORTIGUADOR DE VIBRACION</b>			
5.1	FABRICANTE			
5.2	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
5.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
5.4	MATERIAL DE LA GRAPA DE FIJACION AL CONDUCTOR		ALEACION DE ALUMINIO	
5.5	MATERIAL DE LAS PESAS		ZINC	
5.6	MOMENTO DE INERCIA	cm4		
5.7	SECCION DEL CONDUCTOR	mm2	25 35 50 70 95	
5.8	NORMA DE FABRICACION			
5.9	MASA POR UNIDAD	Kg.		
6.0	<b>GRAPA DE DOBLE VIA</b>			
6.1	FABRICANTE			
6.2	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
6.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
6.4	MATERIAL DE FABRICACION		ALUMINIO	
6.5	SECCION DEL CONDUCTOR	mm2	25 35 50 70 95	
6.6	TORQUE DE AJUSTE RECOMENDADO	N-m		
6.7	DIMENSIONES (Adjuntar planos)	mm		
6.8	NORMA DE FABRICACION			
6.9	MASA POR UNIDAD	Kg.		

**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
ACCESORIOS DEL CONDUCTOR (Continuación)**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
7.0	<b>VARILLA DE ARMAR SIMPLE</b>			
7.1	FABRICANTE			
7.2	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
7.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
7.4	MATERIAL		ALEACION DE ALUMINIO	
7.5	DIMENSIONES (Adjuntar planos)	mm		
7.6	SECCION DE CONDUCTOR A APLICARSE	mm <sup>2</sup>	25 35 50 70 95	
7.7	NUMERO DE ALAMBRES			
7.8	MASA POR UNIDAD	Kg.		
8.0	<b>VARILLA DE ARMAR DOBLE</b>			
8.1	FABRICANTE			
8.2	NUMERO DE CATALOGO DE FABRICANTE			
8.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
8.4	MATERIAL		ALEACION DE ALUMINIO	
8.5	DIMENSIONES (Adjuntar Planos)			
8.6	SECCION DEL CONDUCTOR A APLICARSE	mm <sup>2</sup>	25 35 50 70 95	
8.7	NUMERO DE ALAMBRES			
8.8	MASA POR UNIDAD	Kg.		

#### **IV.- MATERIALES PARA ACCESARIOS METÁLICOS EN POSTES Y CRUCETAS**



## **IV. MATERIALES PARA ACCESORIOS METALICOS EN POSTES Y CRUCETAS**

### **4.1. Alcances**

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de accesorios metálicos para postes y crucetas que se utilizarán en líneas y redes primarias.

### **4.2. Normas Aplicables**

Los accesorios metálicos, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

ASTM A 7	FORGED STEEL
ANSI A 153	ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE
ANSI C 135.1	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED STEEL BOLTS AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.4	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS EYEBOLTS AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.5	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS EYENUTS AND EYELETS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.3	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC-COATED FERROUS LAG SCREWS FOR POLE AND TRANSMISSION LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.20	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR LINE CONSTRUCTION - ZINC COATED FERROUS INSULATOR CLEVISES
ANSI C 135.31	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC-COATED FERROUS SINGLE AND DOUBLE UPSET SPOOL INSULATOR BOLTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION

### **4.3. Descripción de los Materiales**

#### **4.3.1 Pernos Maquinados**

Serán de acero forjado galvanizado en caliente. Las cabezas de estos pernos serán cuadrados y estarán de acuerdo con la norma ANSI C 135.1

Los diámetros y longitudes de los pernos se muestran en las láminas adjuntas.

Las cargas de rotura mínima serán:

- para pernos de 16 mm : 55 kN
- para pernos de 13 mm : 35 kN

Cada perno maquinado deberá ser suministrado con una tuerca cuadrada y su respectiva contratuerca cuadrada de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas al perno.

#### **4.3.2 Perno - Ojo**

Será de acero forjado, galvanizado en caliente de 250 mm de longitud y 16 mm de diámetro.

En uno de los extremos tendrá un ojal ovalado y será roscado en el otro extremo.

Las otras dimensiones, así como su configuración geométrica, se muestran en la lámina adjunta.

La carga de rotura mínima será de 55 kN.

Cada perno ojo deberá ser suministrado con una tuerca cuadrada y su respectiva contratuerca cuadrada de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas al perno.

#### **4.3.3 Tuerca - Ojo**

Será de acero forjado o hierro maleable galvanizado en caliente. Será adecuada para perno de 16 mm de diámetro.

Su carga mínima de rotura será de 55 kN.

La configuración geométrica y las dimensiones se muestran en las láminas adjuntas.

#### **4.3.4 Perno Tipo Doble Armado**

Será de acero galvanizado en caliente, totalmente roscado, de 457 mm de longitud y 16 mm de diámetro.

La carga de rotura mínima será de 55 kN.

Cada perno deberá ser suministrado con cuatro tuercas cuadradas y cuatro contratueras cuadradas de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas al perno.

#### **4.3.5 Espaciador para espigas de cabeza de poste**

Será de acero galvanizado en caliente, fabricado con plancha de 76 mm x 6,35 mm.

La configuración geométrica y las dimensiones se muestran en las láminas adjuntas.

#### **4.3.6 Tubo Espaciador**

Será un tubo de 38 mm de longitud y 19 mm de diámetro interior. Se utilizará conjuntamente con los espaciadores facilitando el montaje de las espigas de cabeza de poste.

#### **4.3.7 Tirafondo**

Será de acero forjado y galvanizado en caliente. Tendrán 102 mm de longitud y 13 mm de diámetro. La carga mínima de rotura será de 30 kN.

#### **4.3.8 Brazo Angular**

Será de acero galvanizado en caliente y se utilizará para fijar la cruceta de madera a los postes. Se fabricará con perfil angular de 38 x 38 x 5 mm (1-1/2" x 1-1/2" x 3/16") y tendrá la configuración que se muestra en las láminas adjunta. Las dimensiones y ubicación de los cortes en los extremos del brazo angular deberán ser definidas considerando las dimensiones de las crucetas y la posición correcta de funcionamiento del perfil de acero.

#### **4.3.9 Braquete Angular**

Será de acero galvanizado en caliente y fabricado con varillas de 16 mm de diámetro. Tendrá ojales fabricados por el proceso de forjado y se sujetará a la cruceta mediante pernos con horquilla.

Las dimensiones, así como su configuración geométrica, se muestran en las láminas adjuntas.

La carga mínima de rotura será de 55 kN.

#### **4.3.10 Perno con Horquilla**

Será de acero galvanizado en caliente; la horquilla será fabricada por el proceso de forjado.

Las dimensiones, así como su configuración geométrica, se muestran en las láminas del proyecto.

Tendrá una carga de rotura mínima de 55 kN

Cada perno deberá ser suministrado con una tuerca cuadrada y su respectiva contratuerca cuadrada de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas al perno.

#### **4.3.11 Perno de Simple Borde para Aislador Tipo Carrete**

Será de acero forjado y galvanizado en caliente y de 16 mm de diámetro y 305 mm de longitud. Tendrá un resalto en forma de anillo y será roscado en ambos extremos

La configuración geométrica y dimensiones se muestran en las láminas adjuntas.

La carga mínima de flexión a 10° será de 8,5 kN.

Cada perno deberá ser suministrado con una tuerca cuadrada y una contratuerca cuadrada de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas al perno.

#### **4.3.12 Porta línea Unipolar para Aislador Tipo Carrete**

Será de acero galvanizado en caliente y fabricado con plancha de 38 mm x 5 mm (1-1/2" x 3/16")

Estará provisto de un PIN de 16 mm.

La carga mínima de rotura será de 17,8 kN

Tendrá la configuración geométrica que se muestra en las láminas adjuntas.

### **4.3.13 Arandelas**

Serán fabricadas de acero y tendrán las dimensiones siguientes:

- Arandela cuadrada curvada de 76 mm de lado y 5 mm (3/16") de espesor, con un agujero central de 17,5 mm. Tendrá una carga mínima de rotura al esfuerzo cortante de 55 kN.
- Arandela cuadrada plana de 57 mm de lado y 5 mm (3/16") de espesor, con agujero central de 17,5 mm. Tendrá una carga mínima de rotura al esfuerzo cortante de 55 kN.
- Arandela cuadrada plana de 51 mm de lado y 3,2 mm de espesor, con un agujero central de 14 mm.

En las láminas adjuntas se muestran las dimensiones y configuración de las arandelas.

## **4.4. Pruebas**

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados adjuntos a los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna (3) de entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 4.2. Están de acuerdo con esta especificación y la oferta del postor.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 4.2., el tamaño de la muestra y el nivel de inspección será desarrollado de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859 – 1 1999: PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, o su equivalente la norma ISO 2859-1: 1989; considerando un plan de Muestreo Simple, con un nivel de Inspección Normal.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o de la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Postor.

#### **4.5. Marcado**

Los accesorios deberán tener marcas en alto relieve con la siguiente información:

- Nombre o símbolo del Fabricante
- Carga de rotura mínima en kN
- Torque máximo de ajuste recomendado N-m

#### **4.6. Embalaje**

Los accesorios serán cuidadosamente embalados en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas de acero inoxidable a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Serán suministrados con la protección adecuada para evitar el deterioro de la rosca de plomo. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubiertas con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de accesorio
- Cantidad de accesorios
- Masa neta en Kg.
- Masa total en Kg.

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de almacenaje.

#### **4.7. Almacenaje y Recepción de Suministros**

El Postor deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previo a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un

representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionado. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Postor.

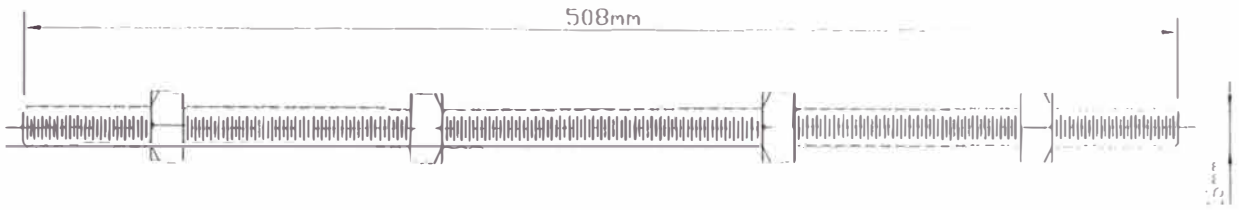
#### **4.8. Inspección y Pruebas en Fábrica**

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Postor.

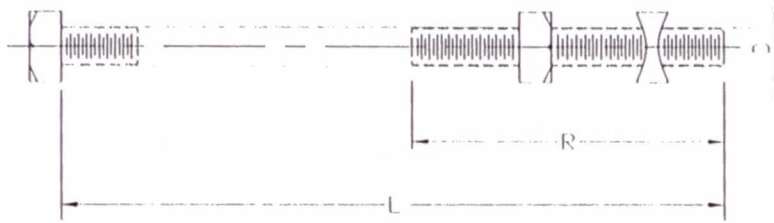
#### **4.9. Información Técnica Requerida**

El Postor presentará con su oferta las Tablas de Datos Técnicos Garantizados debidamente llenadas, firmadas y selladas. También deberá incluir la información siguiente:

- Catálogos del fabricante en los que se indiquen códigos de los suministros, sus dimensiones, características de operación mecánica y eléctrica y la masa.
- Recomendaciones y experiencias para el buen funcionamiento de los suministros.
- En el caso que se proponga normas distintas a las solicitadas, deberá incluir una copia de éstas para su evaluación.

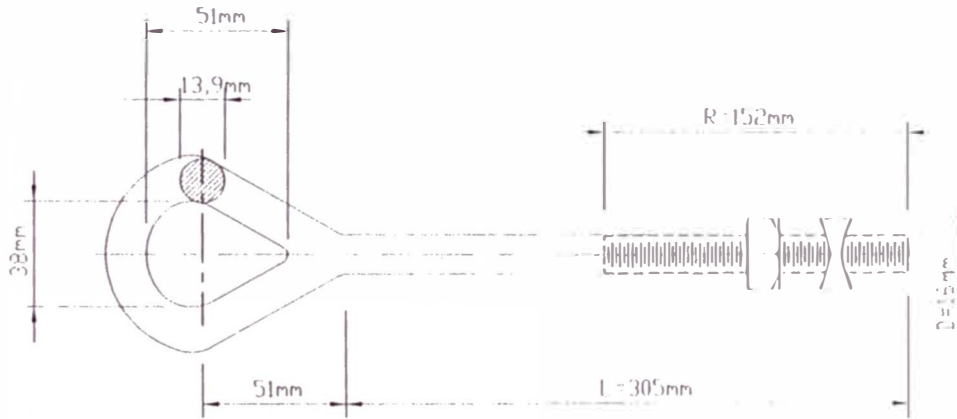


PERNO TIPO DOBLE ARMADO

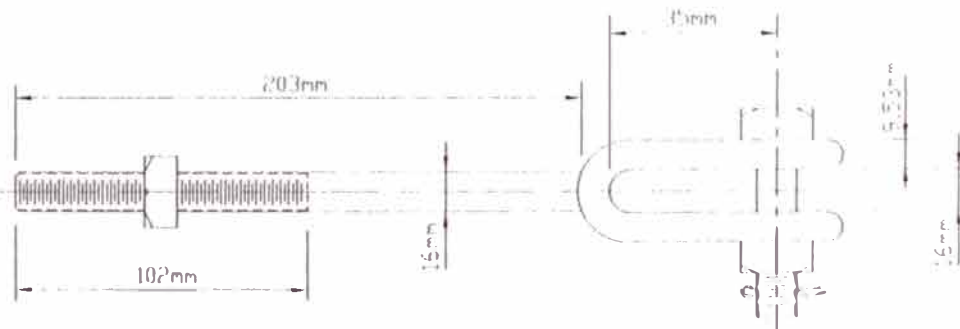


PERNO MAQUINADO

D (mm)	L (mm)	R (mm)
13	152	76
16	203	102
16	305	152
16	356	152
16	406	152
16	457	152
16	508	152



PERNO CON OJAL



NOTA:

PERNO CON ORQUILLA

POS. DESCRIPCION CANT.

MARCO ANTONIO ALVA JULCA

DISEÑO:  
REVISO:  
DIBUJO:  
FECHA:  
ESC:

ACCESORIOS METALICOS PARA  
POSTES Y CRUCETAS

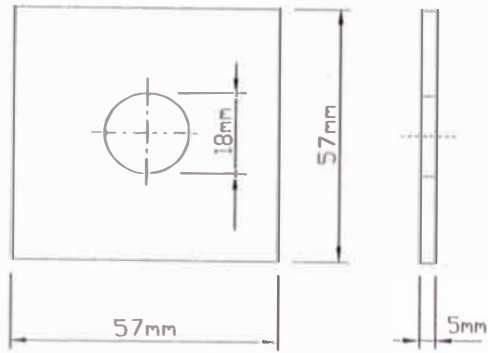
LAMINA N°:

0-1

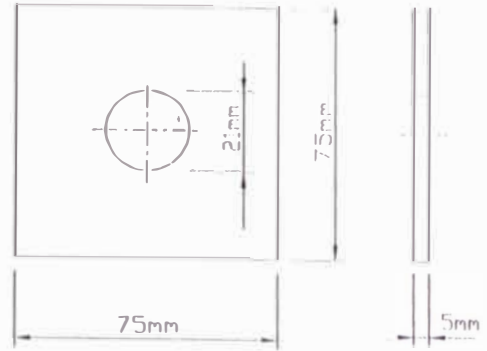
Modif.  
Fecha

V.B  
Rev

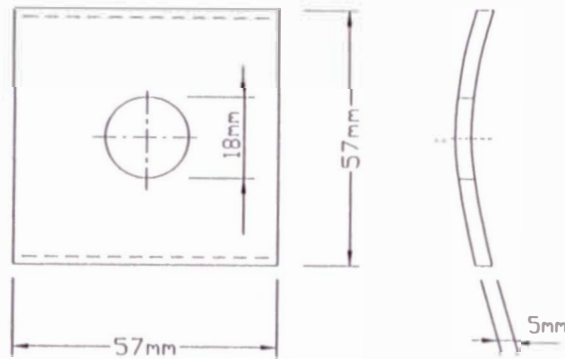




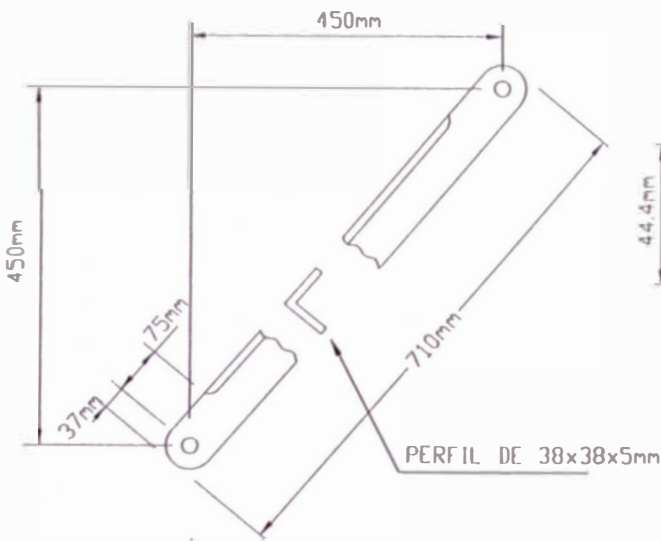
ARANDELA CUADRADA PLANA



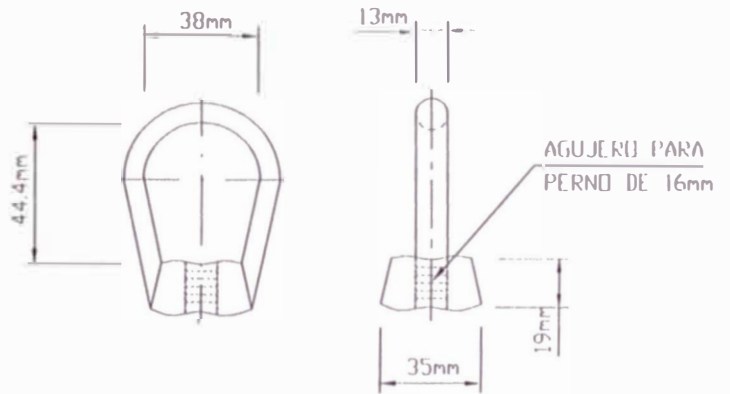
ARANDELA CUADRADA PLANA



ARANDELA CUADRADA CURVA



BRAZO ANGULAR



TUERCA - OJAL

NOTA (1) LA LONGITUD DEL CORTI DEPENDERA DE LA SECCION DE LA CRUCE TA DE MADERA  
 (2) LA POSICION DEL PERFIL ANGULAR SERA UNICO EN TODOS LOS RIUSTRES

POS.

DESCRIPCION

CANT.

MARCO ANTONIO ALVA JULCA

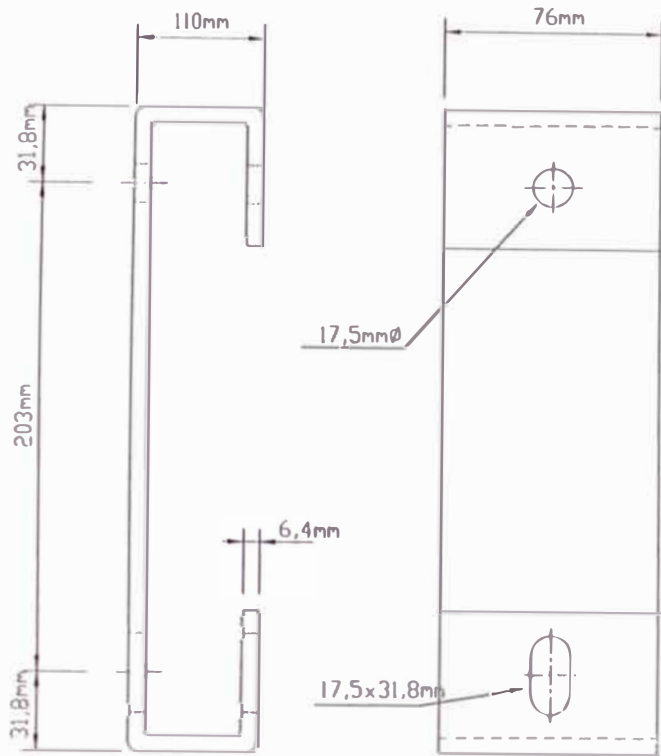
ACCESORIOS METALICOS PARA  
 POSTES Y CRUCETAS

LAMINA N°:

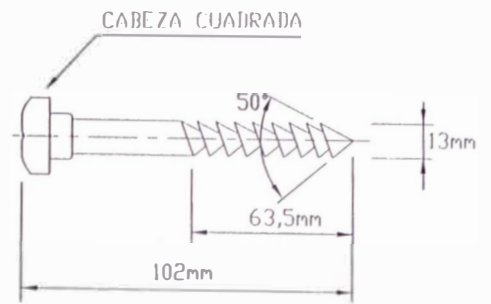
04- A

Modif. :  
 Fecha :  
 V.B. Rev. :  
 DISEÑO:  
 REVISÓ:  
 DIBUJO:

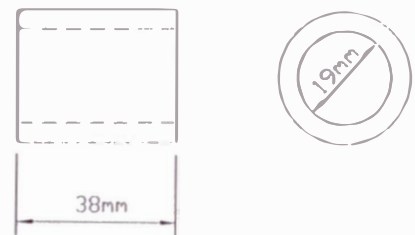
ESC:



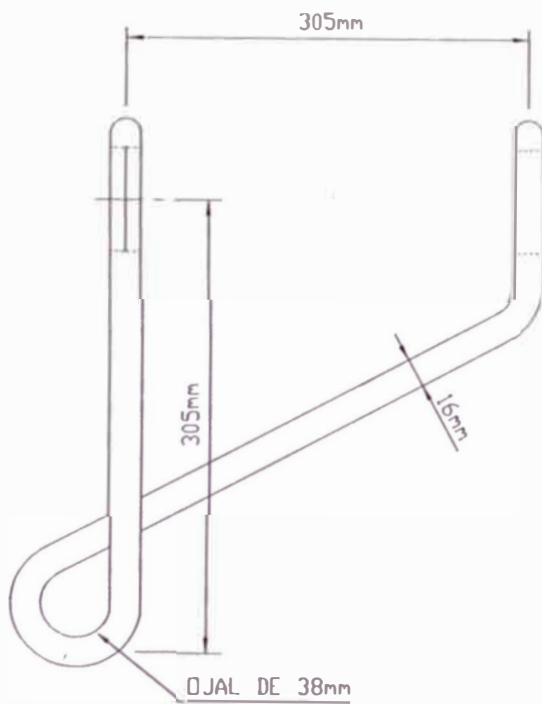
ESPACIADOR PARA ESPIGAS DE CABEZA DE POSTE



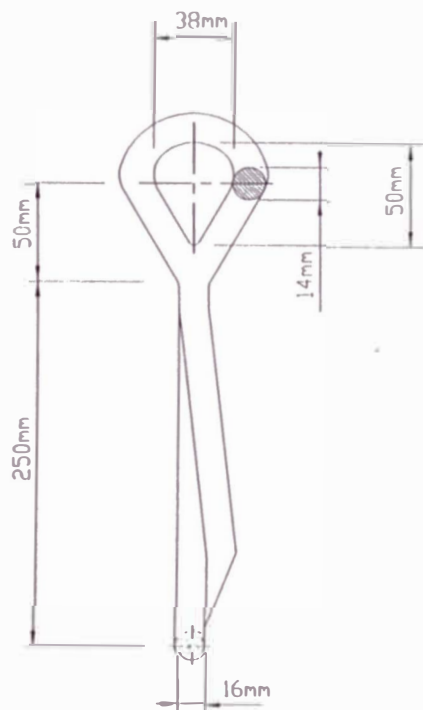
TIRAFONDO



TUBO ESPACIADOR



BRAQUETE ANGULAR



POS.

DESCRIPCION

CANT.

MARCO ANTONIO ALVA JULCA

Fecha :  
V.B. Rev.  
DISEÑO:  
REVISO:  
DIBUJO:  
ESC:

ACCESORIOS METALICOS PARA  
POSTES Y CRUCETAS

LAMINA N°:

04-B

**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
ACCESORIOS METALICOS PARA POSTES Y CRUCETAS**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
<b>1.0</b>	<b><u>PERNOS MAQUINADOS</u></b>			
1.1	FABRICANTE			
1.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
1.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
1.4	NORMA DE FABRICACION	ANSI C 135.1		
1.5	CARGA DE ROTURA MINIMA			
1.5.1	PERNO DE 13 mm	kN	35	
1.5.2	PERNO DE 16 mm	kN	55	
1.6	MASA POR UNIDAD			
1.6.1	PERNO DE 13 mm Diám. x 152,4 mm	Kg.		
1.6.2	PERNO DE 16 mm Diám. x 254 mm	Kg.		
1.6.3	PERNO DE 16 mm Diám. x 304,8 mm	Kg.		
1.6.4	PERNO DE 16 mm Diám. x 355,6 mm	Kg.		
1.6.5	PERNO DE 16 mm Diám. x 406,4 mm	Kg.		
1.6.6	PERNO DE 16 mm Diám. x 457,2 mm	Kg.		
<b>2.0</b>	<b><u>PERNO OJO</u></b>			
2.1	FABRICANTE			
2.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
2.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
2.4	DIMENSIONES			
2.4.1	LONGITUD	mm	250	
2.4.2	DIAMETRO	mm	16	
2.5	NORMA DE FABRICACION	ANSI C 135.4		
2.6	CARGA MINIMA DE ROTURA	kN	55	
2.7	MASA POR UNIDAD	Kg.		
<b>3.0</b>	<b><u>TUERCA - OJO</u></b>			
3.1	FABRICANTE			
3.2	MATERIAL DE FABRICACION		C	
3.3	CLASE DE GALVANIZACION ASTM			
3.4	DIMENSIONES	mm		
3.5	DIAMETRO DEL PERNO A CONECTAR	mm	16	
3.6	NORMA DE FABRICACION	ANSI C 135.5		
3.7	CARGA MINIMA DE ROTURA	kN	55	
3.8	MASA POR UNIDAD	Kg.		
<b>4.0</b>	<b><u>PERNO TIPO DOBLE ARMADO</u></b>			
4.1	FABRICANTE			
4.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
4.3	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN ASTM		C	
4.4	DIMENSIONES			
4.4.1	DIAMETRO	mm	16	
4.4.2	LONGITUD	mm	457	
4.5	NORMA DE FABRICACION			
4.6	CARGA MINIMA DE ROTURA	kN	55	
4.7	MASA POR UNIDAD	Kg.		

**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
ACCESORIOS METALICOS PARA POSTES Y CRUCETAS (Continuación)**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
<b>5.0</b>	<b><u>ESPACIADOR PARA ESPIGA DE CABEZA DE POSTE</u></b>			
5.1	FABRICANTE			
5.2	MATERIAL		ACERO FORJADO	
5.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
5.4	DIMENSIONES (Adjuntar Planos)	mm		
5.5	NORMA DE FABRICACION			
5.6	MASA POR UNIDAD	Kg.		
<b>6.0</b>	<b><u>TUBO ESPACIADOR</u></b>			
6.1	FABRICANTE			
6.2	MATERIAL		ACERO	
6.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
6.4	DIMENSIONES			
6.4.1.	LONGITUD	mm	38	
6.4.2	DIAMETRO INTERIOR	mm	19	
6.4.3	ESPESOR	mm		
6.5	NORMA DE FABRICACION			
6.6	MASA POR UNIDAD	Kg.		
<b>7.0</b>	<b><u>TIRAFONDO</u></b>			
7.1	FABRICANTE			
7.2	MATERIAL		ACERO	
7.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
7.4	DIMENSIONES:			
7.4.1.	LONGITUD	mm	102	
7.4.2.	DIAMETRO	mm	13	
7.5	NORMA DE FABRICACION			
7.6	CARGA MINIMA DE ROTURA	kN	30	
7.7	MASA POR UNIDAD	Kg.		
<b>8.0</b>	<b><u>BRAZO ANGULAR</u></b>			
8.1	FABRICANTE			
8.2	MATERIAL		ACERO	
8.3	CLASE DE GALVANIZACION		C	
8.4	DIMENSIONES DEL PERFIL ANGULAR	mm	38 x 38 x 5	
8.5	CONFIGURACION GEOMETRICA BRAZO (Adjuntar Plano)			
8.6	NORMA DE FABRICACION			
8.7	MASA POR UNIDAD	Kg.		
<b>9.0</b>	<b><u>BRAQUETE ANGULAR</u></b>			
9.1	FABRICANTE			
9.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACER	
9.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		O	
9.4	DIAMETRO DE LA VARILLA	mm	C	
9.5	DIMENSIONES	mm	16	
			38x51	

**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
ACCESORIOS METALICOS PARA POSTES Y CRUCETAS (Continuación)**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
9.6	CARGA MINIMA DE ROTURA	kN	55	
9.7	NORMAS DE FABRICACION			
9.8	MASA POR UNIDAD	Kg.		
10.0	<b>PERNO CON HORQUILLA</b>			
10.1	FABRICANTE			
10.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
10.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
10.4	LONGITUD DEL PERNO	mm	203	
10.5	DIAMETRO DEL PERNO	mm	16	
10.6	LONGITUD DE LA HORQUILLA	mm	35	
10.7	DIAMETRO Y LONGITUD DEL PIN CON PASADOR	mm		
10.8	CARGA MINIMA DE ROTURA	kN	55	
10.9	NORMA DE FABRICACION			
10.1	MASA POR UNIDAD	Kg.		
11.0	<b>PERNO DE SIMPLE BORDE PARA AISLADOR TIPO CARRETE</b>			
11.1	FABRICANTE			
11.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
11.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
11.4	DIMENSIONES Y CONFIGURACION GEOMETRICA (Esquema)			
11.5	CARGA MINIMA DE FLEXION	kN	8,5	
11.6	NORMA DE FABRICACION	ANSI-C135.31		
11.7	MASA POR UNIDAD	Kg.		
12.0	<b>PORTALINEA UNIPOLAR</b>			
12.1	FABRICANTE			
12.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
12.3	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN ASTM		O	
12.4	DIMENSIONES Y CONFIGURACION GEOMETRICA (Esquema)		C	
12.5	CARGA MINIMA DE ROTURA	KN	8,9	
12.6	NORMA DE FABRICACION	ANSI-C135.20		
12.7	MASA POR UNIDAD	Kg.		
13	<b>ARANDELA PLANA CUADRADA</b>			
13.1	FABRICANTE			
13.2	MATERIAL		ACERO	
13.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
13.4	DIMENSIONES			
13.4.1	LADO	mm	57	
13.4.2	ESPEJOR	mm	5	
13.4.3	DIAMETRO DEL AGUJERO CENTRAL	mm	17,5	
13.5	CARGA MINIMA DE ROTURA POR CORTE	kN	55	
13.6	NORMA DE FABRICACION			
13.7	MASA POR UNIDAD	Kg.		
14	<b>ARANDELA CUADRADA CURVA</b>			
14.1	FABRICANTE			
14.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
14.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
14.4	DIMENSIONES			
14.4.1	LADO	mm	76	
14.4.2	ESPEJOR	mm	5	
14.4.3	DIAMETRO DEL AGUJERO CENTRAL	mm	17,5	
14.4.4	RADIO CURVATURA	mm		
14.4.5	CARGA MINIMA DE ROTURA POR CORTE	kN	55	
14.4.6	NORMA DE FABRICACION			
14.4.7	MASA POR UNIDAD	Kg.		

## **V.- MATERIALES PARA ACCESORIOS METALICOS EN RETENIDAS**

## V. MATERIALES PARA ACCESORIOS METALICOS EN RETENIDAS

### 5.1. Alcance

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de accesorios metálicos para retenidas que se utilizarán en líneas y redes primarias.

### 5.2. Normas aplicables

Los accesorios metálicos, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas:

ASTM A 7	FORGED STEEL
ANSI A 153	ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE
ANSI C 135.2	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR THREADED ZINC-COATED FERROUS STRAND-EYE ANCHOR AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.3	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC COATED FERROUS LAG SCREWS FOR POLE AND TRANSMISSION LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.4	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS EYEBOLTS AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.5	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC-COATED FERROUS EYENUTS AND EYEBOLTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION

### 5.3. Descripción de los accesorios

#### 5.3.1 Varilla de anclaje

Será fabricado de acero forjado y galvanizado en caliente. Estará provisto de un ojal-guardacabo de una vía en un extremo, y será roscada en el otro.

Sus características principales son:

- longitud : 2,40 m

- Diámetro : 16 mm
- carga de rotura mínima : 71 kN

Las otras dimensiones así como la configuración física, se muestran en las láminas adjuntas.

Cada varilla deberá ser suministrada con una tuerca cuadrada y una contratuerca cuadrada de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas a la varilla.

### **5.3.2 Arandela cuadrada para anclaje**

Será de acero galvanizado en caliente y tendrá 102 mm de lado y 5 mm de espesor.

Estará provista de un agujero central de 18 mm de diámetro. Deberá ser diseñada y fabricada para soportar los esfuerzos de corte por presión de la tuerca de 71 kN.

### **5.3.3 Mordaza preformada**

La mordaza preformada será de acero galvanizado y adecuado para el cable de acero grado SIEMENS-MARTIN o ALTA RESISTENCIA de 10 mm de diámetro.

### **5.3.4 Perno angular con ojal guardacabo**

Será de acero forjado, galvanizado en caliente de 254 mm de longitud y 16 mm de diámetro.

En uno de los extremos tendrá un ojal – guardacabo angular, adecuado para cable de acero de 10 mm de diámetro.

Las otras dimensiones, así como su configuración geométrica, se muestran en las láminas adjuntas. La carga de rotura mínima será de 60 kN.

Cada perno angular deberá ser suministrado con una tuerca cuadrada y su respectiva contratuerca cuadrada de doble concavidad, las que estarán debidamente ensambladas al perno.

### **5.3.5 Ojal guardacabo angular**

Será de acero forjado y galvanizado en caliente, adecuado para conectarse a perno de 16 mm de diámetro. La ranura del ojal será adecuada para cable de acero de 10 mm de diámetro.



La mínima carga de rotura será de 60 kN. Las dimensiones y forma geométrica se muestran en la lámina del proyecto.

### **5.3.6 Placa de fijación para perno angular**

Será de acero galvanizado y fabricado con planchas de 63,5 x 177,8 mm. Presentará una curvatura con radio de 76 mm.

Estará provisto de 2 agujeros; uno de ellos para perno con ojal angular y el otro para tirafondo de 13 mm de diámetro. El suministro incluirá un tirafondo de 101,6 mm de longitud y 13 mm de diámetro.

### **5.3.7 Bloque de anclaje**

Será de concreto armado de 0,50 x 0,50 x 0,20 m fabricado con malla de acero corrugado de 12,7 mm de diámetro. Tendrá agujero central de 21 mm de diámetro.

Deberá tener la identificación necesaria para su correcta instalación, respecto a la malla de acero.

Las otras dimensiones, así como su configuración geométrica, se muestran en las láminas adjuntas.

### **5.3.8 Arandela curvada**

Será de acero galvanizado en caliente y tendrá 57 mm de lado y 5 mm (3/16") de espesor, con un agujero central de 18 mm de diámetro.

Deberá ser diseñada y fabricada para la carga mínima de rotura al esfuerzo cortante de 55 kN

### **5.3.9 Contrapunta**

Será fabricado de acero galvanizado de 51 mm de diámetro y 6,35 mm de espesor. En un extremo estará soldada a una abrazadera para fijación a poste y en otro extremo estará provisto de una grapa de ajuste en "U" adecuada para fijar el cable de acero de la retenida.

La abrazadera se fabricará con platina de 100 x 6,35 mm y tendrá 4 pernos de 13 mm de diámetro y 50 mm de longitud.

Las dimensiones y configuración de la contrapunta se muestran en las láminas adjuntas.

#### **5.4. Pruebas**

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados adjuntos a los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna (3) de entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 5.2 están de acuerdo con esta especificación y la oferta del Postor.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 5.2., el tamaño de la muestra y el nivel de inspección será desarrollado de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859 – 1 1999: PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, o su equivalente la norma ISO 2859-1: 1989; considerando un plan de Muestreo Simple, con un nivel de Inspección Normal.

Los instrumentos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas y los costos que genere el representante del Propietario o de la entidad certificadora estarán incluidos en el precio cotizado por el Postor.

#### **5.5. Mercado**

Los accesorios deberán tener marcas en alto relieve con la siguiente información:

- Nombre o símbolo del Fabricante
- Carga de rotura mínima en kN
- Torque máximo de ajuste recomendado N-m

#### **5.6. Embalaje**

Los accesorios serán cuidadosamente embalados en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas de acero inoxidable a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Serán suministrados con la protección adecuada para evitar el deterioro de la

rosca de plomo. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubiertas con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de accesorio
- Cantidad de accesorios
- Masa neta en Kg.
- Masa total en Kg.

Las marcas serán resistentes a la intemperie y a las condiciones de almacenaje.

## **5.7. Almacenaje y Recepción de Suministros**

El Postor deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo.

Previo a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser recepcionados. El costo de estas actividades estará incluido en el precio cotizado por el Postor.

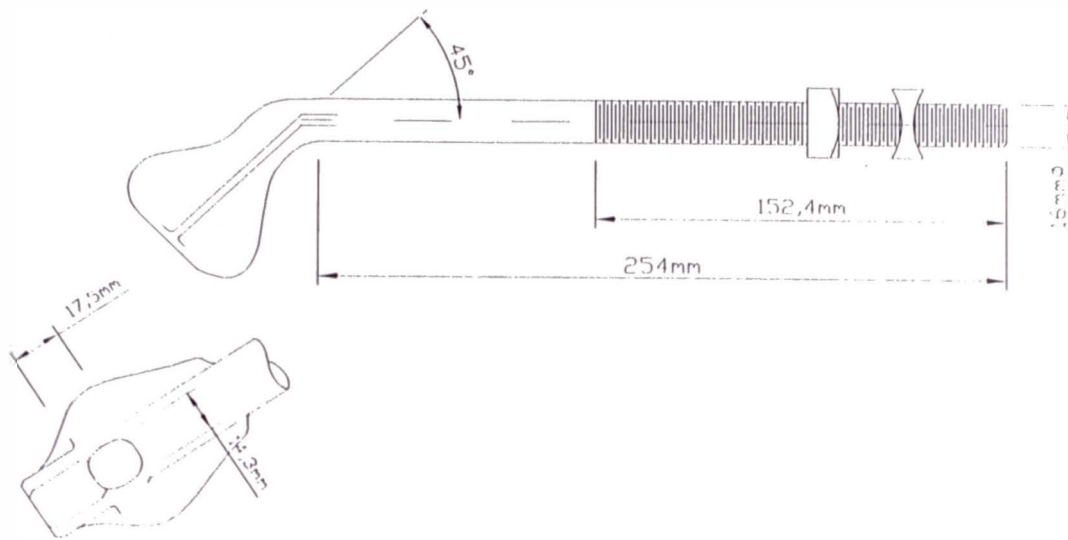
## **5.8. Inspección y Pruebas en Fábrica**

La inspección y pruebas en fábrica deberán ser efectuadas en presencia de un representante del Propietario o una Entidad debidamente acreditada que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario. Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Postor.

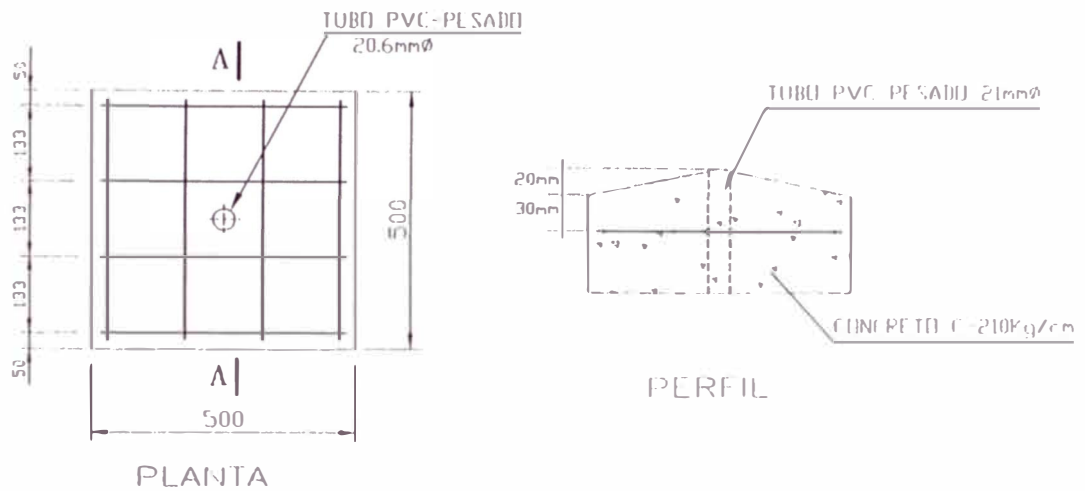
## **5.9. Información Técnica Requerida**

El Postor presentará con su oferta las Tablas de Datos Técnicos Garantizados debidamente llenadas, firmadas y selladas. También deberá incluir la información siguiente:

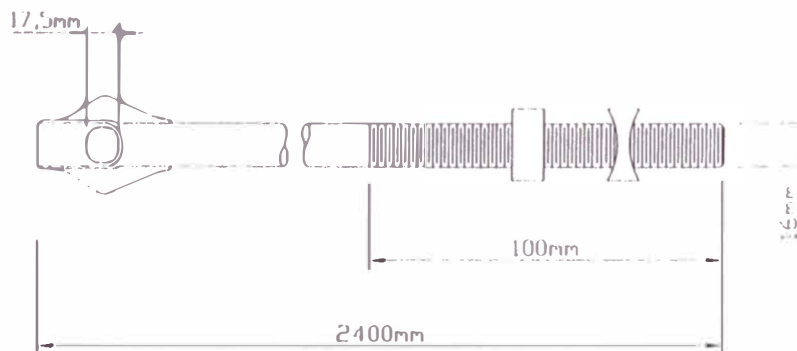
- Catálogos del fabricante en los que se indiquen códigos de los suministros, sus dimensiones, características de operación mecánica y eléctrica y la masa.
- Recomendaciones y experiencias para el buen funcionamiento de los suministros.
- En el caso que se proponga normas distintas a las solicitadas, deberá incluir una copia de éstas para su evaluación.



PERNO ANGULAR CON OJAL-GUARDACABO



BLOQUE DE CONCRETO



VARILLA DE ANCLAJE CON OJAL-GUARDACABO

POS.	DESCRIPCION	CANT.
------	-------------	-------

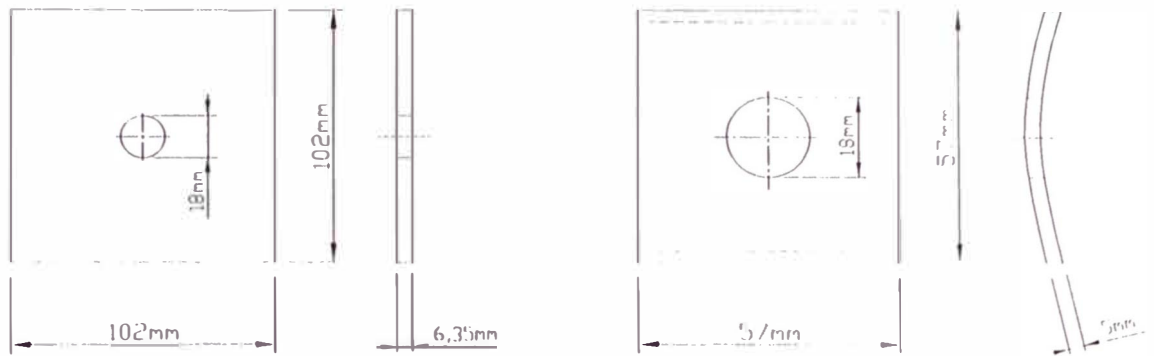
MARCO ANTONIO ALVA JULCA

Modif. : \_\_\_\_\_  
 Fecha : \_\_\_\_\_  
 V.B. Rev : \_\_\_\_\_  
 DIBUJO : \_\_\_\_\_  
 FECHA : \_\_\_\_\_ ESC : \_\_\_\_\_

ELEMENTOS DE RETENIDAS

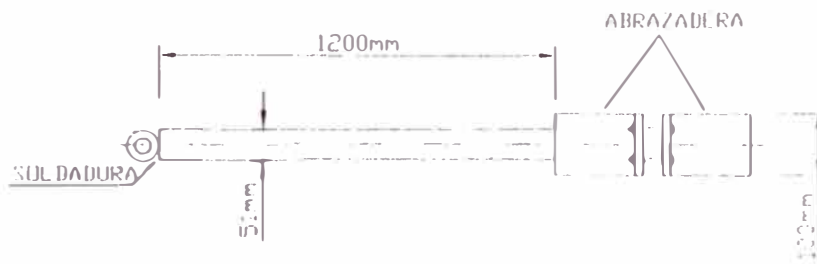
LAMINA N°:

05

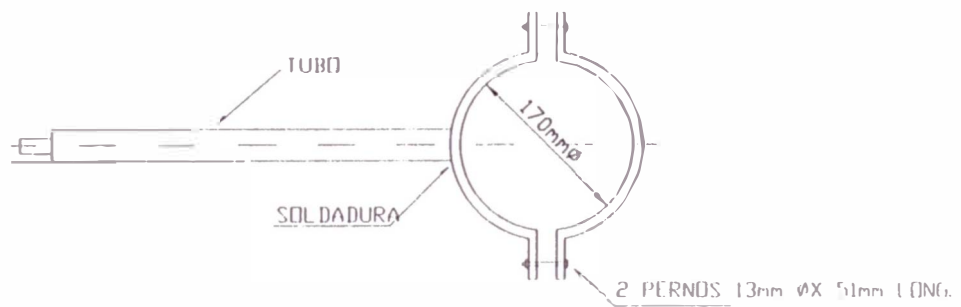


ARANDELA CUADRADA DE ANCLAJE

ARANDELA CUADRADA CURVA



VISTA DE FRENTE



VISTA DE PLANTA

POS.	DESCRIPCION	CANT.
------	-------------	-------

MARCO ANTONIO ALVA JULCA

Modif.	Fecha	V. B.	Rev.	DISEÑO:	REVISO:	DIBUJO:	FECHA:	ESC:
--------	-------	-------	------	---------	---------	---------	--------	------

ELEMENTOS DE RETENIDAS

LAMINA N.  
05 A

### TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS ACCESORIOS METALICOS PARA RETENIDAS

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADA (*)
1.0	<b><u>VARILLA DE ANCLAJE CON OJAL - GUARDACABO</u></b>			
1.1	FABRICANTE			
1.2	MATERIAL		ACERO FORJADO	
1.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
1.4	DIMENSIONES			
	. LONGITUD	m	2,40	
	. DIAMETRO	mm	16	
1.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	71	
1.6	MASA POR UNIDAD	Kg.		
1.7	NORMA DE FABRICACION	ANSI C 135.2		
2.0	<b><u>ARANDELA CUADRADA PARA ANCLAJE</u></b>			
2.1	FABRICANTE			
2.2	MATERIAL		ACERO	
2.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
2.4	DIMENSIONES			
	. LADO	mm	102	
	. ESPESOR	mm	5	
	. DIAMETRO DE AGUJERO CENTRAL	mm	18	
2.5	CARGA MAXIMA DE CORTE	kN	71	
2.6	MASA POR UNIDAD	Kg.		
2.7	NORMA DE FABRICACION			
3.0	<b><u>PERNO ANGULAR CON OJAL - GUARDACABO</u></b>			
3.1	FABRICANTE			
3.2	MATERIAL		ACERO FORJADO	
3.3	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		C	
3.4	DIMENSIONES:			
	. LONGITUD DEL PERNO	mm	254	
	. DIAMETRO DEL PERNO	mm	16	
3.5	CARGA DE ROTURA MINIMA A TRACCION O CORTE	kN	60	
3.6	MASA POR UNIDAD	Kg.		
3.7	NORMA DE FABRICACION	ANSI C 135.4		
4.0	<b><u>MORDAZA PREFORMADA</u></b>			
4.1	FABRICANTE			
4.2	MATERIAL		ACERO	
4.3	DIAMETRO DE CABLE A SUJETAR	mm	10	
4.4	CARGA MAXIMA DE TRABAJO	kN		
4.5	DIMENSIONES (Adjuntar Planos)	mm		
4.6	MASA POR UNIDAD	Kg.		
4.7	NORMA DE FABRICACION			

**TABLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS  
ACCESORIOS METALICOS PARA RETENIDAS (Continuación)**

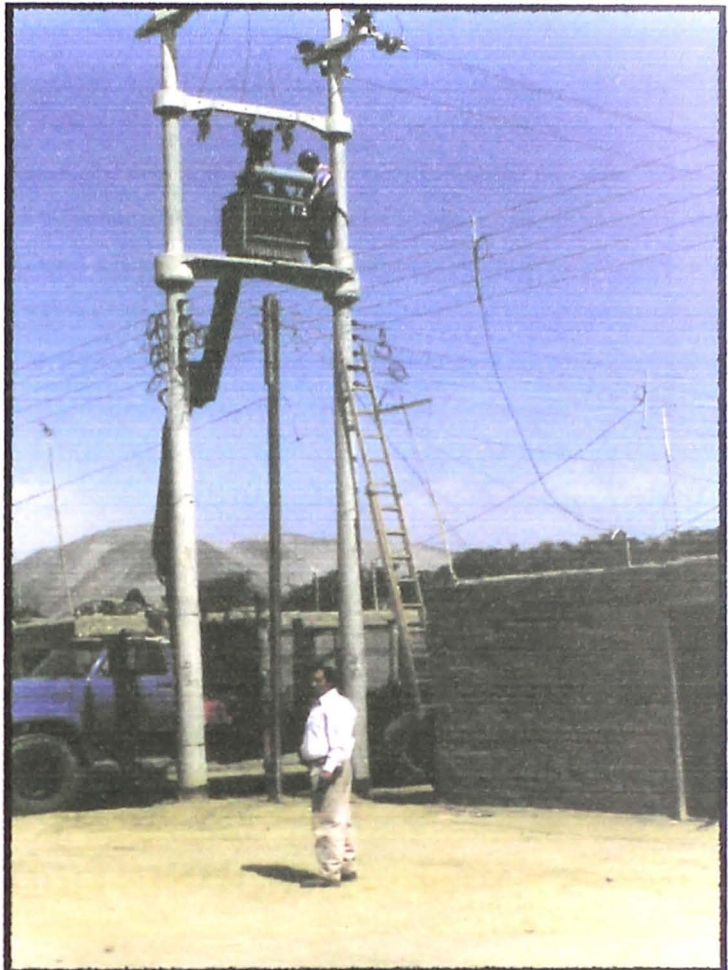
Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
5.0	<b>OJAL - GUARDACABO ANGULAR</b>			
5.1	FABRICANTE			
5.2	MATERIAL		ACERO FORJADO	
5.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		C	
5.4	DIAMETRO DEL PERNO AL QUE SE CONECTARA	mm	16	
5.5	CARGA DE ROTURA MINIMA A TRACCION O CORTE	kN	60	
5.6	DIMENSIONES (Adjuntar planos)	m		
5.7	MASA POR UNIDAD	Kg.		
5.8	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.5	
6.0	<b>PLACA DE FIJACION PARA PERNO ANGULAR</b>			
6.1	FABRICANTE			
6.2	MATERIAL		ACERO	
6.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGÚN ASTM		C	
6.4	DIMENSIONES	mm	63,5x177,8	
6.5	MASA POR UNIDAD	Kg.		
6.6	NORMA DE FABRICACION			
6.7	CARACTERISTICAS DEL TIRAFONDO			
	. FABRICANTE			
	. MATERIAL		ACERO	
	. DIMENSIONES	mm	101,6 x 12,7	
	. MASA POR UNIDAD	Kg.		
	. NORMA DE FABRICACION	ANSI C 135.3		
7.0	<b>ARANDELA CURVA</b>			
7.1	FABRICANTE			
7.2	MATERIAL		ACERO FORJADO	
7.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGÚN ASTM		C	
7.4	DIMENSIONES	mm		
7.5	CARGA DE ROTURA MINIMA A TRACCION O CORTE	kN	55	
7.6	MASA POR UNIDAD	Kg.		
7.7	NORMA DE FABRICACION			



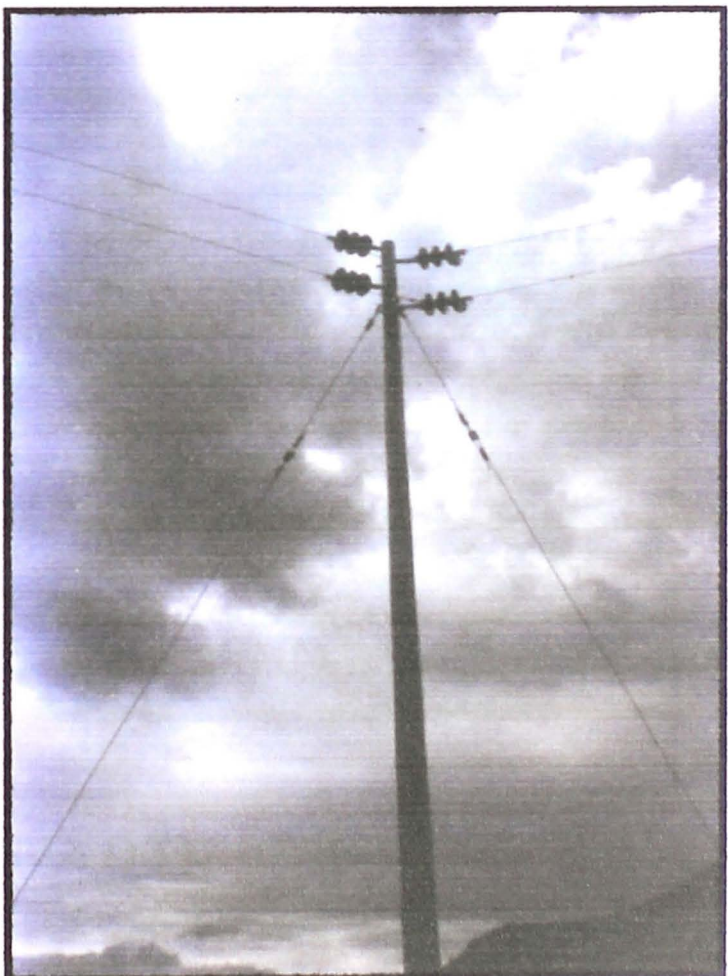
# **ANEXOS**

# FOTOS

**SUB ESTACION  
BIPOSTE  
FIN DE  
RED PRIMARIA**



**DETALLE DE  
LINEA DE  
DISTRIBUCION**





**LINEA DE DISTRIBUCION**



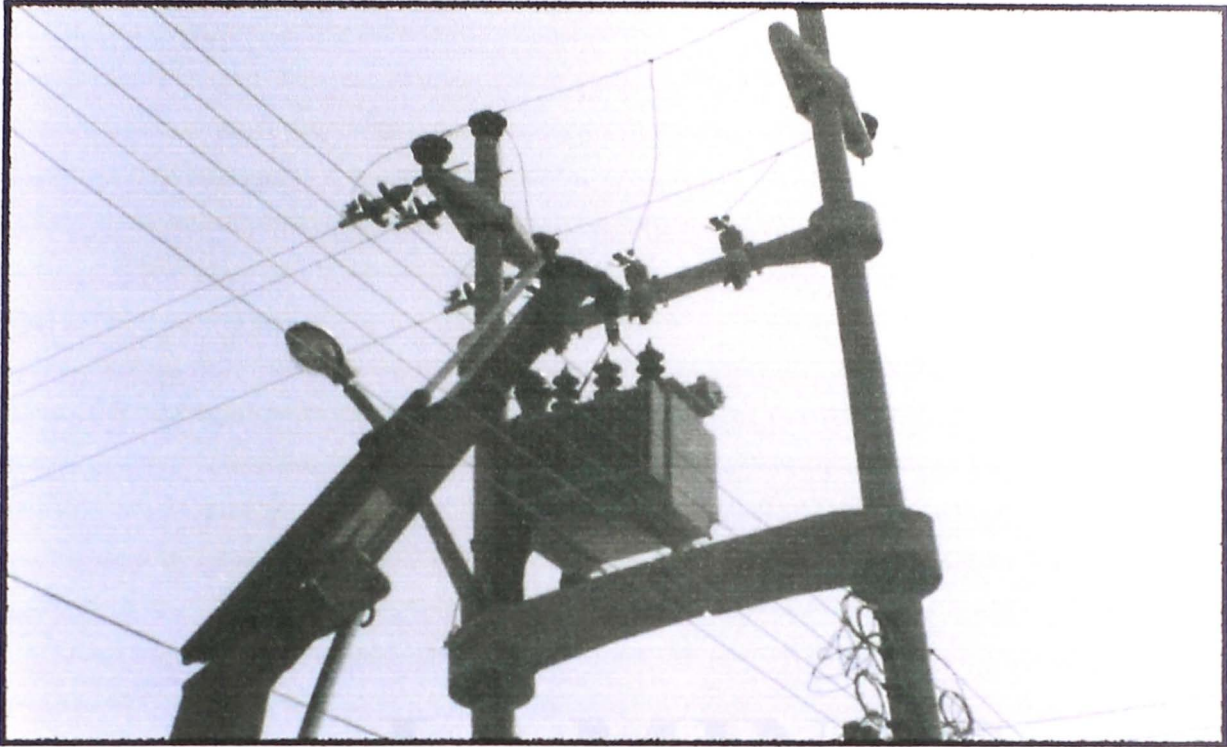
**SALIDA DE LA LINEA DE DISTRIBUCION**

**ANGULO DE  
LINEA DE  
DISTRIBUCION**



**DETALLE DE  
RETENIDA**



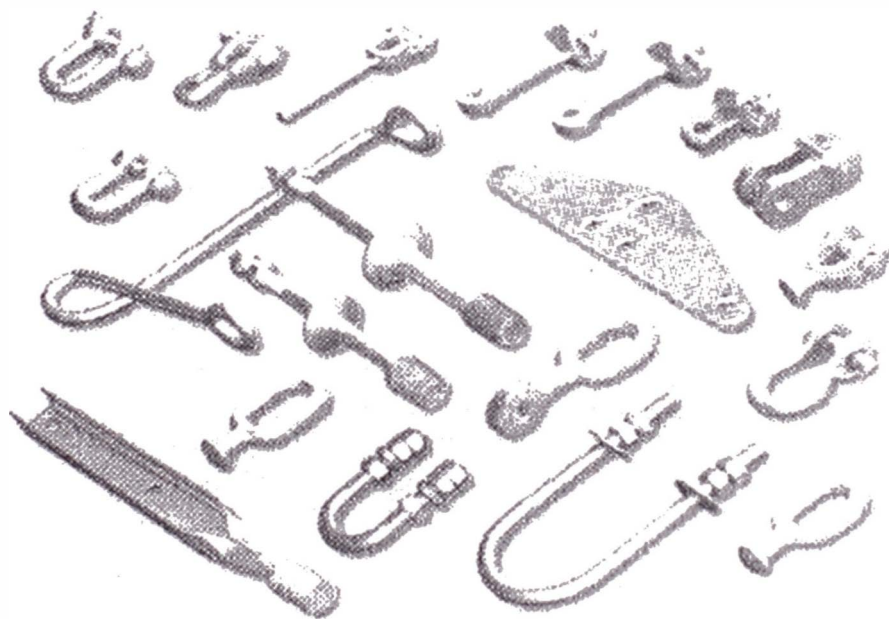


**DETALLE DE SUB ESTACION**



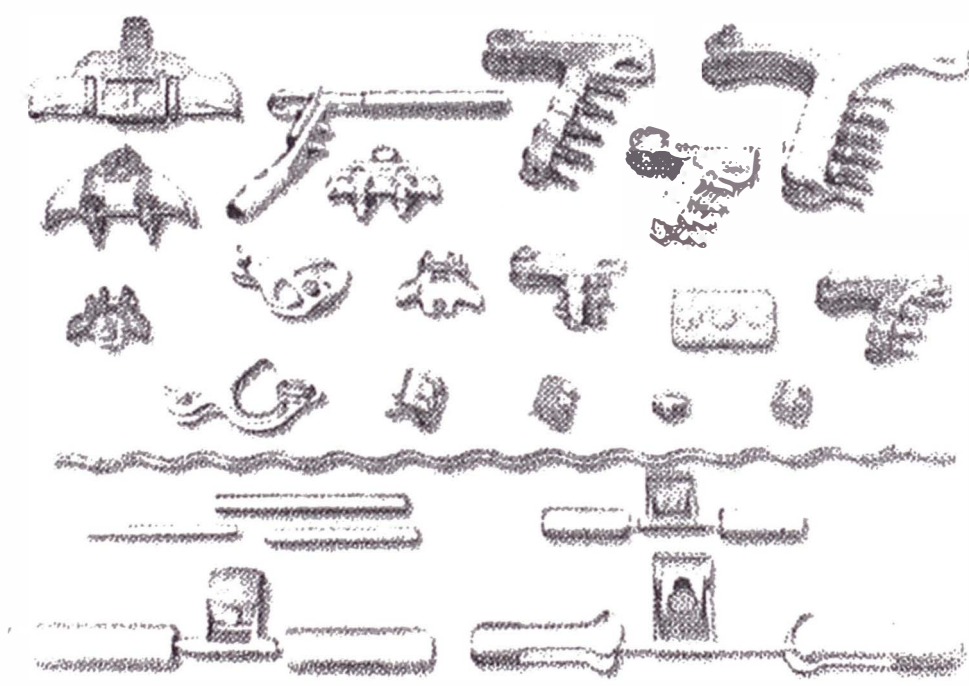
**FERRETERIA DE SUB ESTACION**

# LAMINAS

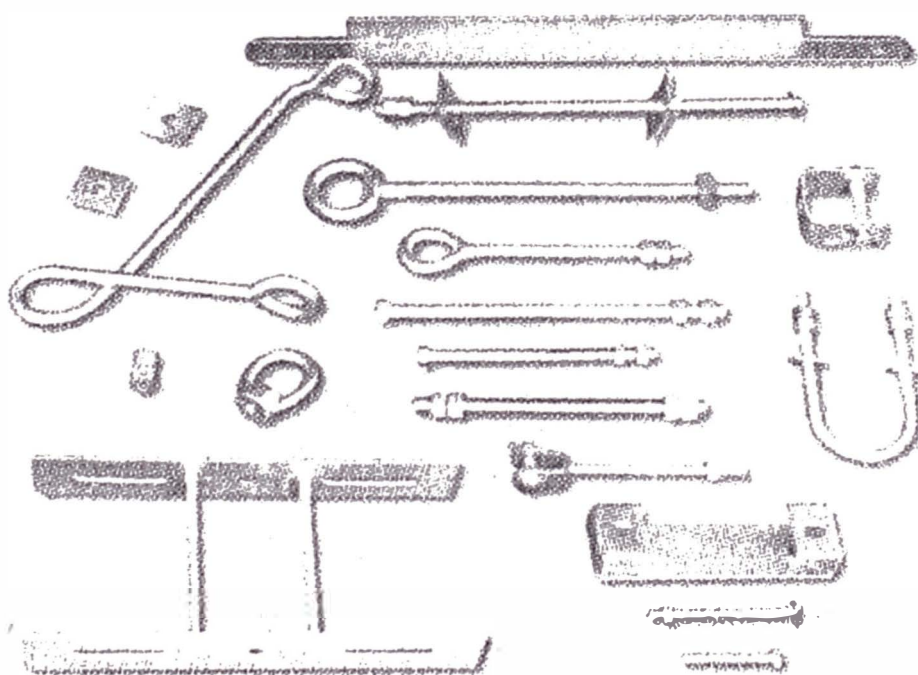


**ACCESORIOS DE CADENAS DE AISLADORES**

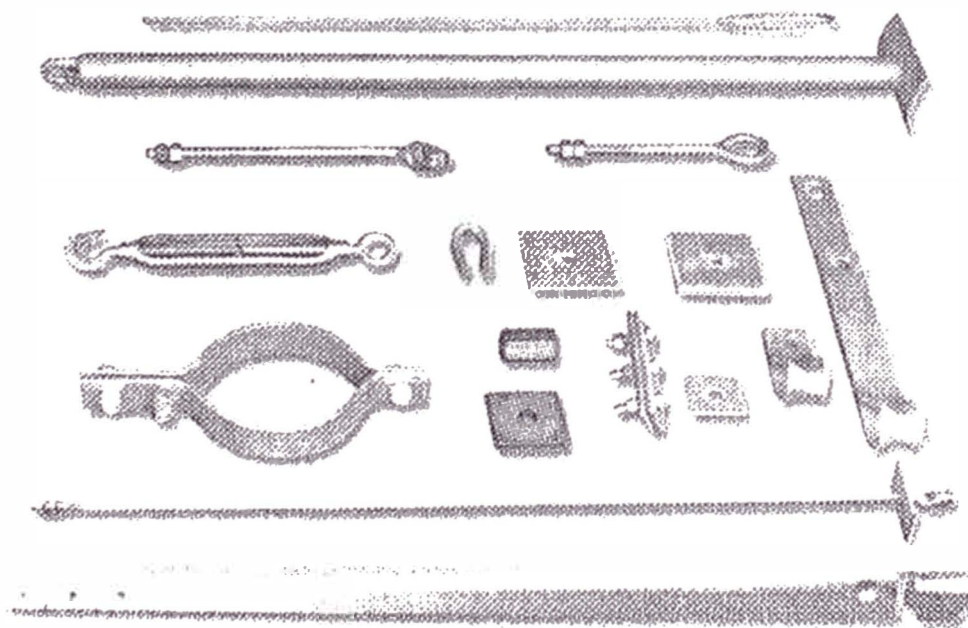




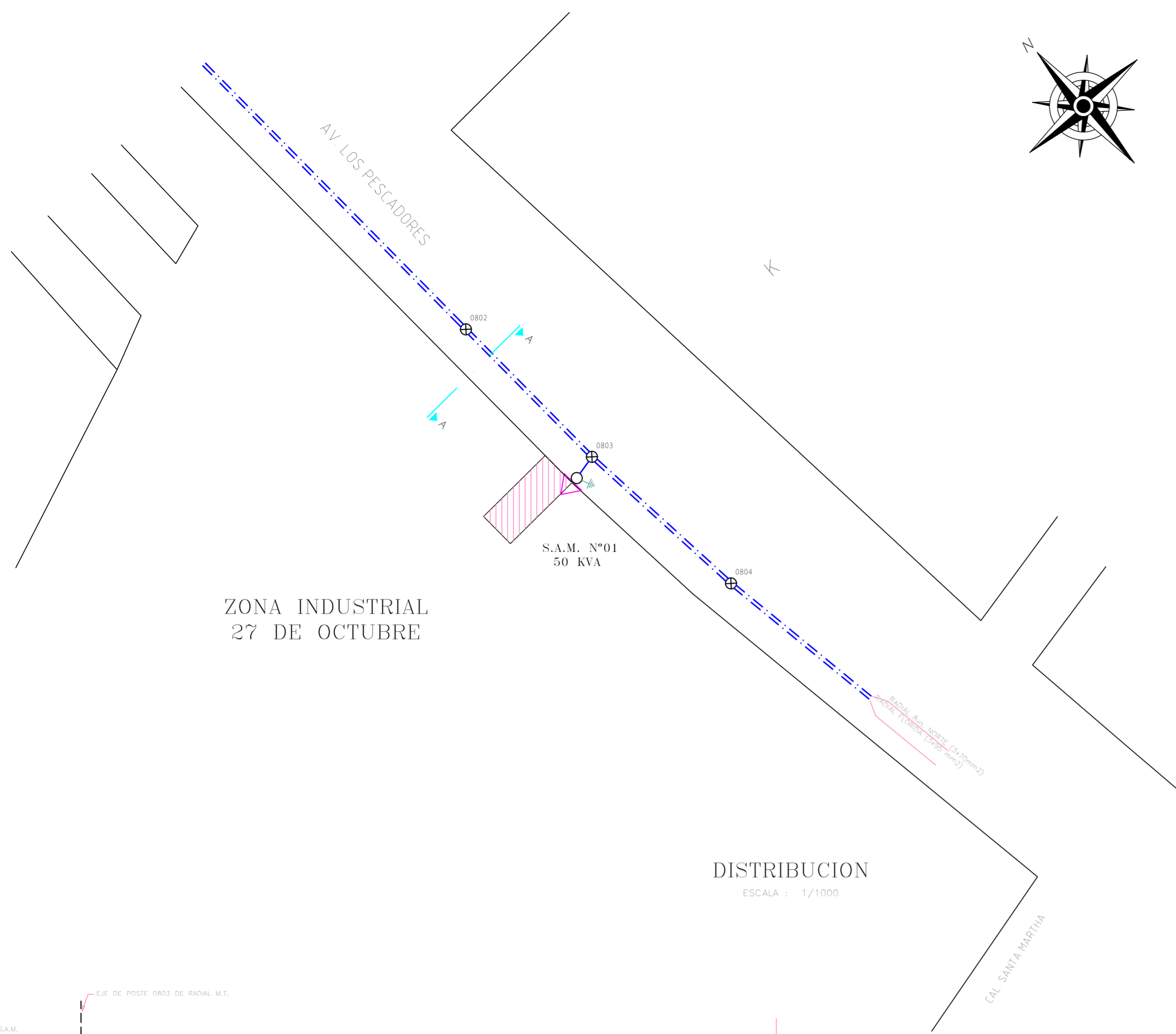
## **ACCESORIOS DE CONDUCTOR**



## **ACCESORIOS DE POSTES Y CRUCETAS**

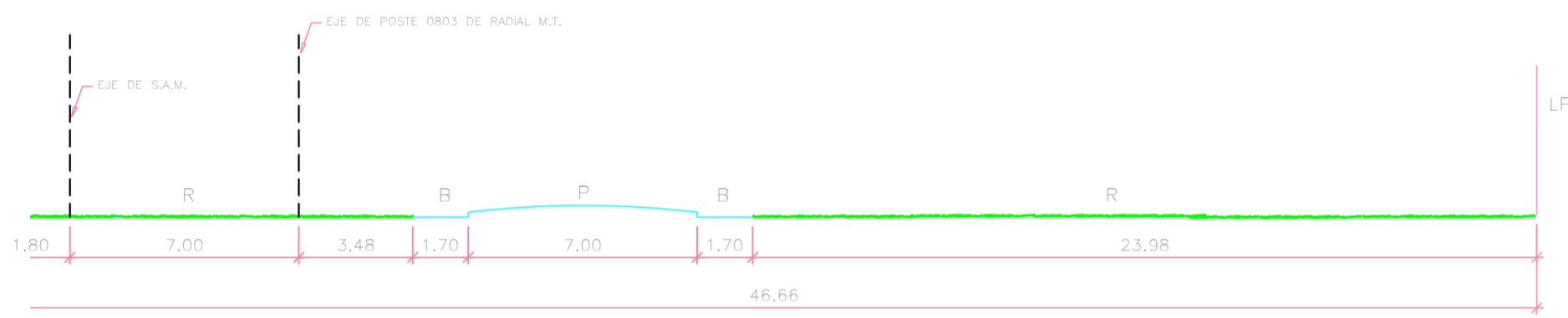


## RETENIDAS Y ACCESORIOS

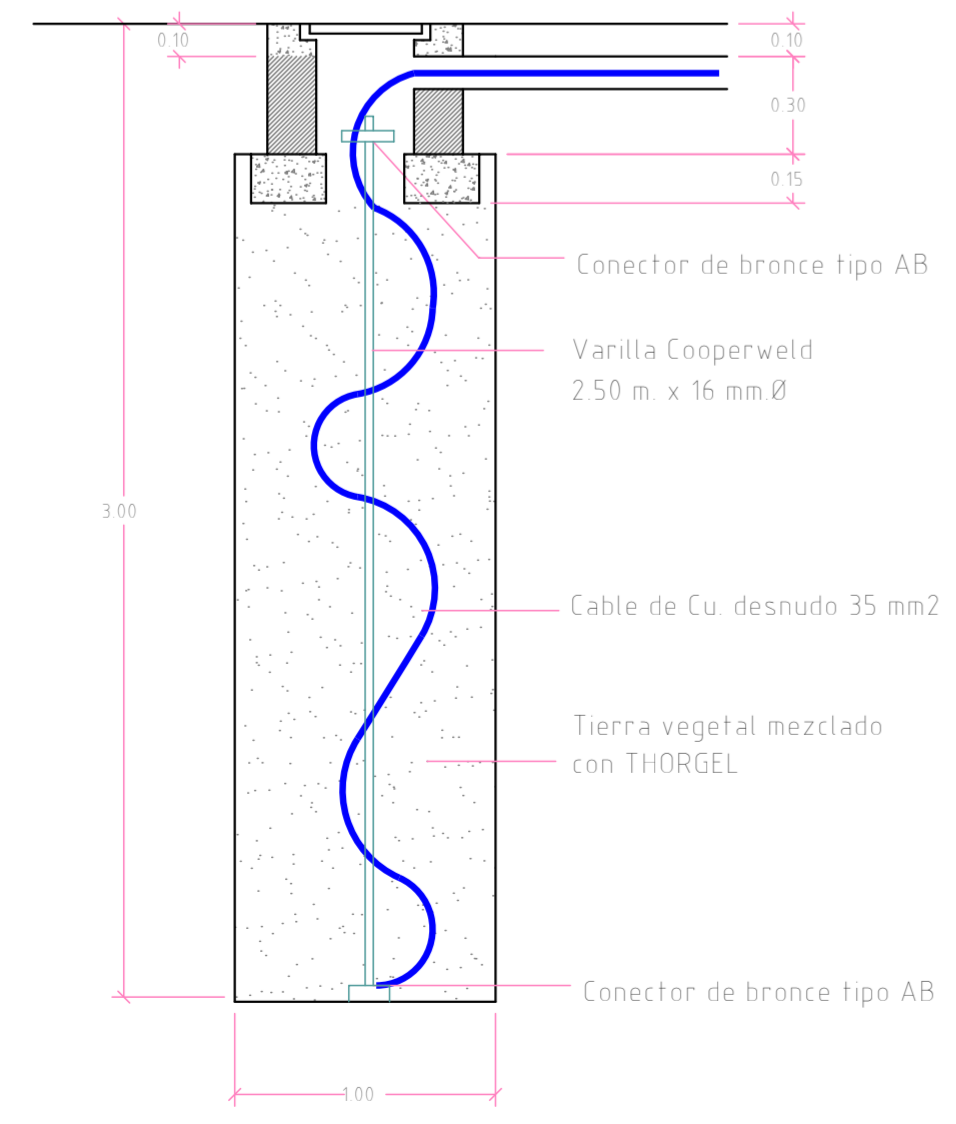


ZONA INDUSTRIAL  
27 DE OCTUBRE

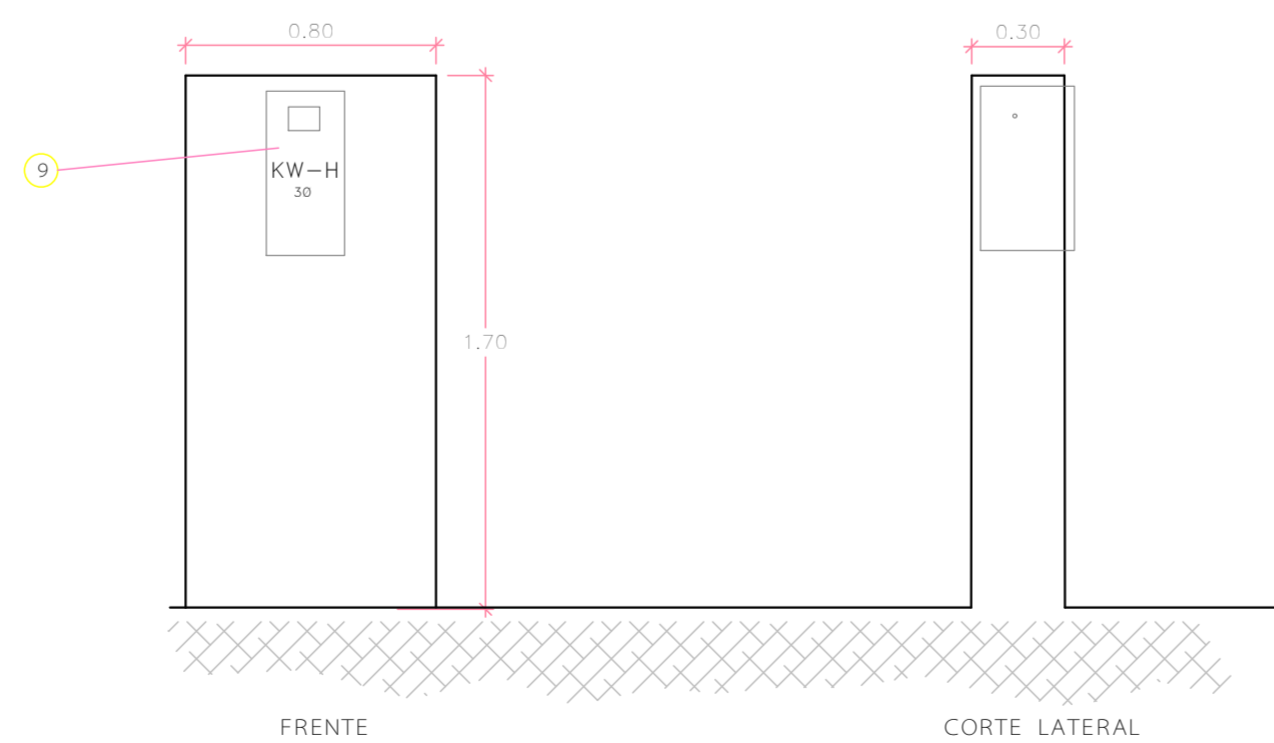
DISTRIBUCION  
ESCALA: 1/1000



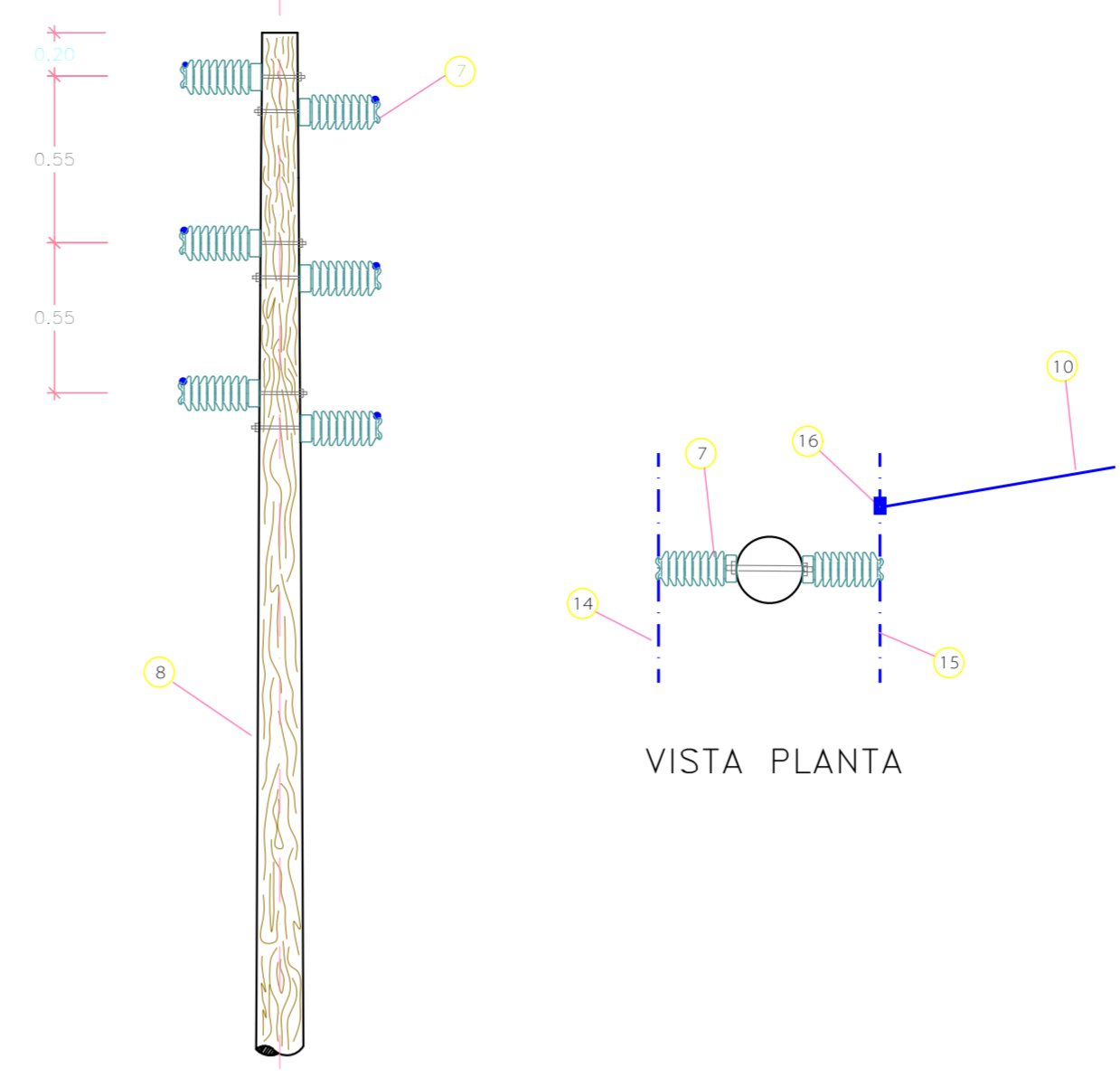
CORTE A-A  
ESCALA: 1/200



POZO DE TIERRA



DETALLE DE MURETE CON EQUIPO DE MEDICION ADYACENTE A LA SAM



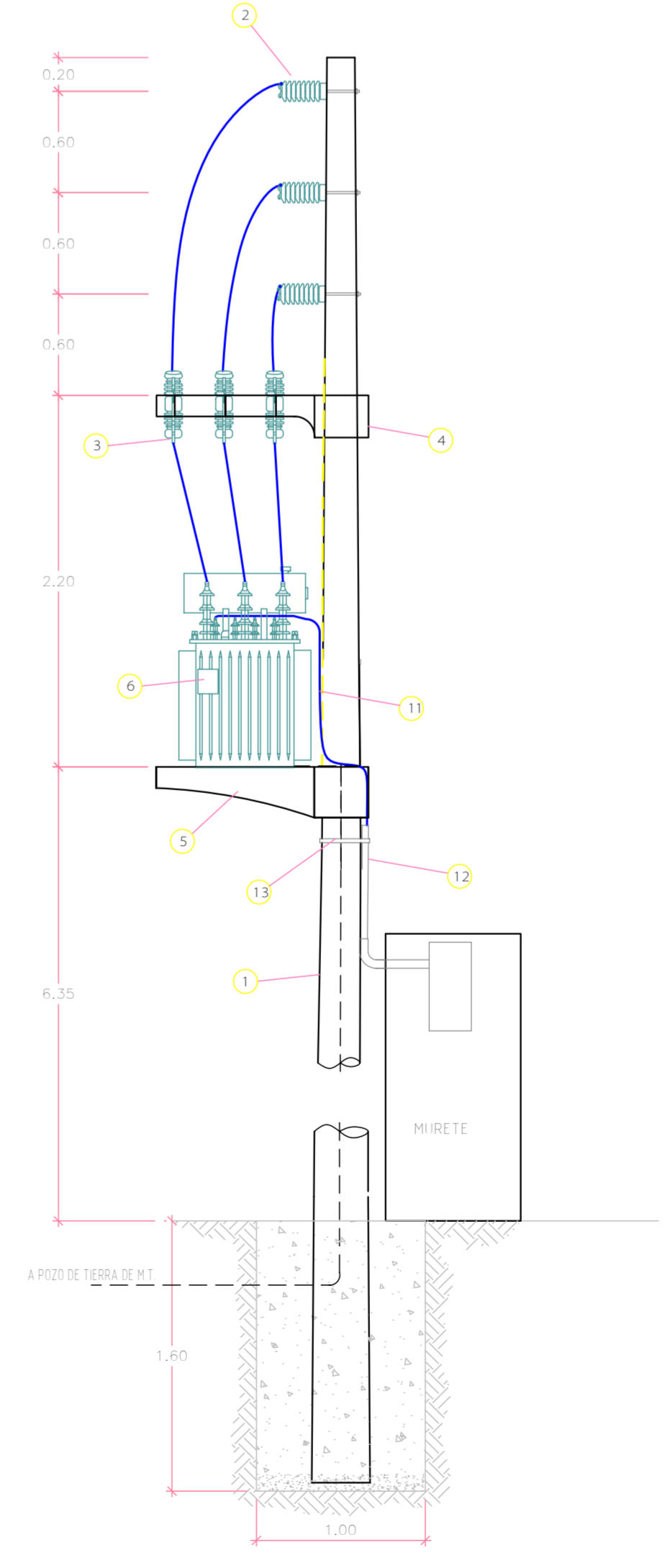
PUNTO ALIMENTACION  
ESTRUCTURA 0803



LOCALIZACION  
ESCALA: 1/10 000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	SUBESTACION AEREA MONOPOSTE (S.A.M.), POSTE DE C.A.C. 12m/400kg
	POSTE DE MADERA 12m (existente)
	CONDUCTOR CPI (existente)
	CONDUCTOR CPI 16 mm2 (proyectado)
	TRANSFORMADOR DE POTENCIA
	SECCIONADOR FUSIBLE
	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO
	MEDIDOR DE ENERGIA
	TABLERO DE DISTRIBUCION
	PUESTA A TIERRA

ITEM	DESCRIPCION
1	POSTE DE CAC DE 12m/400 Kg
2	AISLADOR LINE POST - PROYECTADO
3	CORTACIRCUITO FUSIBLE DE 100A 15/27KV 150 KV BIL 12KA PALOMILLA
4	C.A.V. 1.10 m
5	1/2 LOZA SOPORTA TRANSFORMADOR DE CV DE 1.1 m TRANSFORMADOR
6	DE POTENCIA DE 50 KVA 13.2/0.23 kV- 60 HZ AISLADOR LINE POST - EXISTENTE
7	EXISTENTE
8	POSTE DE MADERA 12m, EXISTENTE
9	CAJA PORTAMEDIDOR C/MEDIDOR ELECTRONICO
10	CABLE DE CU TIPO CPI DE 16 mm2
11	CABLE DE ENERGIA NYY 3-1x25 mm2
12	TUBO DE PROTECCION DE BAJADA DE CABLE NYY DE PVC-SAP 50mmØ
13	CINTA METALICA BAND-IT DE 3/4"
14	CABLE DE CU TIPO CPI DE 70 mm2, EXISTENTE
15	CABLE DE CU TIPO CPI DE 95 mm2, EXISTENTE
16	CONECTOR GRAPA PARALELA



S.E. MONOPOSTE

PROYECTO:  
**PLANO UTILIZADO PARA SERVICIO EN MEDIA TENSION A 13.2 kV PARA ELECTRIFICACION DEL LOCAL SALADERO "CRUZ DE CHALPON"**

DETALLE:  
INFORME PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL

RESPONSABLE: BACH. MARCO ANTONIO ALVA JULCA	DIST. : CHIMBOTE PROV. : DEL SANTA	PLAN O N°: RP-IE-
ELABORADO: BACH. MARCO ANTONIO ALVA JULCA	DPTO. : ANCASH	