PLIEGO DE BASES Y CONDICIONES

Convocante:

Administración Nacional de Electricidad (ANDE)

Uoc Ande

Nombre de la Licitación:

LP1984-25 EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE MEJORAS Y REFUERZO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CIUDAD DE ASUNCIÓN Y ALGUNOS DISTRITOS DEL DEPARTAMENTO CENTRAL, CON PROVISIÓN DE MATERIALES, BAJO LA MODALIDAD DE CONTRATO ABIERTO

(versión 7)

ID de Licitación:

475131

Modalidad:

Licitación Pública Nacional

Publicado el:

25/05/2026

"Pliego para la Contratación de Obras - CONVENCIONAL - Ley N° 7021/22."
Versión 2

RESUMEN DEL LLAMADO

Datos de la Convocatoria

ID de Licitación:	475131	**Nombre de la Licitación:**	Lp1984-25 Ejecución de Trabajos de Mejoras y Refuerzo del Sistema de Distribución de Energía Eléctrica en la Ciudad de Asunción y algunos distritos del Departamento Central, con Provisión de Materiales, bajo la Modalidad de Contrato Abierto
Convocante:	Administración Nacional de Electricidad (ANDE)	**Categoría:**	72000000 - Servicios de Construccion y Mantenimiento
Unidad de Contratación:	Uoc Ande	**Tipo de Procedimiento:**	LPN - Licitación Pública Nacional

Etapas y Plazos

Lugar para Realizar Consultas:	A través del Sistema de Información de las Contrataciones Públicas de la DNCP	**Fecha Límite de Consultas:**	29/05/2026 12:00
Lugar de Entrega de Ofertas:	A través del portal, Oferta electrónica	**Fecha de Entrega de Ofertas:**	04/06/2026 09:00
Lugar de Apertura de Ofertas:	A través del portal, Apertura electrónica	**Fecha de Apertura de Ofertas:**	04/06/2026 09:00

Adjudicación y Contrato

Sistema de Adjudicación:	Total	**Anticipo:**	10.0%
Vigencia del Contrato:	Los contratos abiertos definen su fecha de vigencia en el pliego		

Datos del Contacto

Nombre:	C.P. Liliana Rocío Ortiz Benítez	**Cargo:**	Directora de Contrataciones Públicas
Teléfono:	2172947 - 2172118 - 2172061 - 2172364	**Correo Electrónico:**	dadli@ande.gov.py

ADENDA

Adenda

Las modificaciones al presente procedimiento de contratación son los indicados a continuación:

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD - ANDE

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL ANDE Nº 1984/2025

EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE MEJORAS Y REFUERZO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CIUDAD DE ASUNCIÓN Y ALGUNOS DISTRITOS DEL DEPARTAMENTO CENTRAL, CON PROVISIÓN DE MATERIALES, BAJO LA MODALIDAD DE CONTRATO ABIERTO - ID: 475131

ADENDA N° 6

Asunción, 22 de mayo de 2026

Al Oferente

Señor(es):

Con relación a la licitación de referencia, sírvanse considerar para la elaboración de sus ofertas lo siguiente:

Se anexa en el apartado Documentos del SICP, como complemento y en respuesta a las consultas recepcionadas en el SICP.

1. Se sustituye la Planilla de Precios Referenciales, por su nueva revisión, con el objetivo de un mejor entendimiento de la descripción del **ítem 121.**

2. Se han realizado ajustes en la Lista de Precios Publicada en el SICP.

3. Se anexa el Diseño de la Estructura EPSLTH 1-6.

Les saludamos muy atentamente,

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD - ANDE

La adenda es el documento emitido por la convocante, mediante la cual se modifican aspectos establecidos en las bases de la contratación. A los efectos legales, la adenda será considerada parte integrante del documento cuyo contenido modifique.

La convocante podrá introducir modificaciones cuando se ajuste a los parámetros establecidos en la Ley.

Las adendas serán difundidas en el SICP respetando los plazos establecidos en la resolución matriz de normas.

Obs: Cuando la convocante requiera prorrogar la fecha tope de presentación y apertura de ofertas, sin modificar los demás datos e información de las bases de la contratación, será difundida automáticamente a través del SICP y no se instrumentará a traves de adenda.

DATOS DE LA CONVOCATORIA

Los Datos de la Licitación constituye la información proporcionada por la convocante para establecer las condiciones a considerar del proceso particular, y que sirvan de base para la elaboración de las ofertas por parte de los potenciales oferentes.

Datos de la Convocatoria

Los datos de la licitación serán consignados en esta sección y en el Sistema de Información de Contrataciones Públicas (SICP), los mismos forman parte de los documentos del presente procedimiento de contratación.

Difusión de los documentos de la Convocatoria

Todos los datos y documentos de este procedimiento de contratación deben ser obtenidos directamente del (SICP). Es responsabilidad del oferente examinar todos los documentos y la información de la convocatoria que obren en el mismo.

Contratación Pública Sostenibles - CPS

Las compras públicas juegan un papel fundamental en el desarrollo sostenible. El Estado por medio de las actividades de compra de bienes y/o servicios sostenibles, busca incentivar la generación de nuevos emprendimientos, modelos de negocios innovadores y el consumo sostenible. La introducción de criterios y especificaciones técnicas con consideraciones sociales, ambientales y económicas tiene como fin contribuir con el Desarrollo Sostenible en sus tres dimensiones.

En este sentido, Paraguay cuenta con una Política de Compras Públicas Sostenibles y una guía práctica para las convocantes y oferentes, a las cuales se deberán de ajustar y que se encuentran disponibles en los siguientes links: https://www.contrataciones.gov.py/dncp/compras-publicas-sostenibles/plan-de-accion-compras-publicas-sostenibles/ **y** https://www.contrataciones.gov.py/dncp/guia-practica-de-compras-publicas-sostenibles-para-convocantes/compras_publicas_sostenibles/

El símbolo "CPS" en este pliego de bases y condiciones, es utilizado para indicar criterios o especificaciones sostenibles.

Aclaración de los documentos de la convocatoria

Todo potencial oferente que necesite alguna aclaración de la convocatoria o del pliego de bases y condiciones, podrá solicitarla a la convocante a través del (SICP) dentro del plazo establecido. Las consultas recibidas deberán ser respondidas por las convocantes y publicadas directamente a través del SICP.

Se prorrogará de forma automática en el SICP, el plazo tope para la realización de consultas cuando la fecha del acto de presentación de ofertas sea modificada.

La convocante podrá establecer una junta de aclaraciones para la evacuación de consultas sobre la convocatoria y los pliegos de bases y condiciones, de forma adicional a las consultas, debiendo fijar la fecha, hora y lugar de realización en el SICP.

La convocante podrá optar por responder las consultas en la Junta de Aclaraciones o podrá diferirlas, para que sean respondidas conforme con los plazos de respuestas o emisión de adendas. En todos los casos se deberá levantar acta circunstanciada.

Las aclaraciones realizadas durante los procedimientos de contratación no serán consideradas modificaciones a las bases de la contratación.

La inasistencia a la Junta de Aclaraciones no será motivo de descalificación de la oferta.

Formato y firma de la oferta

1. El formulario de oferta y la lista de precios serán firmados, física o electrónicamente, según corresponda por el oferente o por las personas debidamente facultadas para firmar en nombre del oferente.
2. No serán descalificadas las ofertas que no hayan sido firmadas en documentos considerados no sustanciales.
3. Los textos entre líneas, tachaduras o palabras superpuestas serán válidos solamente si llevan la firma de la persona que firma la oferta.
4. La falta de foliatura no podrá ser considerada como motivo de descalificación de las ofertas.

Plazo para presentar las ofertas

Las ofertas deberán ser recibidas por la convocante en la fecha y hora que se indican en el SICP.

La convocante podrá, extender el plazo originalmente establecido para la presentación de ofertas mediante la prórroga de fecha tope o la postergación de la apertura de ofertas.

En este caso todos los derechos y obligaciones de la convocante y de los oferentes previamente sujetos a la fecha límite original para presentar las ofertas, quedarán sujetos a la nueva fecha prorrogada.

Cuando la presentación de oferta sea electrónica la misma deberá sujetarse a la reglamentación vigente.

Oferentes en consorcio

Dos o más interesados podrán unirse temporalmente para presentar una oferta sin crear una persona jurídica distinta y deberán designar a uno de sus integrantes como líder quien suscribirá la oferta y los documentos relativos al procedimiento de contratación. Se deberá realizar el procedimiento de activación del consorcio directamente a través del Registro de Proveedores del Estado.

Para ello deberán presentar una escritura pública de constitución que reúna las características previstas en el Decreto reglamentario o un acuerdo de intención de participación en contrato de consorcio, el cual se deberá formalizar por escritura pública en caso de resultar adjudicados, antes de la firma del contrato.

Los integrantes de un consorcio no podrán presentar ofertas individuales ni conformar más de un consorcio en un mismo lote o ítem, lo que no impide que puedan presentarse individualmente o conformar otro consorcio que participe en diferentes partidas.

En todo lo demás deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa legal vigente.

Idioma de la oferta

La oferta deberá ser presentada en idioma castellano o en su defecto acompañada de su traducción oficial, realizada por un traductor público matriculado en la República del Paraguay.

La convocante permitirá la presentación de catálogos, anexos técnicos o folletos en idioma distinto al castellano y sin traducción:

No Aplica

Precio y formulario de la oferta

El oferente indicará el precio total de su oferta y los precios unitarios para todos los rubros de las obras que se propone suministrar, utilizando para ello el formulario de oferta y lista de precios, disponibl es para su descarga a través del SICP, formando ambos un único documento.

Cuando la presentación de la oferta se realice a través del módulo de oferta electrónica, se considerará que el listado de ítems forma parte del formulario de oferta electrónico, y deberá sujetarse en todo lo demás a la reglamentación vigente.

1. Para la cotización el oferente deberá ajustarse a los requerimientos que se indican a continuación:
    1. La convocante no efectuará pagos por los rubros ejecutados para los cuales el oferente no haya indicado precios, por cuanto los mismos se considerarán incluidos en los precios unitarios y totales que figuren en el formulario de oferta. El precio cotizado deberá ser el mejor precio posible, considerando que en la oferta no se aceptará la inclusión de descuentos de ningún tipo.
    2. En el caso del sistema de adjudicación por la totalidad de las obras requeridas, el oferente deberá cotizar en la lista de precios todos los ítems, con sus precios unitarios y totales correspondientes.
    3. En el caso del sistema de adjudicación por lotes, el oferente cotizará en la lista de precios uno o más lotes, e indicará todos los ítems del lote ofertado con sus precios unitarios y totales correspondientes. En caso de no cotizar uno o más lotes, los lotes no cotizados no requieren ser incorporados a la planilla de precios.
    4. En el caso del sistema de adjudicación por ítems, el oferente podrá ofertar por uno o más ítems, en cuyo caso deberá cotizar el precio unitario y total de cada uno o más ítems, los ítems no cotizados no requieren ser incorporados a la planilla de precios.
2. En caso de que se establezca en las bases de la contratación, los precios indicados en la lista de precios serán consignados separadamente de la siguiente manera:

a) Todo impuesto al valor agregado u otro tipo de impuesto que obligue la República del Paraguay a pagar sobre los bienes en caso de ser adjudicado el contrato; y

b) El precio de otros servicios conexos (incluyendo su impuesto al valor agregado), si lo hubiere, enumerados en los datos de la licitación.

Abastecimiento simultáneo

En caso de que se opte por el sistema de abastecimiento simultaneo, en éste apartado se deberá indicar la manera de distribución de los mismos:

La adjudicación será por **ITEM**. Ningún Oferente podrá ser adjudicado en más de un **ITEM.**

Para el efecto, se empleará el Sistema de Abastecimiento Simultáneo, conforme a lo establecido en la Ley N° 7021/2022 y sus reglamentaciones.

La adjudicación será realizada a la oferta de menor precio y a los siguientes oferentes en orden de evaluación, siempre que los oferentes acepten adecuar sus precios a la oferta evaluada como la más baja, hasta completar la cantidad límite de adjudicados, conforme al porcentaje de distribución establecido en el Cuadro de Abastecimiento Simultaneo.

En caso de que ningún oferente acepte adecuar su precio al oferente ubicado en primer lugar se podrá adjudicar al oferente ubicado en primer lugar el cien por ciento (100%) del total siempre y cuando éste tenga la capacidad en materia de personal y equipos del oferente.

CUADRO DE ABASTECIMIENTO SIMULTÁNEO

ÍTEM N°	Descripción	Cantidad Máxima de Contratistas
1	Mejoras y Refuerzo de Líneas de Distribución - Asunción y Departamento Central	5

Cantidad de Contratistas	1er. Lugar	2do. Lugar	3er. Lugar	4to. Lugar	5to. Lugar
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)

1	100	-	-	-	-
2	60	40	-	-	-
3	50	30	20	-	-
4	35	30	20	15	-
5	28	24	20	16	12

Moneda de la oferta y pago

La moneda de la oferta y pago será:

Guaranies

La cotización en moneda diferente de la indicada en este apartado será causal de rechazo de la oferta. Si la oferta seleccionada es en guaraníes, la oferta se deberá expresar en números enteros, no se aceptarán cotizaciones en decimos y céntimos.

Copias de la oferta - CPS

El oferente presentará su oferta original. Adicionalmente, la convocante podrá requerir copias de las ofertas en la cantidad indicada en este apartado, las copias deberán estar indicadas como tales.

Cuando la presentación de las ofertas se realice a través del módulo de Oferta Electrónica, la convocante no requerirá de copias.

Cantidad de copias requeridas:

0 copias

Método de presentación de ofertas

El método de presentación de ofertas para esta convocatoria será:

Un sobre

En caso de presentación física, los sobres deberán:

1. Indicar el nombre y la dirección del oferente;

2. Estar dirigidos a la convocante;

3. Llevar la identificación específica del proceso de contratación indicado en el SICP; y

4. Llevar una advertencia de no abrir antes de la hora y fecha de apertura de ofertas.

5. Identificar si se trata de un sobre técnico o económico.

La convocante podrá determinar el método de presentación de ofertas en un sobre o en doble sobre. En este último caso, el primer sobre contendrá la oferta técnica, incluyendo los documentos que acrediten la personería del oferente y el segundo sobre, contendrá la oferta económica. En caso de presentación de ofertas físicas, las mismas deberán ser entregadas a la convocante en sobres cerrados. Cuando las mismas deban ser presentadas en doble sobre, la convocante deberá resguardar las ofertas técnicas y económicas hasta su apertura.

Si los sobres no están cerrados e identificados como se requiere, la convocante no se responsabilizará en caso de que la oferta se extravíe o sea abierta prematuramente.

Documentos de la oferta

El pliego, sus adendas y aclaraciones no forman parte de la oferta, por lo que no se exigirá la presentación de copias de los mismos con la oferta.

Los oferentes inscriptos en el Registro de Proveedores del Estado, podrán presentar con su oferta, la Constancia del Perfil del Proveedor, que reemplazará a los documentos solicitados por la convocante en el presente pliego.

Cuando la presentación de oferta sea electrónica la misma deberá sujetarse a la Resolución DNCP N° 3800/23.

Los oferentes deberán indicar en su oferta, qué documentos que forman parte de la misma son de carácter reservado e invocar la norma que ampara dicha reserva, para así dar cumplimiento a lo estipulado en la Ley N° 5282/14 "DE LIBRE ACCESO CIUDADANO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA Y TRANSPARENCIA GUBERNAMENTAL". Si el oferente no hace pronunciamiento expreso amparado en la Ley, se entenderá que toda su oferta y documentación es pública.

Ofertas Alternativas

Se permitirá la presentación de oferta alternativa, según los siguientes criterios a ser considerados para la evaluación de la misma:

No Aplica

Periodo de validez de las ofertas

Las ofertas deberán mantenerse válidas (en días corridos) por:

120

Las ofertas se deberán mantener válidas por el periodo indicado en el presente apartado, a partir de la fecha límite para la presentación de ofertas, establecido por la convocante. Toda oferta con un periodo menor será rechazada.

La convocante en circunstancias excepcionales podrá solicitar, por escrito, al oferente que extienda el periodo de validez de la oferta, por lo tanto la Garantía de Mantenimiento de la Oferta deberá ser también prorrogada.

El oferente puede rehusarse a tal solicitud sin que se le haga efectiva su Garantía de Mantenimiento de Oferta. A los oferentes que acepten la solicitud de prórroga no se les solicitará ni permitirá que modifiquen sus ofertas.

Garantías: instrumentación, plazos y ejecución.

1 . La Garantía de Mantenimiento de Oferta deberá expedirse por el equivalente al **cinco por ciento (5%) del monto máximo de la oferta.** El oferente debe adoptar cualquiera de las formas de instrumentación de las garantías dispuestas en el SICP por la Convocante.

2. La Garantía de Mantenimiento de Oferta en caso de oferentes en consorcio deberá ser presentada de la siguiente manera:

2.1. Consorcio constituido por escritura pública: deberán emitir a nombre del consorcio legalmente constituido por escritura pública o del líder del consorcio.

2.2. Consorcio con acuerdo de intención de participación en contrato de consorcio: deberán emitir a nombre del líder del consorcio.

3. La Garantía de Mantenimiento de Ofertas podrá ser ejecutada:

a) Si el oferente altera las condiciones de su oferta,

b) Si el oferente retira su oferta durante el período de validez de ofertas,

c) Si no acepta la corrección aritmética del precio de su oferta, en caso de existir, o

d) Si el adjudicatario no procede, por causa imputable al mismo a:

d) 1. Firmar el contrato,

d) 2. Suministrar los documentos indicados en las bases de la contratación para la firma del contrato,

d) 3. Suministrar en tiempo y forma la garantía de cumplimiento de contrato,

d) 4. Cuando se comprobare que las declaraciones juradas presentadas por el oferente adjudicado con su oferta sean falsas,

d) 5. No se formaliza el consorcio por escritura pública antes de la firma del contrato.

4. En los casos de contratos abiertos las garantías se regirán por lo dispuesto en el Decreto Reglamentario y la reglamentación emitida por la DNCP para el efecto.

5. En caso de instrumentarse las garantías a través de Garantía Bancaria, deberá estar sustancialmente de acuerdo con el formulario incluido en la Sección "Formularios".

6. Las Garantías tanto de Mantenimiento de Oferta, Cumplimiento de Contrato o de Anticipo, sea cual fuere la forma de instrumentación adoptada, deberá ser pagadera ante solicitud escrita de la convocante donde se haga constar el monto reclamado, cuando se tenga acreditada una de las causales de ejecución de la garantía. En estos casos será requisito que previamente el oferente sea notificado del incumplimiento y la intimación de que se hará efectiva la ejecución del monto asegurado.

7. Si la prestación de los servicios o la ejecución de la obra, se realizare en un plazo menor o igual a diez (10) días calendario posteriores a la firma del contrato, la garantía de cumplimiento deberá ser entregada antes del cumplimiento de la prestación.

8. La garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato será liberada y devuelta al proveedor, a requerimiento de parte, a más tardar treinta (30) días contados a partir de la fecha de cumplimiento de las obligaciones del proveedor en virtud de contrato, incluyendo cualquier obligación relativa a la garantía de los bienes.

Periodo de Validez de la Garantía de Mantenimiento de Oferta

El plazo de validez de la Garantía de Mantenimiento de Oferta (en días calendario) será de:

150

El oferente deberá presentar como parte de su oferta una Garantía de Mantenimiento de acuerdo al porcentaje indicado para ello en el SICP y por el plazo indicado en este apartado.

Retiro, sustitución y modificación de las ofertas

1. Un oferente podrá retirar, sustituir o modificar su oferta después de presentada mediante el envío de una comunicación por escrito, debidamente firmada por el representante autorizado. La sustitución o modificación correspondiente de la oferta deberá acompañar dicha comunicación por escrito.

2. Todas las comunicaciones deberán ser:

a) Presentadas conforme a la forma de presentación e identificación de las ofertas y además los respectivos sobres deberán estar marcados "RETIRO", "SUSTITUCION" o "MODIFICACION";

b) Recibidas por la convocante antes del plazo límite establecido para la presentación de las ofertas;

Las ofertas cuyo retiro, sustitución o modificación fuere solicitada serán devueltas sin abrir a los oferentes remitentes, durante el acto de apertura de ofertas.

3. Ninguna oferta podrá ser retirada, sustituida o modificada durante el intervalo comprendido entre la fecha límite para presentar ofertas y la expiración del período de validez de las ofertas indicado en el Formulario de Oferta o cualquier extensión si la hubiere, caso contrario, se hará efectiva la Garantía de Mantenimiento de Oferta.

Cuando la presentación de oferta se realice a través del módulo de oferta electrónica la misma deberá sujetarse a la reglamentación vigente

Apertura de ofertas

1. La entidad convocante procederá a la apertura de las ofertas y, en caso de existir notificaciones de retiro, sustitución o modificación de las propuestas, se leerá durante el acto público en presencia de los oferentes o sus representantes según la hora, fecha y lugar previamente establecidos en el SICP.

2. Cuando la presentación de la oferta sea electrónica, el acto de apertura deberá sujetarse a la reglamentación vigente, en la hora y fecha establecida en el SICP.

3. Primero se procederá a verificar los sobres de las ofertas recibidas, marcados como:

a) "RETIRO": Se leerán en voz alta y el sobre con la oferta correspondiente no será abierto sino devuelto al oferente remitente. No se permitirá el retiro de ninguna oferta a menos que la comunicación de retiro contenga una autorización válida y sea leída en voz alta en el acto de apertura de las ofertas.

b) "SUSTITUCION": Se leerán en voz alta y se intercambiará con la oferta correspondiente que está siendo sustituida; la oferta sustituida no se abrirá y se devolverá al oferente remitente. No se permitirá la sustitución de ninguna oferta a menos que la comunicación de sustitución contenga una autorización válida y sea leída en voz alta en el acto de apertura de las ofertas.

c) "MODIFICACION": Se abrirán y leerán en voz alta con la oferta correspondiente. No se permitirá ninguna modificación a las ofertas a menos que la comunicación de modificación contenga una autorización válida y sea leída en voz alta en el acto de apertura de las ofertas. Solamente se considerarán en la evaluación los sobres que se abren y leen en voz alta durante el Acto de Apertura de las Ofertas.

4. Los representantes de los oferentes que participen en la apertura de las ofertas deberán contar con autorización suficiente para suscribir el acta y para revisar los documentos de los demás oferentes, bastando para ello la presentación de una autorización escrita del firmante de la oferta, esta autorización podrá ser incluida en el sobre oferta o ser portada por el representante.

5. Se solicitará a los representantes de los oferentes presentes que firmen el acta. La omisión de la firma por parte de un oferente no invalida el contenido y efecto del acta. Se distribuirá una copia del acta a todos los presentes.

6. Las ofertas sustituidas y modificadas, que no sean abiertas y leídas en voz alta durante el acto de apertura no podrán ser consideradas para la evaluación sin importar las circunstancias y serán devueltas sin abrir a los remitentes.

7. La falta de firma en un documento sustancial, es considerada una omisión sustancial que no podrá ser subsanada en ninguna oportunidad una vez abiertas las ofertas. En cuanto a la garantía de mantenimiento de oferta deberá estar debidamente extendida.

8. En el sistema de un solo sobre el acta de apertura deberá ser comunicada a través del SICP para su difusión, dentro de los dos (02) días hábiles de la realización del acto de apertura.

9. En el sistema de doble sobre, el acta de apertura técnica deberá ser comunicada a través del SICP, para su difusión, dentro de los dos (02) días hábiles de la realización del acto de apertura, se procederá de igual manera una vez finalizado el acto de apertura económico.

Visita al sitio de ejecución del contrato.

La convocante dispone la realización de una visita al sitio con las siguientes indicaciones:

No Aplica.

La visita o inspección técnica debe fijarse al menos un (1) día hábil antes de la fecha tope de consulta.

Cuando la convocante haya establecido que será requisito de participación, el oferente que conozca el sitio podrá declarar bajo fe de juramento conocer el sitio y que cuenta con la información suficiente para preparar la oferta y ejecutar el contrato.

En todos los casos, el procedimiento para su realización deberá difundirse en las bases de la contratación.

Las condiciones de participación no deberán ser restrictivas ni limitativas.

Datos para la identificación del sitio de obras

La obra será ejecutada en el inmueble individualizado como:

Finca o Matrícula Nº: No Aplica.

Padrón o Cuenta Corriente Catastral Nº: No Aplica.

Sitio donde se ejecutará la obra: En la Ciudad de Asunción y Algunos Distritos del Departamento Central.

Distritos de Limpio, Luque, Mariano Roque Alonso, Fernando de la Mora, Villa Elisa, Ñemby, San Antonio.

REQUISITOS DE PARTICIPACIÓN Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Esta sección contiene los criterios que la convocante utilizará para evaluar la oferta y determinar si un oferente cuenta con las calificaciones requeridas. Ningún otro factor, método o criterio será utilizado.

Condición de Participación

Podrán participar de este procedimiento, las personas físicas, jurídicas y/o Consorcio, constituidos o con acuerdo de intención, inscriptos en el Registro de Proveedores del Estado.

Los oferentes domiciliados en la República del Paraguay, que pretendan participar en un procedimiento de contratación, no deberán estar comprendidos en las prohibiciones o limitaciones para presentar propuestas y contratar con el Estado, establecidas en la Ley N° 7021/22 "DE SUMINISTROS Y CONTRATACIONES PUBLICAS".

Sucursales

En los casos de procedimientos de contratación de carácter nacional podrán participar las sucursales de las matrices internacionales constituidas en la República del Paraguay. Solo serán admitidas como criterios de adjudicación las capacidades, experiencia y aptitudes de la sucursal recabadas desde su constitución, sin admitirse la utilización de las cualidades de la casa matriz u otras filiales o sucursales.

Requisitos de Calificación

Calificación Legal. Los oferentes deberán declarar que no se encuentran comprendidos en las limitaciones o prohibiciones para contratar con el Estado, según lo establecido en el artículo 21 de la Ley N° 7021/22 en concordancia con el Artículo 19 de su Decreto Reglamentario. Esta declaración forma parte del formulario de oferta en los casos que el procedimiento de contratación sea convencional y formulario de Oferta electrónica en el caso que se utilice el módulo de oferta electrónica.

Serán desechadas las ofertas de los oferentes que se encuentren comprendidos en las prohibiciones o limitaciones para presentar propuesta y contratar con el Estado, a la hora y fecha límite de presentación de ofertas o a la fecha de firma del contrato.

A los efectos de la verificación de la existencia de prohibiciones o limitaciones contenidas en el artículo 21 de la Ley N° 7021/22, el comité de evaluación realizará el siguiente análisis:

1. Verificará que el oferente haya proporcionado el formulario de ofertas, la declaración jurada de no estar comprendido en las prohibiciones y limitaciones para presentar propuesta y contratar, y además las constancias de registro de estructura jurídica y de beneficiarios finales.
2. Verificará los registros del personal de la convocante para detectar si el oferente o sus representantes, se hallan comprendidos en el artículo 21 de la Ley N° 7021/22.
3. Verificará por los medios disponibles, si el oferente y los demás sujetos individualizados en las prohibiciones o limitaciones contenidas en los incisos, aparecen en la base de datos del SINARH del VICE MINISTERIO DE CAPITAL HUMANO Y GESTION ORGANIZACIONAL.
4. Si se constatara que alguno de las personas mencionadas en el párrafo anterior figura en la base de datos del SINARH del VICE MINISTERIO DE CAPITAL HUMANO Y GESTION ORGANIZACIONAL, el comité analizará acabadamente si tal situación le impedirá ejecutar el contrato, exponiendo los motivos para aceptar o rechazar la oferta, según sea el caso.
5. Verificará que el oferente haya proporcionado el formulario de Declaración de Personas, debidamente firmado, conforme a los estándares establecidos, y cotejará los datos con las personas físicas inhabilitadas que constan en el registro de “Sanciones a Proveedores” del SICP. Con el objeto de verificar si los directores, gerentes, socios gerentes, quienes ejerzan la administración, accionistas, cuotapartistas o propietarios se encuentren dentro de los criterios contemplados en los incisos g), h), i), y j) de la Ley 7021/22.
6. El comité podrá recurrir a fuentes públicas o privadas de información, para verificar los datos proporcionados por el oferente y las obrantes en el registro de inhabilitados de la DNCP.
7. Si el Comité confirma que el oferente o sus integrantes poseen impedimentos en virtud a lo dispuesto en el artículo 21 de la Ley N° 7021/22, la oferta será rechazada y se remitirán los antecedentes a la DNCP para los fines pertinentes.

Metodo de Evaluación

Basado únicamente en precio

Análisis de precios ofertados.

Durante la evaluación de ofertas, luego de haber realizado la corrección de errores aritméticos y de ordenar las ofertas presentadas de menor a mayor, el Comité de Evaluación procederá a solicitar a los oferentes una explicación detallada de la composición del precio ofertado de cada ítem, rubro o partida adjudicable, conforme al siguiente parámetro:

1. **En Obras Públicas**: cuando la diferencia entre el precio ofertado y el precio referencial sea superior al **veinte por ciento (20%) para ofertas por debajo** del precio referencial y **diez por ciento (10%) para ofertas que se encuentren por encima** del referencial establecido por la convocante y difundido con el llamado a contratación.

Si el oferente no respondiese la solicitud, o la respuesta no sea suficiente para justificar el precio ofertado de la obra, el precio será declarado inaceptable y la oferta rechazada.

El análisis de los precios, con esta metodología, será aplicado a cada ítem, rubro o partida que componga la oferta y en cada caso deberá ser debidamente fundada la decisión adoptada por la convocante en el ejercicio de su facultad discrecional.

Composición de Precios

La estructura mínima del desgloce de composición de los precios, será:

A continuación, se presenta una estructura para determinar la composición detallada de precios en el marco del Artículo N° 4 de la Resolución de la DNCP N° 454/2024.

Obtención de Precio por Cada Item - LPN 1984/2025				
1- COSTOS FIJOS				
Costo del Personal (Mensual)				
Descripción	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Salarios, incluidos la carga social y beneficios previstos en el Código Laboral**	**Sub Total 1**
Ingeniero Residente.	Unidad	1		-
Representante técnico, apoyo al residente.	Unidad	1		-
Gastos útiles de oficina	Global	1		-
Sub Total 1 (G.)				-
Costo de Cuadrilla (Mensual)				
Descripción	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Costo mensual**	**Sub Total 2**
Encargado de cuadrilla	Unidad	1		-
Oficial Liniero	Unidad	2		-
Ayudante Liniero	Unidad	2		-
Operador Grua	Unidad	1		-
Encargado de depósito	Unidad	1		-
Asistente administrativo	Unidad	1		-
Sub Total 2 (G.)				-
Costo de Cuadrilla Linea Viva (Mensual)				
Descripción	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Costo mensual**	**Sub Total 3**
Encargado de cuadrilla de lineas vivas	Unidad	1		-
Oficial Liniero de línea viva	Unidad	2		-
Sub Total 3 (G.)				-
Herramientas/Uniforme/Equipos de Protección Individual (Mensual)				
Descripción	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Costo mensual**	**Sub Total 4**
Herramientas/Uniforme/Equipos de Protección Individual (incluye todos los equipos mínimamente indicados en las páginas 21/92 a 25/92 del PBC, versión 4)	Global	1		-
Sub Total 4 (G.)				-
Costo de Equipos (Mensual)				
Descripción	**Unidad de medida**	**Cantidad**	**Costo mensual**	**Sub Total 5**
Camion Grúa 10 ton.	Unidad	1		-
Camion Línea Viva (hidroelevador)	Unidad	1		-
Camion Liviano	Unidad	1		-
Equipos de Linea Viva+otros	Global	1		-
Camioneta	Unidad	1		-
Camioneta a ceder a la UAC	Unidad	1		-
Sistema Informático de Gestión de Materiales	Unidad	1		-
Sub Total 5 (G.)				-
Sub Total Mensual (G.)		**Sub Totales 1 + 2 +3 + 4 + 5**		-

Costo de Financiación / Retardo en cobro de certificados (G.)				
Utilidad (Porcentaje; G.)			**[Porcentaje]**	
COSTO FIJO TOTAL (G.)			**(A)**	-
Para cada Ítem, se deben indicar los siguientes valores:				
2- COSTOS VARIABLES				
Precio de los Materiales (G):				
Precio de mano de obra (G.)				
Costos fijos prorrateados (G.)				
Precio Item ... (G.)				
Precio Item ... IVA Incluido (G.)				

El oferente podrá presentar junto con su oferta el desgloce de composición de precios, cuando su oferta se encuentre fuera de los parámetros establecidos en la cláusula anterior.

Margen de preferencia en procedimientos de contratación de carácter internacional

En los procedimientos de contratación de carácter internacional, las convocantes otorgarán el beneficio de margen de preferencia del 10% (diez por ciento), a las ofertas que incorporen:

1. El empleo de los recursos humanos del país.
2. La adquisición y locación de bienes producidos en la República del Paraguay.

Para el otorgamiento del beneficio, los Oferentes deberán acreditar como mínimo el porcentaje de contenido nacional establecido en la reglamentación vigente en la materia.

Requisitos documentales para evaluación de las condiciones de participación.

1. **Formulario de Oferta (*)**

[El formulario de oferta y lista de precios, generados electrónicamente a través del SICP, deben ser completados y firmados por el oferente.

En caso de que se emplee el módulo de oferta electrónica se considerará que el listado de ítems forma parte del formulario de oferta electrónica, y deberá sujetarse en todo lo demás a la reglamentación vigente.]

2. **Garantía de Mantenimiento de Oferta (*)**

La garantía de mantenimiento de oferta debe ser extendida, bajo la forma establecida en el SICP.

3. Certificado de Cumplimiento con la Seguridad Social **(**)**
4. Certificado de Producto y Empleo Nacional, emitido por el MIC, en caso de contar.**(**)**
5. Certificado de Cumplimiento Tributario. **(**)**
6. Patente comercial del municipio en donde esté asentado el establecimiento del oferente.**(**)**
7. Declaración Jurada de "Declaración de Personas", de conformidad con el formulario estándar - Sección Formularios **(**)**
8. **Documentos legales .Oferentes.**

8.1. Personas Físicas.

a. Fotocopia simple de la Cédula de Identidad del firmante de la oferta.**(*)**
b. Constancia de inscripción en el Registro Único de Contribuyentes – RUC **(*)**
c. En el caso que suscriba la oferta otra persona en su representación, deberá acompañar una fotocopia simple de su cédula de identidad y una fotocopia simple del poder suficiente otorgado por Escritura Pública para presentar la oferta y representarlo en los actos de la licitación. No es necesario que el poder esté inscripto en el Registro de Poderes. **(*)**

8.2. Personas Jurídicas.

1. Fotocopia simple de los documentos que acrediten la existencia legal de la persona jurídica tales como la Escritura Pública de Constitución y protocolización de los Estatutos Sociales. Los estatutos deberán estar inscriptos en la Sección Personas Jurídicas de la Dirección de Registros Públicos. **(*)**
2. Constancia de inscripción en el Registro Único de Contribuyentes. **(*)**
3. Fotocopia simple de los documentos de identidad de los representantes o apoderados de la sociedad. (*)

d. Fotocopia simple de los documentos que acrediten las facultades del firmante de la oferta para comprometer al oferente. Estos documentos pueden consistir en: un poder suficiente otorgado por Escritura Pública (no es necesario que esté inscripto en el Registro de Poderes); o los documentos societarios que justifiquen la representación del firmante, tales como las actas de asamblea y de directorio en el caso de las sociedades anónimas. **(*)**

8.3. Oferentes en Consorcio.

a. Cada integrante del consorcio que sea una persona física domiciliada en la República del Paraguay deberá presentar los documentos requeridos para Oferentes Individuales especificados en el apartado Oferentes Individuales. Personas Físicas. Cada integrante del consorcio que sea una persona jurídica domiciliada en Paraguay deberá presentar los documentos requeridos para Oferentes Individuales Personas Jurídicas. **(*)**
b. Original o fotocopia del consorcio constituido o del acuerdo de intención de constituir el consorcio por escritura pública en caso de resultar adjudicados y antes de la firma del contrato. Las formalidades de los acuerdos de intención y de los consorcios serán determinadas por la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas (DNCP). **(*)**

c. Fotocopia simple de los documentos que acrediten las facultades de los firmantes del acuerdo de intención de consorciarse. Estos documentos pueden consistir en**(*)**:
   i. Un poder suficiente otorgado por escritura pública por cada miembro del consorcio (no es necesario que esté inscripto en el Registro de Poderes); o
   ii. Los documentos societarios de cada miembro del consorcio, que justifiquen la representación del firmante, tales como actas de asamblea y de directorio en el caso de las sociedades anónimas.

d. Fotocopia simple de los documentos que acrediten las facultades del firmante de la oferta para comprometer al consorcio, cuando se haya formalizado el consorcio. Estos documentos pueden consistir en **(*)**:
   i. Un poder suficiente otorgado por escritura pública por la Empresa Líder del consorcio (no es necesario que esté inscripto en el Registro de Poderes); o
   ii. Los documentos societarios de la Empresa Líder, que justifiquen la representación del firmante, tales como actas de asamblea y de directorio en el caso de las sociedades anónimas.

En caso de que los procedimientos no sean por el módulo de oferta electrónica, el oferente deberá presentar el Formulario de Oferta y la Planilla de precio, para los casos en que se utilice el Módulo de Oferta Electrónica los datos se deberán cargar en el Formulario de oferta electrónica de conformidad a la normativa vigente.

Los documentos indicados con asterisco (*) son considerados documentos sustanciales a ser presentados con la oferta de conformidad al Decreto Reglamentario.

Los documentos indicados con doble asterisco (**) deberán estar vigentes a la fecha y hora tope de presentación de ofertas.

Capacidad Financiera

Con el objetivo de calificar la situación financiera del oferente, se considerarán los siguientes índices:

Con el objetivo de calificar la situación financiera del oferente, se considerarán los siguientes índices:

Requisitos Mínimos	Requisitos de Cumplimiento				Documentación requerida
	Oferente Individual	Consorcios			
		Todas las Partes Combinadas	Cada Socio	Socio Líder	
- **Coeficiente de Liquidez:** Activo Corriente / Pasivo Corriente debe ser igual o mayor a **uno (1).** Esta información será extraída del Balance General correspondiente a los ejercicios fiscales cerrados [**2023 y 2024**]. Se evaluará el Coeficiente de Liquidez como el **promedio** de los **dos (2)** ejercicios fiscales requeridos.	Debe cumplir con el requisito.		Debe cumplir con el requisito.		Completar el formulario **"Situación Financiera"** y presentar los documentos que se indiquen en el pliego de bases y condiciones.
- **Coeficiente de Solvencia:** Activo Total / Pasivo Total igual o mayor a **1,20.** Esta información será extraída del Balance General correspondiente a los ejercicios fiscales cerrados [**2023 y 2024**]. Se evaluará el Coeficiente de Solvencia como el **promedio** de los **dos (2)** ejercicios fiscales requeridos.	Debe cumplir con el requisito.		Debe cumplir con el requisito.		Completar el formulario **"Situación Financiera"** y presentar los documentos que se indiquen en el pliego de bases y condiciones.
Capital de Trabajo: El Oferente debe demostrar que dispone de recursos financieros tales como: activos líquidos, líneas de crédito y otros medios financieros del tipo corriente, que no sean pagos contractuales anticipados, para cubrir la sumatoria de **(a) + (b):** **a)** Los requerimientos de Flujo de Efectivo deberán ser igual o mayor al **diez por ciento (10%)** del monto máximo. **b)** Los requerimientos de Flujo de Efectivo para los Compromisos Contractuales Actuales CCA, indicados en el Formulario CCA. El Capital de Trabajo (CT) debe ser el resultado de la diferencia entre el Activo Corriente (AC) menos el Pasivo Corriente (PC) correspondiente al Balance General del ejercicio cerrado (**Año 2024**). Será considerada la presentación de crédito financiero que acredite la disponibilidad de dicho crédito a favor del Oferente o miembro de un Consorcio. Para el efecto se deberá presentar un Certificado de un Banco en el Formato y Contenido comprendido en el Formulario de la Sección Formularios. Las deducciones al flujo de fondos exigidos por compromisos derivados de otros contratos solo se harán cuando dichos contratos se encuentren en ejecución	Debe cumplir con el requisito.	Debe cumplir con el requisito	Debe cumplir por lo menos con el veinticinco por ciento (25%) del requisito mínimo.	Debe cumplir por lo menos con el cuarenta por ciento (40%) del requisito mínimo.	Completar el formulario "**Compromisos Contractuales Vigentes**", **Certificado de Disponibilidad de Líneas de Créditos** y presentar los documentos probatorios que se indiquen en el pliego de bases y condiciones

---

Requisitos documentales para la evaluación de la capacidad financiera

Para evaluar el presente criterio, el oferente deberá presentar las siguientes documentaciones:

1) Autorización para pedir referencias a las instituciones bancarias de las que el oferente es cliente.

2) Indicar y adjuntar copias de documentos que comprueben el acceso del oferente a recursos financieros para cumplir los requisitos de calificación, bastando para el efecto Cartas Compromiso de un Banco de plaza de otorgar una línea de crédito al oferente.

3) Fotocopias simples de **Balances Generales** de los dos (2) últimos ejercicios fiscales cerrados (**2023 y 2024**) acompañada de la Declaración Jurada del Impuesto a la Renta. Los balances generales deben estar firmados por un contador público matriculado y estar completos, incluidas todas las notas a los estados financieros y deben corresponder a períodos contables ya completados (no se solicitarán ni aceptarán estados financieros de períodos parciales). En reemplazo se podrá observar del Registro de Proveedores del Estado, el documento deberá estar en estado activo.

Experiencia general en obras

Requisitos Mínimos	Requisitos de Cumplimiento				Documentación requerida
	Oferente Individual	Consorcios			
		Todas las Partes Combinadas	Cada Socio	Socio Líder	
• Haber generado, durante los mejores cinco (5) años de los últimos diez (10) años, en promedio un volumen anual de facturación igual o superior a treinta por ciento (30 %) del monto máximo ofertado. **Promedio de volumen Anual de Facturación (PVAF)=** **(F Año 1 + F Año 2 + F Año 3 + F Año 4 + F Año 5) dividido 5.** El promedio del volumen anual de negocios se define como el total de las facturas legales correspondientes a obras en ejecución o terminadas por el oferente, dividido el número de cinco (5) años señalado en el párrafo precedente.	Debe cumplir con el requisito.	Debe cumplir con el requisito.	Debe cumplir por lo menos con el veinticinco por ciento (*25%)* de los requisitos mínimos requeridos.	Debe cumplir por lo menos con el cuarenta por ciento (40%) de los requisitos mínimos requeridos.	Completar los **Formularios:** Experiencia general en construcción y Facturación anual media en construcción. En caso de discrepancia entre el Formulario Facturación Anual Media en Construcción y los Balances, se tomará el valor de menor cuantía.

Para el cálculo del Volumen Anual de facturación, en caso de empresas que hayan participado de Consorcios, serán considerados válidos, en la misma proporción de su participación en los mismos, los balances del consorcio.

Deberá ser presentada evidencia documentada que demuestre fehacientemente la proporción de la participación del Oferente en el consorcio (Escrituras de Constitución del Consorcio).

Experiencia específica en obras

Requisitos Mínimos	Requisitos de Cumplimiento				Documentación requerida
	Oferente Individual	Consorcios			
		Todas las Partes Combinadas	Cada Socio	Socio Líder	

• Participación en calidad de contratista, integrante de un consorcio en el porcentaje de participación, o subcontratista autorizado por la Administración Contratante en al menos un (1) contrato, durante los últimos diez (10) años, similares a las obras propuestas. • La similitud debe basarse en la escala física, la complejidad, los métodos o la tecnología, u otras características técnicas, conforme a lo descrito en la Sección Descripción de la Obra. **a)** Para obras ejecutadas para la Convocante a través de Licitaciones Públicas se requerirán el correspondiente documento de recepción definitiva o provisoria para cada una de ellas, con la copia de su respectivo contrato. **b)** Para el caso de obras por terceros presentar documentos que evidencian haber sido fiscalizado y aprobado por la Convocante. **c)** Las obras deberán estar concluidas al cien por ciento (100%) y el desempeño deberá haber sido satisfactorio para la ANDE o para terceros aprobado por ANDE, como contratista principal, subcontratista o miembro de un consorcio. **d)** Contar con experiencia mínima para el contrato que antecede u otros contratos, ejecutados en las siguientes **Actividades Clave**: **1.** Construcción de redes de distribución MT aéreas desnudas, protegidas y subterráneas en media tensión (Acreditar como mínimo ciento veinte (120) km). **2.** Dentro de la cantidad solicitada en el ítem anterior, debe acreditar como mínimo la construcción de ochenta (80) km de red protegida de MT y/o sustitución de red desnuda a protegida de MT. **3.** Construcción de red BT preensamblada, acreditar (como mínimo veinte (20) km). **4.** Montaje de al menos veinte mil (20.000) kVA en transformadores de distribución. **e)** Tener experiencia en trabajos de construcción de obras cuyas envergaduras sean similares o de superior nivel a las de la obra licitada. **f)** Haber realizado la construcción de obras de similares características en cuanto complejidad y montos (mínimo dos (2) obras)	Debe cumplir con el requisito.	Debe cumplir con el requisito.	Debe cumplir por lo menos con el veinticinco por ciento (25%) de los requisitos mínimos requeridos.	Debe cumplir por lo menos con el cincuenta por ciento (50%) de los requisitos mínimos requeridos.	Completar el formulario de "Experiencia específica en Construcción"

Justificación de la experiencia específica solicitada

La experiencia solicitada tiene como base la envergadura de la obra y el alto impacto institucional de la misma.

La exigencia solicitada en el ÍTEM de experiencia específica, es a razón de evaluar la experiencia del oferente en los trabajos similares en contratos anteriores, a efectos de que la ANDE pueda constatar que el oferente reúna la capacidad para cumplir a cabalidad con los requerimientos establecidos en documentos de este llamado.

Requisitos documentales para evaluar los presentes criterios de experiencia general y especifica en obras

Los siguientes documentos serán los considerados para la evaluación de los presentes criterios:

Los siguientes documentos serán los considerados para la evaluación de los presentes criterios:

1. Copias de Certificados de Obra Concluida y/o Recepciones Finales que avalen la experiencia requerida.

2. Documento que avale la Recepción Definitiva de la Obra.

3. Si la experiencia ha sido como subcontratista, acompañar el documento que acredite la autorización de la Administración Contratante para participar como tal en el contrato.

4. Fotocopias simples de Balances Generales y Estados de Resultados de los cinco (5) mejores años de los últimos diez (10) años, para verificar la facturación anual.

5. Fotocopias de contratos anteriores.

Observación: Para el cómputo de la experiencia mínima solicitada se tendrán en cuenta los trabajos ejecutados para la Convocante y los trabajos ejecutados para terceros

Los documentos que serán considerados para la evaluación de las experiencias son:

Para el caso de obras por terceros además de presentar documentos que evidencian haber sido fiscalizado y aprobado por la Convocante deberán presentar los siguientes documentos:

- Fotocopias de Facturaciones, o
- Fotocopias de Contratos,
- Certificados Escritos emitidos por clientes que puedan acreditar la experiencia requerida, dichas referencias deberán confirmar que su desempeño ha sido satisfactorio y deberán ser respecto a obras concluidas.

Para obras ejecutadas para la Convocante a través de Licitaciones Públicas se requerirán la copia del correspondiente documento de recepción definitiva, provisoria, o certificado de obra concluida para cada una de ellas, con la copia de su respectivo contrato.

Para casos de obras ejecutadas como subcontratista se requerirán:

(i) la autorización escrita de la Convocante para participar como subcontratista;

(ii) copia del contrato firmado con el Contratista Principal; y

(iii) copia del acta de recepción definitiva correspondiente a cada obra ejecutada.

Capacidad en materia de personal

Con el objetivo de calificar la capacidad en materia de personal del oferente, se considerarán los siguientes índices:

Requisitos mínimos	Requisitos de cumplimiento				Documentación requerida
	Oferente individual	Consorcios			
		Todas las partes combinadas	Cada socio	Socio líder	
Demostrar que cuenta con personal debidamente calificado para desempeñar los siguientes cargos clave: Como mínimo deberá contar con un Jefe o Superintendente de Obras con dos (2) años de experiencia en obras de naturaleza y complejidad similares.	Debe cumplir con el requisito	Debe cumplir con el requisito			**Completar el formulario: "Lista del personal propuesto para la obra"**

No.	Cargo Requisitos
	Personal
1	**Ingeniero Residente (experiencia mínima de 2 años)** **Profesional ingeniero con registro en ANDE en la categoría A.** El Ingeniero Residente deberá demostrar haber participado, durante un periodo mínimo de 2 (dos) años en la responsabilidad técnica superior de la construcción de líneas de distribución en media y baja tensión y el montaje de puestos de distribución con características similares a las de la obra licitada. **Funciones del Ingeniero Residente:** • Será el responsable de las obras ante la Convocante, y deberá encontrarse permanentemente en zona de obras. • Supervisar y coordinar los trabajos del personal en obras. • Asegurar que los trabajos sean ejecutados conforme a las especificaciones técnicas y normas de seguridad. • Resolver problemas técnicos en el sitio.
2	Un (1) Representante técnico **(experiencia mínima de 2 años)** Profesional en Licenciatura en Electricidad o Técnico Superior en Electricidad/Electrónico con registro en ANDE de Categoría "B". El Representante técnico deberá demostrar haber participado, durante un periodo mínimo de dos (2) años en la responsabilidad técnica superior de la construcción de líneas de distribución en media y baja tensión y el montaje de puestos de distribución con características similares a las de la obra licitada. El Representante técnico deberá complementar y/o apoyar al Ingeniero Residente en la ejecución de las obras, Seguimiento, Control y Administración de Contrato. El Representante Técnico debe estar capacitado para recibir Órdenes de Ejecución de Trabajo, planos y otros documentos de la Contratante, coordinar los trabajos con el Fiscal y recibir indicaciones de la Unidad Administradora del Contrato. En caso de ausencia en zona de obras del Ingeniero Residente, el Representante Técnico deberá suplirlo temporalmente.
3	**Adicionalmente, el Oferente deberá demostrar, que cuenta con el personal que cumpla con los siguientes requisitos mínimos**: **a) Demostrar que cuenta con personal de cuadrilla debidamente calificado, con los años mínimos de experiencia indicados a continuación:** • Un (1) Encargado de cuadrilla: Un (1) año mínimo de experiencia, con formación en electricidad básica y las debidas Certificaciones que lo respaldan. • Dos (2) Oficiales linieros: Un (1) año mínimo de experiencia, con formación en electricidad básica y las debidas Certificaciones que lo respaldan. • Un (1) Operador de Grúa: Un (1) año mínimo de experiencia, y las debidas Certificaciones que lo respaldan. • Dos (2) ayudantes linieros, con formación en electricidad básica y las debidas Certificaciones que lo respaldan. • La cantidad mínima de ayudantes linieros no es limitativa siendo de exclusiva responsabilidad del Contratista prever el número necesario de ayudantes para cada frente de trabajo a ser asignado por la Unidad Administradora de Contratos • Asistente administrativo con conocimientos básicos de manejo informá tico apto para el uso del sistema que dispondrá la Contratante conforme clausula Requerimientos adicionales. • Un (1) Encargado de depósito: un (1) año mínimo de experiencia, con bachillerato concluido, y las debidas Certificaciones que lo respaldan.

	b. **Demostrar que cuenta con Cuadrilla para líneas Energizadas, con los años mínimos de experiencia indicados a continuación:** • Un (1) encargado de cuadrilla de líneas vivas: Un (1) año mínimo de experiencia, con formación en líneas vivas y las debidas Certificaciones que lo respaldan. • Dos (2) oficiales linieros de líneas vivas: Un (1) año mínimo de experiencia, con formación en línea viva y las debidas Certificaciones que lo respaldan.
4	**Cantidad de cuadrillas y Representante Técnico:** La cantidad mínima de cuadrillas de trabajo y cuadrillas de líneas vivas no es limitativa siendo de exclusiva responsabilidad del Contratista prever el número necesario de cuadrillas para cada frente de trabajo a ser asignado por la Unidad Administradora de Contratos. A su vez cada frente de trabajo deberá contar con un Representante Técnico, quien deberá ser propuesto por el Contratista a la Unidad Administradora de Contrato una vez adjudicado el Contrato. Los requisitos mínimos que deben cumplir las cuadrillas y el Representante Técnico propuesto se encuentran descriptos en la Tabla. **Permanencia en obra:** Todo el personal, incluyendo al Ingeniero Residente designado deberá encontrarse permanentemente en el sitio de obras. **Seguridad Social:** El personal debe encontrarse en relación de dependencia. En caso de que la mano de obra sea local, el personal deberá estar inscripto en el IPS y los aportes correspondientes a la seguridad social del personal dependiente deberán estar al día antes de la fecha de apertura de las ofertas. El Ingeniero Residente comprendido dentro del Art. 23 del Código Laboral, estará sujeto a dicha normativa.
	Obs: Estos requisitos son los mínimos para calificar en materia de personal, el oferente deberá tener en cuenta el alcance de la obra y el plazo de ejecución para cumplir con el Contrato. Ninguno de los personales propuestos podrá desempeñar más de una función en la cuadrilla.
	Subcontratación
	Si el Oferente tiene la intención de adjudicar parte de las obras de construcción especificadas en el Contrato a Subcontratistas, el mismo deberá presentar el tipo y alcance de dichas obras juntamente con su Oferta y una lista de nombres y direcciones de Subcontratistas potenciales para cada una de dichas obras. La aceptación o rechazo del subcontratista propuesto estará a cargo de la Unidad Administradora de Contrato posterior a la suscripción del Contrato, los requisitos mínimos que debe cumplir el Subcontratista propuesto se encuentran en las Condiciones de Contrato Subcontratación. **Si el oferente no presenta lo mencionado en este ítem, se entenderá que el mismo no recurrirá a subcontratación durante la ejecución del contrato.** **Nota:** El porcentaje de la prestación a ser subcontratada no debe exceder el treinta por ciento (30%) del monto total de las prestaciones derivadas del contrato original.

Requisitos documentales para evaluar la capacidad en materia de personal

1. Currículum en el que se mencione la calificación y experiencia del personal clave, técnico y de administración, propuesto para desempeñarse en el lugar de ejecución de las obras a los fines del contrato.

2. Referencias de empresas que confirmen un desempeño satisfactorio.

3. Fotocopia simple del Listado del personal asegurado en el Instituto de Previsión Social con el N° de IDE.

4. Nota de designación de los profesionales ingenieros, quienes deberán tener al día su Registro Profesional de Ingeniería (RPI), expedido por el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones u otro documento equivalente expedido en el país de origen para el caso de profesionales extranjeros.

5. Fotocopia simple de Recibos de pago original, correspondiente al año 2025 de la Patente Municipal (o documento equivalente del país de origen en caso de ingeniero extranjero) de los profesionales Ingenieros designados.

6. Certificado de trabajos anteriores del profesional Ingeniero designado como Jefe de Obras que acrediten su buen desempeño.

7. Fotocopia simple del Título Universitario.

8. Currículum Vitae de cada integrante de la cuadrilla, certificados o documentos que comprueben y acrediten la especialidad requerida (matricula de la ANDE o Categoría, títulos académicos, tecnicatura y/o certificados de capacitación y otros).

9. Los integrantes de la cuadrilla para líneas energizadas deben estar respaldados por los certificados de cursos de líneas vivas realizados por técnicos reconocidos por la ANDE o certificado avalado por una Institución reconocida por el MEC. Además, todos los personales deben ser personal propio, asegurado en IPS y en nivel de dependencia.

Declaraciones Juradas

10. Declaración Jurada de disponer de la cantidad de Representante Técnico conforme los frentes de trabajo designados por la Unidad Administradora de Contrato.

11. Declaración Jurada de disponer de la cantidad de Cuadrilla necesaria conforme los frentes de trabajo designados por la Unidad Administradora de Contrato.

12. Declaración Jurada de disponer de la cantidad de Cuadrilla para Líneas Vivas o Energizadas necesaria conforme los frentes de trabajo designados por la Unidad Administradora de Contrato.

13. Declaración Jurada en la que se indique la Lista de potenciales subcontratistas y el alcance de sus trabajos dentro de las obras en caso de que el subcontratista recurra a la subcontratación durante la ejecución del contrato.

14. Declaración Jurada en la que se indique que el Contratista no recurrirá a la subcontratación durante la ejecución del Contrato (en caso de que no presente la Declaración Jurada con la Lista de potenciales subcontratistas).

Capacidad en materia de equipos

Con el objetivo de calificar la capacidad en materia de equipos del oferente, se considerarán los siguientes índices:

Requisitos Mínimos	Requisitos de Cumplimiento				Documentación requerida
	Oferente Individual	Consorcios			
		Todas las Partes Combinadas	Cada Socio	Socio Líder	
• Demostrar que puede disponer oportunamente de los equipos esenciales en propiedad o en alquiler, que a continuación se indican: **los equipos en la Tabla de abajo son los mínimos requeridos.** • Los equipos mínimos necesarios presentados por los oferentes no deberán estar comprometidos en otras obras.	Debe cumplir con el requisito.	Deben cumplir con el requisito.	Deben cumplir con el requisito.	Deben cumplir con el requisito.	Completar los formularios: "Lista de Equipos" y "Cronograma de Utilización de Equipos"

Capacidad en Materia de Equipos					
Requisitos Mínimos	Requisitos de Cumplimiento				Documentación requerida
	Oferente Individual	Consorcios			
		Todas las Partes Combinadas	Cada Socio	Por lo menos uno de los Socios	
1) Disponer de los equipos, herramientas y vehículos, apropiados para la buena ejecución de los trabajos solicitados completando el Cuadros de Equipos, Herramientas y Maquinarias mínimos/as requeridos: a) Deberá disponer además de un vehículo año de fabricación 2010 en adelante, con hidroelevador y canasta doble aislada basculante para 23KV, altura mínima de 15 metros y comandos en la base y/o en la canasta. Deberá presentar con su oferta, la documentación que acredite la propiedad del mencionado vehículo con hidroelevador a nombre del oferente individual, del consorcio, o de una de las empresas en consorcio. b) Disponer de infraestructura complementaria, como ser oficinas, sucursales y depósitos. Los mismos podrán ser propios o alquilados.	Debe cumplir con el requisito.	Deben cumplir con el requisito.	N / A	N / A	Completar los formularios: "Lista de Equipos" y "Cronograma de Utilización de Equipos"

HERRAMIENTAS PARA TRABAJOS EN LINEAS PROTEGIDAS (PARA UNA CUADRILLA)		
ITEM	DESCRIPCIÓN DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	CANTIDAD
1	Aparejo a criket	1

2	Aparejo a piola	1
3	Arco sierra para metal	1
4	Arco sierra para poda de ramas	1
5	Balde para agua	2
6	Barreta	1
7	Cepillo de acero	1
8	Chapa de 2m x 2m para mezcla	1
9	Cinta métrica (mínimo 50 mts)	1
10	Cinturón de seguridad	2
11	Conos de seguridad	4
12	Cortaplumas (pelacables)	1
13	Destornillador de 5/140mm	1
14	Destornillador de 5/300mm	1
15	Destornillador de varias medidas	1
16	Equipo de puesta a tierra	1
17	Escalera de fibra de vidrio para BT	1
18	Escalera de fibra de vidrio para MT	1
19	Eslinga de acero	1
20	Guante cobertura del guante de goma	4
21	Guante de cuero	4
22	Guante de goma para BT	2
23	Guante de goma para MT	2
24	Llave francesa de 10"	1
25	Llave francesa de 12"	1
26	Llave francesa de 8"	1
27	Llaves boca-estrella de 10 a 17mm	1
28	Machete	1
29	Martillo	1
30	Mecha de varias medidas	1
31	Montaraz	2

32	Pala de sacar	2
33	Pala larga	2
34	Pértiga	1
35	Pinza a compresión mecánica MD6 y matriz WO	1
36	Pinza amperovoltimétrica	1
37	Pinza de corte lateral de 8"	1
38	Pinza de compresión hidráulica	1
39	Pinza de indentación para terminales	1
40	Pinza punta fina	1
41	Pinza universal de 8"	1
42	Piolas	20
43	Pisón	1
44	Plomada	1
45	Probador de tensión (para BT y MT)	1
46	Reflector de 12 V	1
47	Roldana para cables de hasta 150 mm2.	30
48	Taladro	1
49	Tijera corta cables	1
50	Zunchadora para banda de acero	1
51	Conjunto de rodillos para tendido de conductores de fase (CRT)	70
52	Rodillo para el tendido de los conductores de fase en ángulo	12
53	Guía tubular para cabo mensajero:	20
54	Rodillo para tendido de cabo mensajero en ángulo	4
55	Rodillo de tiraje de los conductores de fase (trolley)	1
56	Herramienta para el retiro (pelado) de la cobertura de los conductores protegidos de MT (pelacables para cable de MT)	4
57	Juntas articuladas (destorcedor) para 2,000 kg	3
58	Juntas articuladas (destorcedor) para 3,500 kg	1
59	Cuerdas auxiliares de cáñamo de 3/8" de diámetro con 10 m de longitud y con lazos en sus extremidades	70
60	Cuerda de tendido para conductores de fase y mensajero (resistencia 2000 Kg) en metros.	1200

61	Media de tendido de malla de alambre para tendido del mensajero y conductores de fase.	1
62	Cabrestante hidráulico (árgano) para tendido aéreo (capacidad mínima de 3000 kg y con control de tendido)	1
63	Motón de triple roldana o tres motones de una roldana.	1
64	Grapas de tendido a mordazas paralelas (ranas de tendido) para tendido del mensajero y conductores de fase	2
65	Cizallas para bulones o para conductor ACSR para cortar el cable mensajero	1
66	Herramienta hidráulica para compresión de conectores, con juego de matrices (crimpeado).	1
67	Dinamómetro para el tensado del mensajero capacidad 3000 Kg.). Con Certificado de Contrastación emitido por el INTN	1
68	Termómetro Graduado. ºC	1
69	Aparejo a cadena o cabrestante tipo Tirfor con cabo de Acero para soportar esfuerzos de 2.000 kg, como mínimo.	1
70	Equipos apropiados para las mediciones de secuencia de fases y valores de Puesta a tierra.	1
71	Grilletes varias medidas	6
72	Radio Comunicación Portátil (alcance mínimo efectivo 3 km.) dos de ellos deberá contar con auricular y transmisión sensible a la voz (opción de operar con manos libres).	4
73	Caballetes porta bobina.	1
74	Tablet con Sistema Android vigente (actualizable a nuevas versiones); Procesador 2.15GHz; Memoria RAM 8 GB; Memoria Interna 64 GB; Pantalla Súper AMOLED 10.5", o superior.	1
75	Notebook, Intel ® Core ™ I5, CPU @ 2.59 GHZ, RAM 8 GB, ROM SSD 256 GB.	1
76	Camión Grúa con canasta aislada mínimo 12 metros, para trabajos con técnicas de Líneas Vivas y apoyo a los trabajos de tendido, año de fabricación 2010 en adelante.	1
77	Camión con grúa de capacidad mínima de 3 Tn a 4 metros de distancia. Año de fabricación de camiòn 2010 en adelante y la capacidad de la grúa debe contar con certificación del INTN	1
78	Camión de 4 a 10 toneladas, año de fabricación 2010 en adelante.	1
79	Camioneta de hasta 2 toneladas, año de fabricación 2010 en adelante.	1
Observaciones: El listado mencionado no podrá ser modificado, ni contener datos no requeridos en el Pliego de Bases y Condiciones.		

HERRAMIENTAS PARA TRABAJOS CON LINEA VIVA (PARA UNA CUADRILLA)

ITEM	DESCRIPCION DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS	CANTIDAD
1	Aparejo a criket c/ tirante de nylon	2
2	Aparejo a piola - aislado	1
3	Bolsa para herramientas	2
4	Carpa para mantas	1
5	Estropo de nylon con argolla de 600 Mm	3
6	Cobertura para línea	6
7	Cobertura para poste 15x30	6
8	Cobertura para poste 15x60	6
9	Cobertura para poste 60x1800	4
10	Cruceta auxiliar completa con presilla	1
11	Cuerda aislante polipropileno 1x30 m	3
12	Cuerda auxiliar polidracon	2
13	Estropo de nylon 900 Mm con argolla	1
14	Estropo de nylon sin fin de 900 Mm	3
15	Estuche para guantes	2
16	Estuche para mangas	2
17	Gancho para cuerda	2
18	Guante de cuero para protec. de guante de goma	2
19	Guante de goma para LV	2
20	Manga de goma para LV	2
21	Mangote	2
22	Manta con entalle	6
23	Escalera de fibra de vidrio de 12 m peldaño aislado	2
24	Escalera de fibra de vidrio de 7 m	1
25	Mordaza para cable de hasta 150 Mm	2
26	Mordaza para cable de hasta 250 Mm	1
27	Mordaza para cable de hasta 70 Mm	2
28	Pértiga de amarre de 32x2500 Mm	1
29	Pértiga de maniobra de 32x2500 Mm	1

30	Pértiga de tracción con espiral	3
31	Pértiga garra 38x2500 Mm	2
32	Pértiga garra 64x3600 Mm	1
33	Pértiga prendedor de conductor	1
34	Pinza manual a contacto	4
35	Plataforma fibra de vidrio	1
36	Tijera corta cable a distancia 32x2500	1
37	Roldanas	2
38	Silleta con collar de 64 Mm de extensión	2
39	Silleta collar con extensión de 38 Mm	1
40	Silleta de amarre	1
41	Silleta fija para plataforma	1
42	Tijera corta cable a distancia	1
43	Tijera para poda de rama	1
44	Cable aislado para bypass 25 kV	3
45	Prensa con resorte para punta bypass	6
46	Cinturón de seguridad con talabarte aislado	4
47	Cizalla con mango aislado	1
48	Vehículo, c/ hidroelevador c/ canasta doble aislada basculante para 23KV, altura mínima de 15 m. y comandos en la base y/o en la canasta, año de fabricación 2010 en adelante.	1

El Oferente deberá:

a. Garantizar la disponibilidad, como mínimo, de los equipos y herramientas descritos en los cuadros siguientes. Los mismos deberán estar disponibles para cada cuadrilla de trabajo.
b. Todos los vehículos deberán ser con año de fabricación indicado en la tabla Cualquier cambio de los vehículos presentados en las ofertas posterior a la adjudicación, deberá ser comunicada por escrito a la UAC (Unidad Administradora de Contrato) para inspección, verificación y aprobación.
c. Todo el personal deberá disponer de uniformes con logotipo, casco y zapatones de seguridad (el logotipo debe corresponder a la empresa adjudicada y la cuadrilla debe disponer de todos los elementos requeridos para cumplir con las reglas de oro para trabajos eléctricos con seguridad tales como elementos para puesta a tierra, probador de tensión, equipos de bloqueo, elementos de señalización de zona de obra y de prohibición de maniobra).

Se aclara que independientemente de las cantidades y descripciones indicadas, el Contratista deberá garantizar la disponibilidad de las cantidades necesarias de equipos, herramientas y maquinarias para asegurar el fiel cumplimiento de los plazos de ejecución establecidos.

Requisitos documentales para evaluar capacidad en materia de equipos

1. Declaración jurada de que los equipos mencionados como propiedad de la (Empresa) se encuentran con disponibilidad inmediata en caso de ser adjudicada, y que se encuentra en buen estado y en condiciones aceptables para realizar los trabajos a que serán destinados.
2. Cuadro de revalúo fijo en el caso de propietarios de equipos.
3. Autorización para verificar la veracidad de las informaciones señaladas en el apartado Coeficiente de Solvencia.
4. En caso de equipos pertenecientes a terceros, adjuntar: (i) constancia donde se certifique que dicho equipo permanecerá en la obra todo el tiempo que sea necesario para cumplir con las tareas especificadas; (ii) contrato de alquiler o leasing, o carta compromiso otorgada por el propietario de que los equipos serán cedidos en alquiler o leasing.
5. Presentar una Declaración Jurada que indique que dispondrá oportunamente de los equipos y herramientas necesarios (listados en los cuadros de abajo) para ejecutar las obras dentro de los plazos indicados. Los equipos de prueba, protección y medición, a ser utilizados en la obra, deberán contar con el Certificado de Calibración correspondiente. El Oferente deberá proporcionar detalles adicionales sobre los equipos y herramientas propuestos en el formulario EQU incluido en la Sección Formularios del Pliego de Bases y Condiciones. El oferente deberá listar dichos equipos y herramientas en el Formulario EQU. Estos equipos declarados por los Oferentes no deberán estar comprometidos en otras obras.
6. Declaración Jurada por la cual se compromete a disponibilizar una oficina equipada, los equipos informáticos exigidos y un depósito de equipos y materiales en caso de ser adjudicado, los mismos podrán ser propios o alquilados y deberán estar dentro de la zona de influencia del ítem adjudicado.
7. En cuanto a vehículos o camiones correspondiente a los Ítems 76, 77, del Cuadro de Equipos, Herramientas y Maquinarias mínimos/as requeridos, se deberá certificar la propiedad de los mismos con: títulos de propiedad, contrato privado de compra - venta y/o factura de compra de los mismos. Además deberá presentarse adicionalmente el Certificado de Verificación de Capacidad de Grúa,

expedido por el Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN), en cumplimiento de las disposiciones técnicas aplicables.

8. En cuanto a vehículos o camiones correspondiente a los Ítems 78, 79, del Cuadro de Equipos, Herramientas y Maquinarias mínimos/as requeridos, se deberá certificar la propiedad de los mismos con: títulos de propiedad, contrato privado de compra - venta y/o factura de compra de los mismos o el contrato de alquiler.

Otros criterios que la convocante requiera

Otros criterios para la evaluación de las ofertas a ser considerados en ésta contratación serán:

Durante la Etapa de la Evaluación de las Ofertas, la convocante podrá realizar la verificación de los siguientes puntos: la tenencia, estado y funcionamiento del equipamiento completo de herramientas requeridas. La nómina de los componentes de cuadrillas requeridos para los trabajos de distribución con líneas energizadas, con las documentaciones correspondientes que los acrediten de ser propietarios de los equipos y herramientas.

Documentaciones que avalen la capacidad del personal componente de dichas cuadrillas para realizar este tipo de trabajos

Nota: La Convocante, en todos los casos, se reserva el derecho de verificar la veracidad y vigencia de la información suministrada por el Oferente.

Aclaración de las ofertas

Con el objeto de realizar la revisión, evaluación, comparación y posterior calificación de ofertas, el Comité de Evaluación podrá solicitar a los oferentes, aclaraciones respecto de sus ofertas, dichas solicitudes y las respuestas de los oferentes se realizarán por escrito.

A los efectos de confirmar la información o documentación suministrada por el oferente, el Comité de Evaluación, podrá solicitar aclaraciones a cualquier fuente pública o privada de información.

Las aclaraciones de los oferentes que no sean en respuesta a aquellas solicitadas por la convocante, no serán consideradas.

No se solicitará, ofrecerá, ni permitirá ninguna modificación a los precios ni a la sustancia de la oferta, excepto para confirmar la corrección de errores aritméticos.

Disconformidad, errores y omisiones

Siempre y cuando una oferta se ajuste sustancialmente a las bases de la contratación, el Comité de Evaluación, requerirá que cualquier disconformidad u omisión que no constituya una desviación significativa, sea subsanada en cuanto a la información o documentación que permita al Comité de Evaluación realizar la calificación de la oferta.

A tal efecto, el Comité de Evaluación emplazará por escrito al oferente a que presente la información o documentación necesaria, dentro de un plazo razonable no menor a un día hábil, bajo apercibimiento de rechazo de la oferta. El Comité de Evaluación podrá reiterar el pedido cuando la respuesta no resulte satisfactoria, toda vez que no se viole el principio de igualdad.

Con la condición de que la oferta cumpla sustancialmente con los Documentos de la Licitación, la convocante corregirá errores aritméticos de la siguiente manera y notificará al oferente para su aceptación:

a) Si hay una discrepancia entre un precio unitario y el precio total obtenido al multiplicar ese precio unitario por las cantidades correspondientes, prevalecerá el precio unitario y el precio total será corregido.

b) Si hay un error en un total que corresponde a la suma o resta de subtotales, los subtotales prevalecerán y se corregirá el total.

c) En caso que el oferente haya cotizado su precio en guaraníes con décimos y céntimos la convocante procederá a realizar el redondeo hacia abajo.

Si hay una discrepancia entre palabras y cifras, prevalecerá el monto expresado en palabras a menos que la cantidad expresada en palabras corresponda a un error aritmético, en cuyo caso prevalecerán las cantidades en cifras de conformidad con los párrafos (a) y (b) mencionados.

Criterios de desempate de ofertas

En caso de que existan dos o más oferentes solventes que cumplan con todos los requisitos establecidos en el pliego de bases y condiciones del procedimiento de contratación, igualen en precio y sean sus ofertas las más bajas, el comité de evaluación determinará cuál de ellas es la mejor calificada para ejecutar el contrato utilizando los criterios dispuestos para el efecto por la DNCP en la reglamentación pertinente.

Criterios de Adjudicación

De acuerdo con el mercado, el objeto del contrato y el ciclo de vida del bien o servicio, podrá usarse uno o la combinación de varios criterios, previstos en el artículo 52 de la Ley N° 7021/22 ‘’De Suministro y Contrataciones Públicas’’.

La adjudicación de la oferta solo podrá fundamentarse en la evaluación de los criterios señalados en los documentos del procedimiento de contratación.

En los procedimientos de contratación en los cuales se aplique la combinación de criterios, la evaluación de las ofertas se llevará a cabo con base a la metodología, criterios y parámetros establecidos en los pliegos de bases y condiciones que permitan establecer cuál es aquella que ofrece mayor valor por dinero.

En los demás casos, la convocante adjudicará el contrato al oferente cuya oferta haya sido evaluada como la más baja y cumpla sustancialmente con los requisitos de las bases y condiciones, siempre y cuando la convocante determine que el oferente está calificado para ejecutar el contrato satisfactoriamente.

1. La adjudicación en los procedimientos de contratación en los cuales se aplique el atributo de contrato abierto, se efectuará por las cantidades o montos máximos solicitados en el procedimiento de contratación, sin que ello implique obligación de la convocante de requerir la provisión de esa cantidad o monto durante de la vigencia del contrato, obligándose sí respecto de las cantidades o montos mínimos establecidos.

2. En caso de que la convocante no haya adquirido la cantidad o monto mínimo establecido, deberá consultar al proveedor si desea ampliarlo para el siguiente ejercicio fiscal, hasta cumplir el mínimo.

3. Al momento de adjudicar el contrato, la convocante se reserva el derecho a disminuir la cantidad de Bienes y/o Servicios requeridos, por razones de disponibilidad presupuestaria u otras razones debidamente justificadas. Estas variaciones no podrán alterar los precios unitarios u otros términos y condiciones de la oferta y de los documentos de la licitación.

En aquellos procedimientos de contratación en los cuales se aplique el atributo de contrato abierto, cuando la Convocante deba disminuir cantidades o montos a ser adjudicados, no podrá modificar el monto o las cantidades mínimas establecidas en las bases de la contratación.

Notificaciones

Cuando la convocante opte por notificar la adjudicación a través del SICP, la notificación de la misma será realizada de manera automática, a los correos declarados en el Registro de Proveedores del Estado de los oferentes presentados. A efectos de la notificación oficial, solo serán considerados tales correos electrónicos. La notificación comprenderá la Resolución de la adjudicación, el informe de evaluación.

En sustitución de la notificación a través del SICP, las Convocantes podrán dar a conocer la adjudicación por medios físicos o electrónicos a cada uno de los oferentes, acompañados de la copia íntegra de la resolución de adjudicación y del informe de evaluación, de conformidad al artículo 62 del Decreto.

La no entrega del informe en ocasión de la notificación, suspende el plazo para formular protestas hasta tanto la convocante haga entrega de dicha copia al oferente solicitante.

3. En caso de la convocante opte por la notificación física a los oferentes participantes, deberá realizarse únicamente con el acuse de recibo y en el mismo con expresa mención de haber recibido el informe de evaluación y la resolución de adjudicación.

4. Las cancelaciones o declaraciones desiertas deberán ser notificadas a todos los oferentes, según el procedimiento indicado precedentemente.

5. Las notificaciones realizadas en virtud al contrato, deberán ser por escrito y dirigirse a la dirección indicada en el contrato.

Audiencia Informativa

Una vez notificado el resultado del proceso, el oferente tendrá la facultad de solicitar una audiencia a fin de que la convocante explique los fundamentos que motivan su decisión.

La solicitud de audiencia informativa no suspenderá ni interrumpirá el plazo para la interposición de protestas.

El procedimiento de realización de la misma deberá ajustarse a las reglamentaciones vigentes para el efecto.

SUMINISTROS REQUERIDOS - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Esta sección constituye el detalle de los bienes con sus respectivas especificaciones técnicas - EETT, de manera clara y precisa para que el oferente elabore su oferta. Salvo aquellas EETT de productos ya determinados por plantillas aprobadas por la DNCP.

Alcance y descripción de las obras

ALCANCE DE LAS OBRAS

La obra objeto de la presente Licitación es la "EJECUCIÓN DE TRABAJOS DE MEJORAS Y REFUERZO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA CIUDAD DE ASUNCIÓN Y ALGUNOS DISTRITOS DEL DEPARTAMENTO CENTRAL, CON PROVISIÓN DE MATERIALES", bajo la modalidad de Contrato Abierto.

SITIOS DONDE SE EJECUTARAN LOS TRABAJOS

Ciudad de Asunción

DISTRITOS

Limpio

Luque

Lambaré

Mariano Roque Alonso

Fernando de la Mora

Ñemby

Villa Elisa

San Antonio

Trabajos a ser Ejecutados en las Redes de Media y Baja Tensión: Los trabajos mencionados consisten en mejoras de líneas aéreas y subterráneas de media y baja tensión, 23 kV/380V/220V; mejoras de obras electromecánicas; montaje de alumbrado público; montaje de puesto de distribución, colocación y retiro de acometidas.

1- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 03.40.47 Rev 2
SOPORTE PARA TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE DISTRIBUCIÓN EN POSTE TIPO DOBLE

1. OBJETIVO

1.1 Estas especificaciones técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en la fabricación y suministro de la soporte para transformador trifásico de distribución en poste tipo doble T, a ser utilizado en estructura de redes aéreas de distribución de la ANDE.

1.2. Estas especificaciones comprenden de acuerdo a la tabla 1 los siguientes ítems:

Tabla 1

	DESCRIPCIÓN.
STTDT-12	Soporte para transformador trifásico de distribución en poste tipo doble T, de 12 m
STTDT-15	Soporte para transformador trifásico de distribución en poste tipo doble T, de 15 m

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al material descripto en la tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas especificaciones, el término Soporte para transformador trifásico de distribución en poste tipo doble T es designado como igual por la palabra soporte.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas, en su edición más reciente:

ASTM A36	Standard Specification for Carbon Structural Steel.
ASTM E376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods.
ASTM A123	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem **2.3.** En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas indicadas en el ítem 2.1, prevalece lo de estas Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5. El soporte, objeto de estas Especificaciones Técnicas, están destinadas a ser utilizadas en conjunto y en forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE.TT. 03.10.12	Poste de hormigón armado de sección doble T para sostén de líneas aéreas.

EE.TT. 04.14.14 Transformador trifásico convencional de distribución.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. Los soportes serán instalados en poste de hormigón armado de sección doble T, para fijación transformadores trifásicos de distribución en instalaciones externas y aéreas.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m^2)

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características constructivas:

4.1.1. Material:

4.1.1.1. Planchuelas: Acero al carbono tipo SAE 1020, ASTM A36.

4.1.1.2. Bulón / tornillo, arandela: Acero al carbono tipo SAE 1020, ASTM A36.

4.1.2. Dimensiones: Conforme a diseños de las figuras 1, 2, 3, 4, 5 , 6, 7, 8.

4.1.3. T**ratamiento superficial:** El soporte, bulones y accesorios, debe tener una protección contra la corrosión consistente en un galvanizado por inmersión en caliente. La capa de recubrimiento debe tener un espesor mínimo conforme se establece en la tabla 2.// Tabla 2

Tabla 2

Material	Valor mínimo (µm)
Soporte	85
Bulón/Tuerca/Arandelas lisas y de presión	55

4.1.3.1. El proceso de galvanizado debe ser realizado posterior al proceso de corte, moldeado, soldadura y marcación, una vez que la pieza recibió el proceso de galvanizado no se deberá realizar sobre esta ninguna exigencia que pueda disminuir las características de protección obtenidas en el galvanizado.

4.1.4. Adherencia de cinc: La adherencia de cinc por las piezas, debe ser firme y sólida, sin presentar desprendimiento alguno, en las capas de cinc.

4.1.5. Aspecto superficial:

4.1.5.1. Soporte: debe tener un adherencia uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura. Las uniones con soldadura deben ser uniformes y continuas, además deben realizarse a ambos lados de la planchuela.

4.1.5.2. Bulón/tuerca/arandelas: debe tener un adherencia uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura. Además, debe estar constituido por una pieza única, estar exenta de la unión de partes mediante soldadura u otro método.

4.2. Características mecánicas:

4.2.1. Resistencia mecánica: El soporte correctamente instalada conforme el detalle de ensayo en diseño (figura 10), debe soportar las siguientes solicitaciones:

a. Carga nominal de tracción con flecha residual máxima de 20mm: F= 1500 daN;
b. Carga mínima de ruptura: F= 3000 daN;
c. Torque/par de montaje en el tornillo sin mostrar grietas en las regiones de las pestañas del mismo: T= 8,0 daNxm.

4.3. Marcación:

4.3.1. El soporte, debe tener una marcación estampada en bajo relieve, con las siguientes informaciones y en forma legible:

- La sigla ANDE.
- Marca del Fabricante.
- Número y año de Licitación (LPI XXXX/AA o LPN XXXX/AA).
- Acrónimos del modelo, según tabla 1 (STTDT-12 / STTDT-15).

4.3.2. La altura mínima de los caracteres o letras, deben ser de 8 mm.

4.3.3. La marcación debe ser realizada en todas las piezas del soporte y debe ser realizada antes de la galvanización.

5. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

5.1. Descripción de los ensayos:

5.1.1. Los ensayos de recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y clausulas citadas y, en las presentes Especificaciones Técnicas:

5.1.2. Inspección general: Antes de ser efectuados los demás ensayos, se realiza una inspección visual y técnica general, comprobando si el soporte satisface lo requerido en estas Especificaciones en lo que respecta a:

a. **Aspecto superficial:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.5 de estas Especificaciones.

b. **Marcación:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.3 de estas Especificaciones.

c. **Verificación del embalaje:** Debe cumplir con los requerimientos del ítem 7 respectivamente, de estas Especificaciones.

5.1.3. Verificación del recubrimiento y adherencia de cinc: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.3 y 4.1.4 de estas Especificaciones, mediante un calibrador de espesor magnético u otros métodos normalizados. Para verificar la adherencia del cinc, se utiliza la punta de una herramienta para cizallar/raspar (cuchillo y/o similar) resistente aplicando presión en un punto de la pieza cincada, debiendo registrarse ausencia de desprendimiento de capas de cinc. El fabricante puede proponer otro procedimiento de ensayo, el cual queda sujeto a aprobación por parte de la ANDE.

5.1.4. Verificación de dimensiones: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.2 de estas Especificaciones.

5.2. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:

5.2.1. Los criterios para muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción, son los siguientes (tabla 3 y 4).

Tabla 3

Tamaño del lote	**Inspección visual y verificación dimensional**		
	Muestreo normal y simple - Nivel de inspección I - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4

Tabla 4

Tamaño del lote	**Verificación del espesor y adherencia de cinc**		
	Nivel de inspección S3 - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta a 150	3	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a 500	13	1	2
501 a 1200	13	1	2

Ac: Número máximo de cuerpos de prueba defectuosos que permiten aceptación del lote.

Re: Número mínimo de cuerpos de prueba defectuosos que llevan al rechazo del lote.

5.2.2. Ensayo de resistencia mecánica: Resistencia mecánica nominal, y carga de ruptura; con las respectiva flecha conforme establecido en el ítem 4.2. Para el ensayo la muestra será montada en su posición normal de montaje y la carga será aplicada según lo indicado en las figura 10 de diseños. El ensayo debe realizarse sobre una sola muestra de los materiales y debe ser elegido al azar por el fiscal de la ANDE al momento de la inspección.

5.2.2.1. Resistencia nominal (Rn): Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

1. Posteriormente al montaje según se indica en las figura 7 y 8, aplicar gradualmente la carga F indicada en el ítem 4.2.1./a) de modo que el conjunto sea exigido por la carga de manera constante hasta que se alcanza la carga nominal indicada, debiendo aplicar esta carga durante al menos 5 min. para permitir la estabilización de la instalación, el ensayo se realizara en los tres puntos de sujeción de los transformadores.
2. Al final de los 5 min., aun con la carga aplicada se debe verificar los siguientes:

- El soporte no debe presentar grietas ni fisuras visibles.
- La flecha residual medida, en el plano de aplicación de las cargas, no debe ser superior a los valores establecidos (20 mm de flecha residual).

5.2.2.2. Carga de ruptura: Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

1. Aplicar gradualmente al soporte la carga correspondiente e indicada en el ítem 4.2.1./b)
2. El soporte no debe tener ruptura para ser considerada como aprobada.

5.2.2.3. Ensayo de resistencia al torque/par del tornillo/bulón:

1. Se debe aplicar esfuerzos sobre dos muestras de los tornillos a ser suministrados, la aplicación de los esfuerzos debe reproducir las condiciones y la situación de campo lo más similar posible de acuerdo a la instalación, siendo así los tornillos deben soportar un torque de 8 daNxm, sin que ocurra alguna deformación permanente o presente grietas en las regiones de las pestañas del mismo, para poder ser considerados como aprobados.

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO

6.1. El soporte debe ser proveído conforme se indica en las figura 1 y 5 de diseños, con los accesorios para su fijación y apriete al poste que consiste en; (Para los tipos STTDT-12 y STTDT-15, 3 bulones de 5/8 x 3 1/2 con cabeza redonda y cuello cuadrado, 2 bulones de 5/8 x 2 1/2 con cabeza redonda y cuello cuadrado, 5 arandelas lisas, 5 arandelas de presión y 5 tuercas hexagonales), todos los bulones deben ser de rosca completa.

7. EMBALAJE

7.1. Características del embalaje:

El soporte con sus bulones, tuercas y arandelas, debe ser acondicionado en bolsa de polietileno transparente, de espesor igual o mayor a 100 µm, resistentes al manipuleo, conteniendo cada bolsa, la cantidad conforme se establece en la tabla 5 siguiente:

Tabla 5

TIPO	Cantidad de soporte completo por cada bolsa (unid.)
STTDT-12	2
STTDT-15	2

7.2. Identificación del embalaje:

Cada bolsa debe contener una etiqueta con los siguientes datos, como mínimo:

- La Sigla ANDE;
- Marca del Fabricante;
- Número y año de Licitación (LPI XXXX/AA o LPN XXXX/AA);
- Descripción del material según tabla 1 de estas Especificaciones (STTDT-12/STTDT-15);
- Cantidad total de soportes y componentes de bulonería (unidades) por bolsa;
- Peso bruto de cada embalaje individual con el kit completo del soporte (kg);
- Cantidad total de embalajes en recipientes mayores.

2- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 03.40.17
LOSETA DE HORMIGÓN ARMADO

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en la fabricación y provisión de losetas de hormigón armado que son utilizados para protección mecánica de cables de potencia en instalaciones de líneas subterráneas de Baja Tensión y Media Tensión de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprende los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Loseta de Hormigón Armado de 30x50x5cm para protección mecánica.

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es conveniente consultar las siguientes Normas, en su edición más reciente:

IRAM IAS U 500 - 06	Barras de acero para hormigón armado. Soldadura.
NBR 5732	Cemento Portland común. Especificación.
NBR 5733	Cemento Portland de alta resistencia inicial. Especificación.
NP 69	Agua para morteros y hormigones de cemento portland.
NP 125	Arena normal
NP 150	Postes de Hormigón Armado.
NP 193	Agregados para hormigón. Especificaciones

2.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando asegure una calidad del material igual o superior a lo indicado en esta Especificación y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones Técnicas.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.4. No aplica.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación

3.1.1. Las losetas de hormigón armado son instalados y enterrados bajo tierra, estarán expuestos en contacto con el suelo permanentemente, y en contacto ocasional y otros materiales contaminantes desconocidos.

3.2. Condiciones ambientales

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815

3.3. Características eléctricas de la red

- Configuración del Sistema:

- **Media Tensión:**
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- **Baja Tensión:**
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA LOSETA

4.1. Materiales

4.1.1. Cemento: Debe cumplir con las normas NBR 5732, NBR 5733 o NP 70.

4.1.2. Agregados pétreos: El tamaño del agregado debe ser igual o menor a 20 mm, ser de origen basáltico o granítico y cumplir con lo establecido en la Norma NP 193.

4.1.3. Arena: Debe satisfacer lo exigido por la Norma NP 125.

4.1.4. Agua: Debe satisfacer lo exigido por la Norma NP 69.

4.1.5. Varillas de Acero: Se debe utilizar varillas de acero del tipo CA 50, ADN 420 o similar. Deben satisfacer lo exigido por las Normas NBR 7480, deben tener 4,2mm de diámetro como mínimo. Los claros de la malla deben ser de 80x80mm (Ver figura 3).

4.1.6. Hormigón: Debe cumplir con las normas NBR 5738 y NBR 5739.

4.2. Dimensiones

4.2.1. Las dimensiones se encuentran indicadas en las figuras 1 y 3 de diseños.

4.3. Características constructivas

4.3.1. Las losetas deben ser de hormigón armado prensado o vibrado.

4.3.2. La armadura debe ser de malla de acero soldado, según la norma IRAM IAS-U-500-06.

4.3.3. Las losetas no pueden presentar fracturas, fisuras o grietas en general, mesclado o moldeado deficiente, presencia de nido de abejas, o textura abierta.

4.3.4. Dosificación: 1, 2 y 4; cemento portland, arena lavada de río y piedra triturada.

4.4. Resistencia mecánica

4.4.1. La resistencia mecánica de la loseta debe ser mayor a 4 kg, ensayado según procedimiento anexo y descrito en la figura 5.

4.4.2. Se aplicará un impacto en el centro de la loseta, no debiendo verificarse rotura de la misma. Sólo se admitirá pequeños descascaramientos o pequeñas fisuras.

4.5. Marcación

4.5.1. Las losetas deben llevar grabadas en bajo relieve (con una profundidad mínima de 3mm de forma saliente a la loseta) la sigla ANDE con una altura de 75mm, como indica la figura 4 de diseños.

4.6. Transporte y almacenaje

4.6.1. Las losetas deben transportarse cuidando que las mismas soporten golpes menores a los recomendados por el fabricante y a los indicados por el ensayo de impacto, deben transportarse en contenedores apropiados para el mismo, deben ser estibados o apilados en forma vertical (de canto), hasta un apilamiento máximo de 3 niveles para el transporte, y 5 niveles de apilamiento para el almacenaje el depósito, y/o los máximos recomendado por el fabricante si lo indica.

5. ENSAYOS

5.1. Ensayos de recepción

5.1.1. Los Ensayos de recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y Cláusulas citadas, y en las presentes Especificaciones Técnicas, y son las siguientes:

a) Inspección general.

b) Ensayo de impacto mecánico.

5.1.2. Inspección general: Se realiza una inspección visual y técnica general, comprobando si la loseta satisface lo requerido en estas Especificaciones en lo que respecta a:

a. **Aspecto superficial:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.3.3 de estas Especificaciones Técnicas.

b. **Marcación:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en los ítems 4.5 de estas Especificaciones Técnicas.

5.1.3. Verificación de dimensiones: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.2.1 de estas Especificaciones Técnicas.

5.1.4. Ensayo de impacto mecánico: Se debe ensayar un mínimo de 2 losetas de hormigón por cada lote de 1.000 unidades fabricadas, debe realizarse este ensayo según indica la figura 5 de diseños, dichas losetas deben ser seleccionadas al azar por el personal técnico de ANDE del lote a ser verificado, debiendo cumplir con las condiciones mínimas requeridas en el ítem 4.4, sin excepción, en caso contrario el lote debe ser rechazado. Para un lote menor a 1000 unidades de losetas, el ensayo debe realizarse sobre una muestra mínima de una loseta.

3- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 03.40.52
ABRAZADERA PARA POSTE DE SECCIÓN CIRCULAR

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en la fabricación y suministro de la Abrazadera para Poste de sección circular, a ser utilizado en estructura de redes aéreas de distribución de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden de acuerdo a la tabla1 y tabla 2 los siguientes ítems:

Tabla 1

ITEM N°		DESCRIPCIÓN
A	A1	Abrazadera para poste de sección circular de 120 mm Ø.
	A2	Abrazadera para poste de sección circular de 130 mm Ø.
	A3	Abrazadera para poste de sección circular de 140 mm Ø.
	A4	Abrazadera para poste de sección circular de 150 mm Ø.
	A5	Abrazadera para poste de sección circular de 160 mm Ø.
	A6	Abrazadera para poste de sección circular de 170 mm Ø.
	A7	Abrazadera para poste de sección circular de 180 mm Ø.

	A8	Abrazadera para poste de sección circular de 190 mm Ø.
	A9	Abrazadera para poste de sección circular de 200 mm Ø.
B	B1	Abrazadera para poste de sección circular de 210 mm Ø.
	B2	Abrazadera para poste de sección circular de 220 mm Ø.
	B3	Abrazadera para poste de sección circular de 230 mm Ø.
	B4	Abrazadera para poste de sección circular de 240 mm Ø.
	B5	Abrazadera para poste de sección circular de 250 mm Ø.
	B6	Abrazadera para poste de sección circular de 260 mm Ø.
	B7	Abrazadera para poste de sección circular de 270 mm Ø.
	B8	Abrazadera para poste de sección circular de 280 mm Ø.
	B9	Abrazadera para poste de sección circular de 290 mm Ø.
	B10	Abrazadera para poste de sección circular de 300 mm Ø.
C	C1	Abrazadera para poste de sección circular de 310 mm Ø.
	C2	Abrazadera para poste de sección circular de 320 mm Ø.
	C3	Abrazadera para poste de sección circular de 330 mm Ø.
	C4	Abrazadera para poste de sección circular de 340 mm Ø.
	C5	Abrazadera para poste de sección circular de 350 mm Ø.

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al material descripto en la tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Abrazadera para poste de sección circular es designado como igual por la palabra abrazadera.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS:

NORMAS:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas, en su edición más reciente:

ASTM A36	Standard Specification for Carbon Structural Steel.
ASTM E376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods.
ASTM A123	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas a indicar, prevalece lo de estas Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

2.5. La abrazadera, objeto de estas Especificaciones, están destinadas a ser utilizadas en conjunto y en forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE.TT. N° 03.10.14	Poste de hormigón armado de sección circular cónica para redes aéreas de distribución.
EE.TT. N° 03.10.15	Columna de acero para sostén de líneas aéreas.

3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y MECÁNICAS

3.1. Material:

3.1.1. Abrazadera: Acero al carbono tipo SAE 1010, SAE 1020, ASTM A36.

3.1.2. Bulón/tornillo, arandela: Acero al carbono tipo SAE 1010, SAE 1020, ASTM A36.

3.2. Dimensiones: Conforme a diseño adjunto de la figura 1 y 2, y tabla 2.

Tabla 2

ÍTEM		DIMENSIONES (mm)		ÍTEM		DIMENSIONES (mm)	
		Ø A	±			Ø A	±
A	A1	120	3,0	B	B4	240	4,0
	A2	130			B5	250	
	A3	140			B6	260	
	A4	150			B7	270	
	A5	160			B8	280	
	A6	170			B9	290	
	A7	180			B10	300	
	A8	190		C	C1	310	5,0
	A9	200			C2	320	
B	B1	210	4,0		C3	330	
	B2	220			C4	340	
	B3	230			C5	350	

3.3. Tratamiento superficial: La abrazadera, bulones y accesorios, debe tener una protección contra la corrosión consistente en un galvanizado por inmersión en caliente. La capa de recubrimiento debe tener un espesor mínimo conforme se establece en la tabla 3.

Tabla 3

PIEZA	Valor mínimo (µm)
Abrazadera	85
Bulón/Tuerca/Arandelas	55

3.4. Adherencia de cinc: La adherencia de cinc por las piezas, debe ser firme y sólida, sin presentar desprendimiento alguno, en las capas de cinc.

3.5. Aspecto superficial:

3.5.1. Abrazadera: debe tener un color uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura. Además, debe estar constituido por una pieza única, estar exenta de la unión de partes mediante soldadura u otro método.

3.5.2. Bulón/tuerca/arandela: debe tener un color uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura. Además, debe estar constituido por una pieza única, estar exenta de la unión de partes mediante soldadura u otro método.

3.6. Resistencia mecánica: La abrazadera correctamente instalada conforme el detalle de ensayo en diseños (figura 4) para ensayo, debe soportar las siguientes solicitaciones:

a. Carga nominal de tracción con flecha residual máxima de 6 mm: F= 1500 daN;
b. Carga mínima de ruptura: F= 5000 daN;
c. Torque/par de montaje en el tornillo sin mostrar grietas en las regiones de las pestañas del mismo: T= 8,0 daNxm.

3.7. Marcación:

3.7.1. La abrazadera, debe tener una marcación estampada en bajo relieve, con las siguientes informaciones y en forma legible:

- La sigla ANDE.
- Diámetro nominal A de la abrazadera en mm, conforme indicado en la tabla 2.
- Marca del Fabricante.
- Número y año de Licitación.

3.7.2. La altura mínima de los caracteres o letras, deben ser de 8 mm.

3.7.3. La marcación debe ser realizada en ambas piezas de la abrazadera.

4. ENSAYOS:

4.1. Ensayos de recepción: Los ensayos de recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y clausulas citadas y, en las presentes Especificaciones Técnicas:

4.1.1. Inspección general: Antes de ser efectuados los demás ensayos, se realiza una inspección visual y técnica general, comprobando si la abrazadera satisface lo requerido en estas Especificaciones en lo que respecta a:

a) Aspecto superficial: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 3.3 de estas Especificaciones.

b) Marcación: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 3.7 de estas Especificaciones.

c) Verificación del embalaje: Debe cumplir con los requerimientos del ítem 6.1 y 6.2 respectivamente, de estas Especificaciones.

4.1.2. Verificación del recubrimiento y adherencia de cinc: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 3.3 y 3.4 de estas Especificaciones, mediante un calibrador de espesor magnético u otros métodos normalizados. Para verificar la adherencia del cinc, se utiliza la punta de un cuchillo resistente aplicando presión en un punto de la pieza cincada, debiendo registrarse ausencia de desprendimiento de capas de cinc. El fabricante puede proponer otro procedimiento de ensayo, el cual queda sujeto a aprobación por parte de la ANDE.

4.1.3. Verificación de dimensiones: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 3.2 de estas Especificaciones.

4.2. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:

4.2.1. Los criterios para muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción, son los siguientes (tabla 4 y 5).

Tabla 4

Tamaño del lote	**Inspección visual y verificación dimensional**		
	Muestreo normal y simple - Nivel de inspección I - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4
1201 a 3200	50	5	6
3201 a 10000	80	7	8

Tabla 5

Tamaño del lote	**Verificación del espesor y adherencia de cinc**		
	Nivel de inspección S3 - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta a 150	3	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a 500	13	1	2
501 a 1200	13	1	2
1201 a 3200	13	1	2
3201 a 10000	20	2	3

Ac: Número máximo de cuerpos de prueba defectuosos que permiten aceptación del lote.

Re: Número mínimo de cuerpos de prueba defectuosos que llevan al rechazo del lote.

4.2.2. **Ensayo de resistencia mecánica:** Resistencia mecánica nominal, y carga de ruptura; con las respectiva flecha conforme establecido en el ítem 3.6. Para el ensayo la muestra será montada en su posición normal de montaje y la carga será aplicada según lo indicado en la figura 4 de diseños. El ensayo debe realizarse sobre una sola muestra de los materiales y debe ser elegido al azar por el fiscal de la ANDE al momento de la inspección.

4.2.2.1. Resistencia nominal (Rn): Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

1. Posteriormente al montaje según indica en la figura 4, aplicar gradualmente la carga F indicada en el ítem 3.6-a) de modo que el conjunto sea estirado por la máquina de tracción de manera constante hasta que se alcanza la carga nominal indicada, debiendo aplicar esta carga durante al menos 1 min. para permitir la estabilización de la instalación.

2. Al final de los 5 min., aun con la carga aplicada se debe verificar los siguientes:

- La abrazadera no debe presentar grietas ni fisuras visibles.
- La flecha residual medida, en el plano de aplicación de las cargas, no debe ser superior a los valores establecidos (6 mm de flecha).

4.2.2.2. Carga de ruptura: Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

1. Aplicar gradualmente a la abrazadera la carga correspondiente e indicada en el ítem 3.6-b.
2. La abrazadera no debe tener ruptura para ser considerada como aprobada.

4.2.2.3. Ensayo de resistencia al torque/par del tornillo/bulón:

1. Se debe aplicar esfuerzos sobre dos muestras de los tornillos a ser suministrados, la aplicación de los esfuerzos debe reproducir las condiciones y la situación de campo lo más similar posible de acuerdo a la instalación, siendo así los tornillos deben soportar un torque de 8 daNxm, sin que ocurra alguna deformación permanente o presente grietas en las regiones de las pestañas del mismo, para poder ser considerados como aprobados.

5. Alcance del suministro:

1. La abrazadera debe ser provista montada conforme se indica en la figura 1 de diseños, con los accesorios para su fijación y apriete en poste que consiste en; (2 bulones de 5/8 x 2 ½ con cabeza redonda y cuello cuadrado, 2 arandelas lisas y 2 tuercas hexagonales).

6. EMBALAJE:

6.1. Embalaje: La Abrazadera, debe ser acondicionada en bolsa de polietileno transparente, de espesor igual o mayor a 100 µm, resistentes al manipuleo, conteniendo cada bolsa, la cantidad conforme se

establece en la tabla 6 siguiente:

Tabla 6

DIMENSIONES (mm)	Cantidad por cada bolsa (unid.)
120 250 mm	10
260 300 mm	5
310 350 mm	5

6.2. Identificación del embalaje: Cada bolsa debe contener una etiqueta con los siguientes datos, como mínimo:

- La Sigla ANDE;
- Marca del Fabricante;
- Número y año de Licitación;
- Descripción del material según tabla 1 de estas Especificaciones;
- Cantidad total (unidades);
- Peso bruto (kg).

4- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 07.50.36 REV.1
TABLERO DE MANDO CENTRALIZADO PARA FUNCIONAMIENTO DE LUMINARIAS

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de Tablero de mando centralizado para funcionamiento de luminarias que debe ser utilizado en el sistema de alumbrado público, con la automatización de relé fotoelectrónico (IFE) y relé horario programable.

1.2. Los tableros de mando centralizado para control de encendido de luminarias, objeto de estas Especificaciones, están destinadas a ser utilizadas en conjunto con los materiales cuyas Especificaciones, son las siguientes, en su última revisión:

EE TT ANDE N° 07.61.05	Receptáculo para Interruptor Fotoelectrónico.
EE TT ANDE N° 07.50.33	Interruptor Fotoelectrónico para Alumbrado Público.
EE TT ANDE N° 03.21.24	Cable NYY para Baja Tensión.
EE TT ANDE N° 02.21.15	Fusible NH.

1.3. Estas Especificaciones comprende el siguiente ítem:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Tablero de mando centralizado para funcionamiento de luminarias

1.4. En adelante para simplificación de esta Especificación, el término Tablero de mando centralizado para funcionamiento de luminarias es designado como igual por la palabra Tablero.

2. NORMAS TÉCNICAS:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es conveniente consultar las siguientes Normas y en su edición más reciente:

ASTM A 123	Standard Specificaction for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
ASTM A 153	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
ASTM D 3359	Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test.
ASTM E 376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods
IEC 60269-1	Low voltage fuses. Part 1: General requirements.
IEC 60269-2-1	Low voltage fuses. Part 2-1: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons.
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
IEC 60947-2	Low-voltage switchgear and controlgear. Part 2: Circuit - breakers.
IEC 60947-4-1	Low-voltage switchgear and controlgear. Part 4: Contactors and motor-starters. Section One: Electromechanical contactors an motor - starters.
IEC 60898-2	Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobreintensidades. Parte 2: Interruptores automáticos para operación en corriente alterna y en c
UNE-EN 50102	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (Código IK).

IEC-61439-1	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules.
IEC-61439-5	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 5: Assemblies for power distribution in public networks.
IEC 60815	Selección y dimensionamiento de aisladores de alta tensión destinados para su utilización en condiciones de contaminación. Parte 1: Definiciones, información y principios generales.
ANSI C 136.10	Locking-Type Photocontrol devices and Mating receptacle physical and electrical interchangeability and testing.

2.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en las Especificaciones Técnicas.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El Tablero descripto en la Tabla 1 debe ser instalado a la intemperie, fijado con bulonería sobre una base de concreto, polímero resistente y/o similar a una determinada altura del suelo y conectados a conductores subterráneos de Baja Tensión.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura máxima media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m.
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m²
- Nivel de contaminación: Medio (II) IEC 60815.

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión: .....
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL TABLERO:

4.1. Características eléctricas del equipo en general:

4.1.1. Tensión de aislación nominal:	500 V
4.1.2. Tensión nominal de operación:	400 V
4.1.3. Tensión de ensayo de impulso 1,2/50 µs (cresta):	8 kV
4.1.4. Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, 1 min. (entre partes activas; partes activa activas y masas):	3,5 kV
4.1.5. Frecuencia nominal:	50 Hz
4.1.6. Nivel de cortocircuito eficaz simétrico, 1 seg.:	16 kA
4.1.7. Corriente límite dinámica: (cresta):	32 A

4.1.8. El sistema de alimentación de las luminarias debe trabajar priorizando la señal del relé horario programable, es decir cuando ingresa señal por el relé horario programable, ésta debe abrir el circuito de señal del relé fotoelectrónico (IFE).

4.1.9. El conexionado y cableado del tablero debe realizarse según las indicaciones y numeraciones correspondientes en cada borne y/o barra indicada en la figura 8 de diseños, donde se indica el número correspondiente y ubicación al que pertenece cada cable con la sección adecuada.

4.1.10. Seccionador fusible tripolar horizontal:

4.1.10.1. El circuito debe estar protegido en la entrada con el seccionador fusible tripolar horizontal tipo NH como se indica en la figura 7 (ítem J) de éstas Especificaciones.

4.1.10.2. Características del seccionador fusible tripolar horizontal:

1. Tipo:	NH-1
2. Tensión nominal:	500 V
3. Corriente nominal:	250 A

4. Capacidad de resistir cortocircuitos: ≥25 kA

4.1.11. Fusible:

1. Tipo: NH-1
2. Tensión nominal: 500 V
3. Corriente nominal: 80 A
4. Poder de corte nominal mínimo (Vca - valor eficaz): 50 kA

4.1.12. Barras:

4.1.12.1. Barra de cobre para las fases, neutro y tierra debe tener las siguientes características:

1. Corriente nominal de funcionamiento: ≥ 100 A

4.1.13. Contactor trifásico de potencia:

4.1.13.1. El Tablero debe tener 3 contactores trifásicos de potencia utilizándose uno por cada fase como monofásico, puenteados entre sí sus contactos como se muestra en el diagrama simplificado de conexión por fase, (ítem D figura 7).

4.1.13.2. La posición inicial de los contactos deben ser normalmente abiertos (NA).

4.1.13.3. Tensión nominal de la bobina: 220 Vac (50 Hz).

4.1.13.4. Tensión de operación de la bobina: Los contactores utilizados para el Tablero, deben ser capaces de operar en el rango de tensión de 198 a 242 V, sin presentar problemas en su funcionamiento.

4.1.13.5. Norma de Fabricación: IEC 60947-4-1

4.1.13.6. Categoría de utilización: AC-3

4.1.13.7. Nº de polos / Nº de contactos principales: 3

4.1.13.8. Tensión nominal de aislación (Ui): 690 V

4.1.13.9. Tensión nominal de funcionamiento (Ue): 380 V

4.1.13.10. Corriente nominal de funcionamiento (Ie) (AC-3, 380 V): 32 A

4.1.13.11. Contactos auxiliares: El contactor deber poseer 1 contacto Normal Abierto (NA) y 1 contacto Normal Cerrado (NC), como mínimo.

4.1.13.12. Debe ser aptos para fijación en riel tipo DIN 35.

4.1.14. Interruptor termomagnético de potencia:

4.1.14.1. El circuito principal debe estar protegido a la salida por 2 interruptores termomagnéticos monofásico por cada fase de las siguientes características, (ítem E figura 7):

4.1.14.2. Norma de Fabricación: IEC 60947-2, 60898

4.1.14.3. Nº de polos/Nº de contactos principales: 1

4.1.14.4. Tensión nominal de aislación (Ui): 500 V

4.1.14.5. Tensión nominal de funcionamiento (Ue): 220 V

4.1.14.6. Corriente nominal (In): 50 A

4.1.14.7. Curva de operación, según Norma IEC 60898: C

4.1.14.8. Poder de corte nominal mínimo (Valor eficaz): 10 kA

4.1.14.9. Deben ser aptos para fijación en riel tipo DIN: 35

4.1.15. Relé horario programable:

4.1.15.1. Ciclo de funcionamiento: El Tablero debe contar con relé horario programable (ítem B, figura 7), el cual, en conjunto con el contactor, debe posibilitar un ciclo diario de funcionamiento con los contactos cerrados en forma continua un determinado periodo de tiempo, permaneciendo abiertos el resto del día.

4.1.15.2. Tensión de operación: Los relés horarios programables utilizados para el comando deben ser capaces de operar en el rango de tensión de 198 a 242 V, sin presentar problemas en su funcionamiento.

4.1.15.3. Norma de Fabricación: IEC 61812-1

4.1.15.4. Nº de contactos: 1 Normal Abierto (NA)

4.1.15.5. Tensión nominal de funcionamiento: 220 Vac (50 Hz)

4.1.15.6. Tensión nominal de aislación (Ui): 500 V

4.1.15.7. Corriente térmica (Ith): 12 A

4.1.15.8. Corriente nominal de funcionamiento (Ie) (AC-15, 250 V): 2,5 A

4.1.15.9. El relé debe tener un tiempo de resolución para la programación de 15 min., como máximo.

4.1.15.10. En caso de corte de energía, el relé debe mantener la programación y el reloj, por un tiempo de 50 horas, como mínimo.

4.1.15.11. Debe ser apto para su fijación en riel tipo DIN 35.

4.1.16. Interruptor fotoelectrónico (IFE):

4.1.16.1. El interruptor fotoelectrónico (IFE) (ítem I figura 7) deben cumplir con las Especificaciones Técnicas ANDE Nº 07.50.33 Interruptor fotoelectrónico para Alumbrado Público.

4.1.17. Receptáculo para el (IFE):

4.1.17.1. El Receptáculo para Interruptor Fotoelectrónico debe cumplir con las Especificaciones Técnicas ANDE Nº 07.61.05 Receptáculo para Interruptor fotoelectrónico.

4.1.17.2. Debe contar con una junta que garantice la estanqueidad del conjunto, una vez instalado el interruptor fotoelectrónico.

4.1.17.3. Debe tener la posibilidad de girar 180º en sentido horario y/o anti horario.

4.1.17.4. La ubicación del receptáculo debe ser por sobre la columna sobre el nivel de la luminaria o en un punto cercano al tablero de mando, de manera que no sea afectada por la iluminación de los mismos y de ésta forma desempeñe un buen funcionamiento.

4.1.18. Transformador de alimentación.

4.1.18.1. Debe tener un transformador de alimentación (ítem A figura 7), utilizado como protección para evitar perturbaciones en los dispositivos electrónicos de mando como también en las bobinas de los contactores.

4.1.18.2. El transformador de alimentación debe ser de 100 VA, con una relación 1:1.

4.1.19. Interruptor termomagnético para control.

4.1.19.1. Debe tener tres interruptores termomagnéticos monofásicos de (1 x 10A) (una para cada transformador monofásico de alimentación) como se observa en la figura 7 (ítem F) actuando como protección de la misma, de modo que si existe falla en alguna de las fases no saque de servicio las demás fases.

4.1.19.2. Norma de Fabricación: IEC 60947-2, 60898

4.1.19.3. N° de polos/N° de contactos principales: 1

4.1.19.4. Tensión nominal de aislación (Ui): 500 V

4.1.19.5. Tensión nominal de funcionamiento (Ue): 220 V

4.1.19.6. Corriente nominal (In): 10 A

4.1.19.7. Curva de operación, según Norma IEC 60898: C

4.1.19.8. Poder de corte nominal mínimo (Valor eficaz): 10 kA

4.1.19.9. Deben ser aptos para fijación en riel tipo DIN: 35

4.1.20. Interruptor termomagnético para mantenimiento.

4.1.20.1. Debe tener un interruptor termomagnético tripolar de (3 x 10A) como se observa en la figura 7 (ítem H) para trabajos de mantenimiento de las luminarias, ésta debe accionar las bobinas de los contactores de potencia principales de manera que se encienda las luminarias independientemente del circuito de mando, para el trabajo de mantenimiento.

4.1.20.2. Norma de Fabricación: IEC 60947-2, 60898

4.1.20.3. N° de polos/N° de contactos principales: 1

4.1.20.4. Tensión nominal de aislación (Ui): 500 V

4.1.20.5. Tensión nominal de funcionamiento (Ue): 220 V

4.1.20.6. Corriente nominal (In): 10 A

4.1.20.7. Curva de operación, según Norma IEC 60898: C

4.1.20.8. Poder de corte nominal mínimo (Valor eficaz): 10 kA

4.1.20.9. Deben ser aptos para fijación en riel tipo DIN: 35

4.1.20.10. La alimentación del interruptor termomagnético tripolar de accionamiento manual para trabajos de mantenimiento debe ser desde los respectivos transformadores de potencia de modo que se proteja las bobinas de los contactores principales.

4.1.21. Mini contactor/relé auxiliar:

4.1.21.1. Debe tener un mini contactor/relé auxiliar con 2 contactos (1NC y 1NA, ítem C figura 7) que se encarga de la apertura y cierre de las señales que accionan las bobinas del contactor principal, combinando las señales del relé horario programable o relé fotoelectrónico.

4.1.21.2. Tensión de operación de la bobina: Los mini contactores o relé auxiliares utilizados para el Tablero, deben ser capaces de operar en el rango de tensión de 198 a 242 V, sin presentar problemas en su funcionamiento.

4.1.21.3. Tensión nominal de la bobina: 220 Vac (50 Hz).

4.1.21.4. Norma de Fabricación: IEC 60947-4-1

4.1.21.5. Categoría de utilización: AC-3

4.1.21.6. N° de polos / N° de contactos principales: 2

4.1.21.7. Tensión nominal de aislación (Ui): 500 V

4.1.21.8. Tensión nominal de funcionamiento (Ue): 220 V

4.1.21.9. Corriente nominal de funcionamiento (Ie) (AC-3, 380 V): ≥ 10 A

4.1.21.10. Deber ser aptos para fijación en riel tipo: DIN 35.

4.2. Características constructivas:

4.2.1. El tablero en conjunto está construido y ensamblado mediante un gabinete metálico, seccionador fusibles tripolar horizontal, fusibles NH, barras de cobre, transformador de protección, llaves termomagnética, relé horario programable, relé fotoelectrónico (IFE), mini contactor auxiliar, contactor de potencia, entre otros.

4.2.2. Tablero:

4.2.2.1. Herrajes en el Tablero: Los tornillos, tuercas y arandelas utilizados, deben ser de acero inoxidable o niquelado, el fabricante debe presentar, describir los procesos y resultados de los ensayos de corrosión a los que fueron sometidos.

4.2.2.2. Dispositivo de puesta a tierra: Debe tener continuidad eléctrica entre la puerta y la caja metálica mediante cables adecuados, que permita equipotencializar el tablero. Además, todas las partes metálicas accesibles y susceptibles de quedar bajo tensión deben quedar conectadas a la barra de puesta a tierra del Tablero.

4.2.2.3. Grado de protección IP: El Tablero debe poseer sus partes componentes ajustadas entre sí, garantizando el grado de protección IP ≥55, de acuerdo con la norma IEC-60529, a excepción de la parte inferior por donde deben ingresar los cables.

4.2.2.4. Resistencia mecánica: El Tablero en conjunto debe poseer resistencia mecánica garantizando el grado de protección Ik ≥ 10, de acuerdo con la Norma UNE-EN 50102.

4.2.2.5. Fijación del Tablero:

1. El tablero debe tener agujeros en la base y/o fondo como se indica en la Figura 1.
2. Debe estar sujeta por medio de tuercas y arandelas a los pernos que están en la base del concreto o mampostería, asegurando así el grado de protección requerido.
3. La base del tablero debe poseer un burlete de goma a su alrededor, como se indica en la figura 2 de manera que cuando ésta se fije, se pueda asegurar el grado de IP requerido, excepto la parte inferior que posee abertura para entrada y salida de cables.

4.2.3. Dimensiones del tablero: Están indicadas en la tabla 3 de estas Especificaciones Técnicas.

4.2.4. Gabinete:

4.2.4.1. Material: La envolvente debe ser de chapa de acero al carbono SAE 1010/SAE 1020.

4.2.4.2. Espesor: ≥ 2 mm en todas sus partes.

4.2.4.3. Recubrimiento: Galvanizado en caliente, con espesor ≥ 45 µm.

4.2.4.4. Terminación superficial: Debe tener una capa de epoxi rich con espesor de entre 40 y 50 µm, y posteriormente un esmalte poliuretánico con espesor de entre 60 y 70 µm.

4.2.4.5. Color: El color de la pintura debe ser el color munsell 6,5.

4.2.4.6. Aspecto superficial: Debe estar exenta de rebabas, aristas cortantes y fallas en las piezas moldeadas en todas sus partes.

4.2.4.7. Está exento la utilización de remaches y pernos que sobresalgan de la superficie de la envolvente.

4.2.4.8. Bastidor:

1. Debe ser de acero al carbono SAE 1010/SAE 1020.
2. Espesor: ≥ 2 mm en todas sus partes.
3. Fijación: Debe ser removible y fijado al gabinete mediante tornillos, como se indica en la figura 1.
4. Ubicación: Debe estar ubicada como indica la figura 1, y a una separación ≥ 30 mm medido desde el fondo del gabinete de manera que pueda facilitar el montaje de los equipos.
5. Utilización: Todos los accesorios y equipos deben ser sujetos al bastidor mediante el correspondiente riel tipo DIN 35 según se indica en la figura 7, excepto aquellos que no sean aptos para dicha forma de sujeción.

4.2.4.9. Puerta: debe poseer una puerta sujeta por medio de bisagras, que permita una apertura ≥ 105 grados.

4.2.4.10. La puerta debe poseer luces piloto según se indica en la figura 2 de diseños.

4.2.4.11. Bisagras: Deben ser del tipo externa como se muestra en la Figura 1 y deben permitir la extracción de la puerta, sólo después de la apertura de la misma a un ángulo ≥ a 90°.

4.2.4.12. Burlete de goma: La puerta debe poseer burlete de goma en su interior para asegurar un grado de protección IP55.

4.2.4.13. Mecanismo de apertura y cierre de la puerta:

La puerta debe abrirse desde el exterior mediante un sistema de cerradura a fallebas con traba accionada por una llave. La cerradura se ubicará en el frente del gabinete, sobre la puerta o parte superior como se indica en la figura 2.

2. El mecanismo de cierre y apertura debe ser accionado únicamente una vez destrabada por la llave.
3. La llave debe ser tipo maestra, de manera que pueda abrir cualquier tablero que tenga cerradura con las mismas características y facilite al operario la apertura de cualquiera de ellos.
4. La cerradura estará conformada por un cilindro de perfil tipo europeo, de cuerpo simple, de 42,5mm de longitud, con 5 cámaras, 10 pines telescópicos y perfil izquierdo, para uso de llave de doble talla de perfil izquierdo, (o similar) la llave se podrá retirar de la cerradura únicamente en la posición cerrado.
5. El proveedor entregará a la ANDE información sobre las características de la combinación utilizada. Deberá asumir el compromiso de exclusividad para la ANDE, incluyendo la reproducción de llaves, lo que queda expresamente prohibido.
6. La puerta debe estar equipada para permitir trabas por candado, según figura 1, con perforación mínima de 10 mm de diámetro.

4.2.5. Fusibles:

4.2.5.1. Los fusibles deben cumplir con lo establecido en el ítem 2.4 de ésta Especificación Técnica.

4.2.5.2. Cantidad: 3 unidades.

4.2.6. Barras:

4.2.6.1. Material de la barra: Debe ser de cobre electrolítico duro.

4.2.6.2. Cantidad de Barras: En total 5, 3 para fases, 1 para neutro y 1 para tierra.

4.2.6.3. Montaje y fijación: Las barras deben estar montadas sobre aisladores sintéticos como se indica en la figura 7.

4.2.6.4. Ubicación de las Barras: Dentro del gabinete como se muestra en la figura 7.

4.2.6.5. Distancias mínimas de aislamientos: Deben cumplir con lo especificado en la norma IEC-61439-1.

4.2.6.6. Sección transversal mínima de las barras: 20 mm de ancho por 3 mm de espesor.

4.2.6.7. Longitud de las Barras: Debe ser compatible con el tamaño del Tablero, y según se indica en la figura 7 de los diseños.

4.2.6.8. Barra de puesta a tierra: Debe estar conectada a todas las partes metálicas del Tablero.

4.2.6.9. Cobertor: Las barras deben poseer un cobertor del tipo transparente (acrílico, policarbonato o similar), con una resistencia mecánica IK ≥ 06 de manera que se asegure la protección y resguardo del operario ante un eventual contacto involuntario según figura 7, ítem (M), el dispositivo debe ser desmontable y de fácil instalación.

4.2.6.10. El cobertor transparente debe poseer adherido al mismo un indicador de peligro eléctrico, de tamaño mínimo (10 x 15) cm, ancho por alto.

4.2.7. Accesorios de fijación:

4.2.7.1. Cada tablero debe poseer un soporte como se indica en las figuras 5 y 6 de los diseños, y ser proveído con los siguientes accesorios de fijación y las características citadas más abajo.

4.2.7.2. Planchuela: debe ser de acero SAE 1010/SAE 1020.

4.2.7.3. Las dimensiones de la planchuela se encuentran en los diseños, figura 5 y 6.

4.2.7.4. Tratamiento superficial de la planchuela: Puede no tener tratamiento anticorrosivo, ya que debe ir empotrado en la base de concreto.

4.2.7.5. Bulón: debe ser de acero inoxidable o niquelado, de 5/8 de diámetro x 6 de largo, cantidad: 4 por cada accesorio de fijación como se indica en las figuras 5 y 6.

4.2.7.6. El bulón debe ser solidario a la planchuela (mediante soldadura) así como se indica en la figura, de modo que al momento de fijar el tablero sea firme y resistente.

4.2.7.7. Tuerca: Debe ser de acero inoxidable o niquelado, adecuado para el bulón descrito más arriba, cantidad: uno por cada bulón.

4.2.7.8. Arandela Lisa: Debe ser de acero inoxidable o niquelado, de medidas adecuado para el bulón utilizado, cantidad: uno por cada bulón.

4.2.7.9. Arandela a presión: Debe ser de metal inoxidable, de medidas adecuadas para el bulón utilizado, cantidad: uno por cada bulón.

4.3. Marcación:

4.3.1. Placa de identificación

4.3.1.1. Cada Tablero debe ser suministrado con una placa de identificación de acero inoxidable o aluminio anodizado, con espesura mínima de 0,8 mm., localizada en la parte interior de la puerta, en el borde superior derecho como se muestra en la figura 1.

4.3.1.2. La placa de identificación debe estar adosada a la puerta mediante un sistema de fijación adecuado de manera que quede firme, queda exento la perforación de la tapa, la utilización de remaches y tornillos para la fijación de la misma.

4.3.1.3. Los datos en la placa de identificación del Tablero, deben ser en forma visible, legibles e indeleble en bajo relieve o pintada y son los siguientes como mínimo:

a. Siglas ANDE;
b. Número y Año de la Licitación;
c. Número de contrato;
d. Descripción de acuerdo a la tabla 1 de estas Especificaciones;
e. Marca;
f. Fabricante;
g. Procedencia;
h. Grados de protecciones IP e IK;

4.3.2. Otras identificaciones y señalizaciones

4.3.2.1. En el exterior del compartimiento del Tablero (puerta frontal) debe estar un aviso y/o símbolo en forma visible e indeleble que indique PELIGRO ELÉCTRICO, como indica en las Figuras 2 y 3.

4.3.2.2. La puerta debe tener pintado la palabra ANDE en la parte exterior de la puerta como se indica en la figura 2, con tipo de letra Arial mayúscula de color negro, la pintura debe ser epoxi rich o poliuretano, las dimensiones de la misma se indica en la tabla 4 de ésta Especificación.

4.3.2.3. Barras: La identificación de las barras debe ser hecha de modo a permitir su identificación de manera permanente, de acuerdo a su posición, la fase a que pertenece:

a. Fase R;
b. Fase S;
c. Fase T;
d. Neutro;
e. PAT.

5. ENSAYOS:

5.1. Ensayo de recepción: Los ensayos de recepción establecidos por las Normas contenidas en el ítem 2.1. y en la presente Especificación Técnica, son los siguientes:

a) Inspección visual: Se debe verificar que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo exigido por estas Especificaciones.

1. Material;
2. Construcción;
3. Terminación superficial;
4. Verificación de la marcación;
5. Verificación del Embalaje.

b) Verificación dimensional: Se debe verificar que las dimensiones estén de acuerdo a lo establecido en los planos establecidos en esta Especificación.

c) Verificación de la adherencia de la pintura, según Norma ASTM D 3359.

Criterio de aceptación: No debe producirse ningún levantamiento de la pintura ni en la intersección de los cortes ni a lo largo de los mismos. (Figura 1: Clasificación de los resultados del examen de adhesión igual a 5B).

d) **Verificación del grado de protección IP**: Según Norma IEC-60529.

e) Rigidez dieléctrica: El valor eficaz de la tensión de ensayo, será de 2500 V - 50 Hz, se llegará a este valor al cabo de 1 minuto con ley de crecimiento aproximadamente lineal.

La misma se aplicará entre cada barra de fase y las restantes unidades entre si y al neutro.

Durante la aplicación de la tensión de ensayo no deberán producirse perforaciones ni contorneos.

Este ensayo se realizará con fusibles colocados.

f) Verificación de funcionamiento: Debe verificarse el funcionamiento correcto del tablero en conjunto, y de todos los dispositivos y accesorios que componen la misma de forma independiente.

5.2. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:

5.2.1. El criterio de Muestreo y aceptación o rechazo a ser utilizado para los ensayos de recepción es el establecido en la Tabla 2 de estas Especificaciones, respectivamente.

5.2.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), debe ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

Tabla 2: Criterio de muestreo, aceptación o rechazo para los ensayos de recepción.

- Verificación visual.
- Verificación dimensional.
- Verificación de la adherencia de la pintura.
- Verificación del grado de protección.
- Verificación de funcionamiento.

Tamaño del lote	Nº de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 8	-	2	0	1
9 a 15	1ª	2	0	2
	2ª	2	1	2
16 a 25	1ª	3	0	2
	2ª	3	1	2
26 a 50	1ª	5	0	2
	2ª	5	1	2
51 a 90	1ª	8	0	2

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote.

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO

6.1. Materiales y componentes a suministrar en el conjunto: Todos los Tableros deben ser entregados completos y armados listos para su montaje, con la bulonería necesaria para su montaje sobre el pedestal, y los accesorios descritos en el ítem 4 de estas Especificaciones, a excepción de los cables tipo NYY de alimentación del tablero, IFE y salida a las cargas, con los siguientes componentes, como mínimo:

- 1 Seccionador fusible tripolar horizontal tipo NH1;
- 3 fusibles tipo NH1, de 80A;
- 5 Barras de cobre;
- 3 Transformador de alimentación de 100 VA con relación 1:1, 220V;
- 3 Llaves termomagnética monofásico de 1x10A;
- 1 Llave termomagnética trifásico de 3x10A;
- 3 Relé horario programable;
- 3 Relé fotoelectrónico (IFE);
- 3 Mini contactores/relé Auxiliar con 2 contactos cada uno, (1NC y 1NA);
- 3 Contactores de potencia trifásicos 3x32A con contacto auxiliar (1NC y 1NA);
- 6 Llaves termomagnética monofásico de 1x50 A.

6.2. Documentaciones a suministrar:

1. Catálogo descriptivo y funcional de programación del relé horario programable.
2. Catálogo de fusible y porta fusible tipo NH.
3. Catálogo de los contactores auxiliares y de potencia.
4. Catálogo de interruptores termomagnéticos.
5. Documento donde indica el proceso de tratamientos de herrajes y accesorios de metal.

6.3. Repuestos:

6.3.1. Los repuestos indicados en la Tabla 3 deben ser con las características citadas en el ítem 4 de estas Especificaciones Técnicas, cuyas cantidades serán indicadas, de acuerdo a lo requerido en el Pliego de Bases y Condiciones.

Tabla 3: Lista de repuestos

1- Seccionador fusible tripolar horizontal tipo NH1;

2- Fusible tipo NH1;

3- Transformador de alimentación de 100 VA;

4- Interruptor termomagnético monofásico de 1X10A;

5- Interruptor termomagnético trifásico de 3X10A;

6- Relé horario programable;

7- Relé fotoelectrónico (IFE);

8- Contactor/relé auxiliar (NC y NA);

9- Contactor trifásico de 3X32A;

10- Interruptor termomagnético monofásico de 1X50A;

7. EMBALAJE:

7.1. Embalaje:

7.1.1. El Tablero debe suministrarse en caja de cartón, y ser colocados en forma apilada, separadas entre ellos mediante separadores de cartón o similar para evitar posibles roces y/o averías.

7.1.2. Deben ser colocados, embalados y agrupados sobre pallets con un peso máximo de 1000 kg., y hasta una altura máxima de 1,45 m.

7.1.3. El material del embalaje debe ser material polietileno de manera que se pueda evitar el contacto directo con el ambiente. Todos los embalajes deben tener la misma cantidad de unidades, para facilitar el traslado, manipulación y almacenamiento.

7.1.4. Todos los materiales utilizados para el embalaje deben ser reciclables.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar como mínimo la siguiente información:

1. Administración Nacional de Electricidad - ANDE;
2. Número y Año de la Licitación;
3. Número de Contrato;
4. Descripción de acuerdo a la Tabla 1 de estas Especificaciones;
5. Fabricante;
6. Procedencia;
7. Año de Fabricación.

5- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.40.21
ARMADURA VERTICAL TIPO AR 34

ESPECIFICACION

- MATERIAL: Acero SAE 1010
- TERMINACION: ZINCADO
- ESPESOR MINIMO: 85 µm.
- ANDE realizará los ensayos de recepción en fábrica para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fecha y hora en que se realizarán los mismos.

Así mismo ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de su fabricación. El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionaren la realización de los ensayos.

ENSAYOS

Las armaduras serán sometidas a ensayos de las Especificaciones Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones de espesor de recubrimiento podrán ser realizadas mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

La carga de ruptura, según SAE 1010, deberá ser de 3060 kp/cm2.

6- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.80.26
VARILLA ANCLAJE

ESPECIFICACION

- MATERIAL: Acero SAE 1010
- TERMINACION: ZINCADO (Espesor mín. 55 µm)

- ANDE realizará los ensayos de recepción en fábrica, para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fecha y hora en que se realizarán los mismos.

Así mismo ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de su fabricación.

- El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionaren la realización de los ensayos.

ENSAYOS

Las varillas de anclaje serán sometidas a ensayos de las Especificaciones Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones de espesor de recubrimiento podrán ser realizadas mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

La carga de ruptura, según SAE 1010, deberá ser de 3060 kp/cm^2.

7- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 19.01.16 REV.1
CAÑO DE POLIETILENO TIPO PEAD Y ACCESORIOS

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de Caños de Polietileno Tipo PEAD y Accesorios, a ser utilizados para protección y canalización de redes eléctricas subterráneas de distribución primaria, secundaria, alumbrado público y acometidas.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°		DESCRIPCIÓN
1	1.1	Caño de Polietileno PEAD de Ø 50 mm.
	1.2	Caño de Polietileno PEAD de Ø 110mm.

	1.3	Caño de Polietileno PEAD de Ø 160mm.
	1.4	Caño de Polietileno PEAD de Ø 200mm.
2	2.1	Tapón macho para caño de Polietileno PEAD de Ø 50mm.
	2.2	Tapón macho para caño de Polietileno PEAD de Ø 110mm.
	2.3	Tapón macho para caño de Polietileno PEAD de Ø 160mm.
	2.4	Tapón macho para caño de Polietileno PEAD de Ø 200mm.
3	3.1	Unión recta externa para caño de polietileno PEAD de Ø 50mm.
	3.2	Unión recta externa para caño de polietileno PEAD de Ø 110mm.
	3.3	Unión recta externa para caño de polietileno PEAD de Ø 160mm.
	3.4	Unión recta externa para caño de polietileno PEAD de Ø 200mm.
4	4.1	Separador 1 x 2 para caño de Polietileno PEAD de Ø 50mm.
	4.2	Separador 1 x 2 para caño de Polietileno PEAD de Ø 110mm.
	4.3	Separador 1 x 2 para caño de Polietileno PEAD de Ø 160mm.
	4.4	Separador 1 x 2 para caño de Polietileno PEAD de Ø 200mm.
	4.5	Separador 1 x 3 para caño de Polietileno PEAD de Ø 50mm.
	4.6	Separador 1 x 3 para caño de Polietileno PEAD de Ø 110mm.
	4.7	Separador 1 x 3 para caño de Polietileno PEAD de Ø 160mm.
	4.8	Separador 1 x 3 para caño de Polietileno PEAD de Ø 200mm.
	4.9	Separador 2 x 3 para caño de Polietileno PEAD de Ø 50mm.
	4.10	Separador 2 x 3 para caño de Polietileno PEAD de Ø 110mm
	4.11	Separador 2 x 3 para caño de Polietileno PEAD de Ø 160mm.
	4.12	Separador 2 x 3 para caño de Polietileno PEAD de Ø 200mm.
	4.13	Separador 3 x 3 para caño de Polietileno PEAD de Ø 50mm.
	4.14	Separador 3 x 3 para caño de Polietileno PEAD de Ø 110mm.
	4.15	Separador 3 x 3 para caño de Polietileno PEAD de Ø 160mm.
	4.16	Separador 3 x 3 para caño de Polietileno PEAD de Ø 200mm.
5		Banda plástica de señalización.

1.3. En adelante para simplificación de estas Especificaciones, el termino Caño de polietileno tipo PEAD es designado apenas por la frase Caño.

2. NORMAS DE CONSULTA:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es necesario consultar las siguientes Normas:

NP 62	Tubos de polietileno de alta densidad - Especificaciones.
NP 63	Tubos de polietileno de alta densidad. Dimensiones.
IRAM 13464	Tubos de polietileno de media y alta densidad para conducción de líquidos. Características.
UNE EN 50086-2-4	Sistema de tubos para la conducción de cables. Parte 2.4: Requisitos particulares para sistema de tubos enterrados.
UNE EN 50086-1	Sistema de tubos para la conducción de cables. Parte 1:Requisitos Generales.
ASTM D 1248	Specification for polyethylene plastics molding and extrusion materials.

ASTM D 3350 Standard Specification for Polyethylene Plastics (PE) pipe and Fitting Materials.

2.2. Se aceptan otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalece lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El Caño y sus accesorios, son instalados bajo tierra, para uso en la protección mecánica y alojamiento de cables aislados de baja y media tensión, respectivamente.

3.2. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria máxima: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación: ≤ 1.000 m.s.n.m.

3.3. **Características eléctricas de la red:**

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- Baja Tensión: Trifásico tetrafilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensiones Nominales y tolerancias:
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL CAÑO

4.1. **Características constructivas:**

4.1.1. Material: Polietileno de Alta Densidad.

4.1.2. Densidad: ≥ 0,945 g/cm^3.

4.1.3. Modulo de elasticidad ≥ 9.000 kgf/cm^2.

4.1.4. Presión nominal (PN): 6,0 kgf/cm^2

4.1.5. Aspecto superficial:

4.1.5.1. Las superficies interna y externa del caño deben ser lisas y, estar libres a simple vista de grietas, rebabas, burbujas. El color, brillo y densidad deben ser uniformes. El color externo debe ser negro.

4.1.5.2. Los extremos del caño, deben tener un corte normal de 90° con respecto al eje del mismo caño y estar libre de virutas y rebabas.

4.1.6. Dimensiones del caño: Debe ser suministrado conforme a la Fig. - Tabla 3, adjunta a estas Especificaciones.

4.1.7. Forma de suministro:

- Para caño de Ø 50 mm: En rollos de una longitud máxima de 50 metros o tramos rectos de 12 metros.
- Para caños de Ø 110mm, Ø 160mm y Ø 200mm: en tramos rectos de 12 metros.

4.2. Marcación del caño:

4.2.1. El caño debe estar marcado con tinta indeleble y legible, de color contrastante, a intervalos regulares de 1 a 3 metros, en su superficie externa y longitudinal, con los siguientes datos como mínimo:

- Marca del fabricante.
- Tipo de material.
- Diámetro nominal (mm.).
- Espesor nominal (mm).
- Presión nominal (kgf/cm^2)
- Identificación con la sigla ANDE.

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESORIOS

5.1. Tapón macho:

5.1.1. **Objeto:**

5.1.1.1 Se establece las condiciones que deben satisfacer el suministro de tapones para sellar caños de polietileno PEAD libres, utilizados con el fin de evitar la entrada de agua, barros, animales rastreros y roedores.

5.1.2. Condiciones de lugar de instalación y utilización:

5.1.2.1. Los tapones se instalan en las cañerías de las cajas o registros de inspección de las redes subterráneas de Media Tensión, Baja Tensión y Alumbrado Publico.

5.1.2.2. Deben poder instalarse y desinstalarse con facilidad de los caños vacíos, sin necesidad de herramientas de montaje.

5.1.2.3. Deben poseer un ojal de anclaje, en su parte inferior, por el cual va fijado un extremo del hilo guía, que va instalada en el caño vacío.

5.1.3. **Material**: Polietileno PEAD/PVC/Otro plástico.

5.1.4. **Aspecto superficial**: La superficie externa del Tapón debe ser lisa y, estar libres a simple vista de grietas, rebabas, burbujas. El color, brillo y densidad deben ser uniformes.

5.1.5. **Forma**: Deben ser cónico que posibilite su ajuste a presión en el extremo interior del caño vacío.

5.1.6. **Dimensiones**: Conforme a las acotaciones de la Fig. 2 Tabla 4 de estas Especificaciones. Para taponar caños de Ø 50, Ø 110, Ø 160 y 200 Ø mm respectivamente.

5.2. Unión recta externa:

5.2.1. **Material y forma**: Polietileno (PEAD). Ver Fig. 3.

5.2.2. **Aspecto superficial**: Las superficies interna y externa de la Unión recta externa deben ser lisa y, estar libres a simple vista de grietas, rebabas, burbujas. El color, brillo y densidad deben ser uniformes.

5.2.3. **Condiciones de instalación**: Debe permitir una fácil instalación en la unión de dos extremos de caños, sin la necesidad de utilizar adhesivos plásticos y herramientas de montaje.

5.2.4. **Dimensiones**: Conforme acotaciones de la Fig. 3 Tabla 5 de estas Especificaciones. Para caños de Ø 50, Ø 110, Ø 160 y Ø 200mm, respectivamente.

5.3. Separador para caño:

5.3.1. Material: Polietileno (PEAD)/PVC/Otro plástico. Ver Fig. 4.

5.3.2. Aspecto superficial: La superficie del Separador debe ser lisa y, estar libres a simple vista de grietas, rebabas, burbujas. El color, brillo y densidad deben ser uniformes.

5.3.3. Deben ser de 2 x 1, 3 x 1, 3 x 2, 3 X 3, es decir 1 separador para 2 caños, 1 separador para 3 caños, 1 separador para 6 caños, 1 separador para 9 caños de Ø 50, Ø 110, Ø 160 y Ø 200mm, respectivamente. Permite el alineamiento y paralelismo entre los caños.

5.3.4. Dimensiones: Conforme a acotaciones de la Fig. 4 Tabla 6 de estas Especificaciones.

5.4. Banda plástica de señalización:

5.4.1. Material: PVC color amarillo.

5.4.2. Función: Colocada por encima de los caños con cable, advertir la existencia de aquellos.

5.4.3. Longitud del rollo: ≥ 100 metros

5.4.4. Ancho de la Banda: 150 ± 5 mm.

5.4.5. Peso aproximado: 200 gr/m^2.

5.4.6. La Banda Plástica debe ser impresa por una sola cara con la leyenda de PELIGRO ELÉCTRICOy con el símbolo correspondiente según Fig. 5.

5.4.7. A lo largo y ancho de la Banda Plástica, debe presentar orificios de 1 a 2 mm de diámetro, (Fig. 5).

5.4.8. Resistencia al rasgado:

- Longitudinal: ≥ 8,35 kgf/mm.
- Transversal: ≥ 9,1 kgf/mm.

5.4.9. Resistencia a la tensión:

- Longitudinal: ≥ 8,0 kgf.
- Transversal: ≥ 5,7 kgf.

5.4.10. Variación de elongación:

- Longitudinal: ≤ 65,0 %.
- Transversal: ≤ 75,0 %.

5.4.11. Encogimiento: ≤ 4 %.

5.5. Marcación de los accesorios:

5.5.1. Los accesorios ítems 5.1, 5.2, 5.3, deben estar marcados con letras en relieve y/o con tinta indeleble y legible, de color contrastante, con los siguientes datos como mínimo:

- Marca del fabricante.
- Tipo de material.
- Diámetro nominal (mm.).

6. ENSAYOS

6.1. Ensayos de recepción

6.1.1. **Inspección General:**

a) Inspección visual: Se debe verificar que los siguientes puntos estén de acuerdo a lo exigido por estas Especificaciones.

- Terminación superficial: Se debe verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos en estas Especificaciones, para el caño y accesorio respectivamente.
- Verificación del Embalaje y marcación: Se debe verificar el cumplimiento de los requisitos de los ítems 7.1 y 7.2 de estas Especificaciones.
- Verificación de marcación del caño y accesorios: Se debe verificar el cumplimiento de los requisitos de los ítems 4.2 y 5.5 de estas Especificaciones.

b) Verificación dimensional del caño: Se debe verificar que las dimensiones estén de acuerdo a la Fig. 1 - Tabla 2 de estas Especificaciones.

6.2. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

6.2.1. Los criterios para Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción, son los siguientes.

Tabla 2

Tamaño del lote	**Inspección general y Verificación dimensional**		
	Tamaño de la muestra (1)	**Ac**	**Re**
hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4
1201 a 3200	50	5	6
3201 a 10000	80	7	8

Referencias:

(1): Muestra equivalente a un caño de 12/50 metros de longitud y/o un accesorio.

Ac: N° de especimenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de especimenes defectuosos que implica el Rechazo del lote.

7. EMBALAJE

7.1 Embalaje:

7.1.1. Los caños y accesorios deben ser acomodados en número de unidades que el fabricante considere seguro y conveniente para su manipulación y transporte.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. Por cada suministro de bulto se debe adherir una etiqueta conteniendo la siguiente información:

- La sigla ANDE.
- Número y Año de la Licitación.
- Número de Contrato.
- Fabricante.
- Modelo (designación del Fabricante).

- Procedencia.
- Descripción, según Tabla 1 de estas Especificaciones.
- Cantidad de unidades en el embalaje.
- Peso bruto (kg).

8- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.05.06
SOPORTE PARA TRANSFORMADOR MONOFASICO

ESPECIFICACION.

- MATERIAL: Acero SAE 1010
- TERMINACION: ZINCADO
- ESPESOR MINIMO: 85 µm.
- ANDE realizara los ensayos de recepción en fábrica para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo quince días de anticipación el lugar, fecha y hora en que se realizaran los mismos. Así mismo ANDE podrá inspeccionar el producto en cualquiera de las etapas de fabricación.
- El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionasen la realización de los ensayos.

ENSAYOS.

Los soportes serán sometidos a ensayos de las especificaciones técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones de espesor de recubrimiento podrán ser realizados mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

La carga de ruptura según SAE1010 deberá ser de 3060 kp/cm.

9- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.30.60
AISLADORES PARA RIENDAS

A. CARACTERÍTICAS GENERALES

Aisladores de porcelana para ser utilizados en riendas de líneas aéreas de MT y BT.

B. **NORMA**

Los aisladores para rienda responderán a la Norma ANSI C 29-4 (última revisión).

En el caso de que exista variaciones en las dimensiones y características eléctricas y mecánicas prevalecerán lo exigido en la especificación técnica 03.30.60.

C. **CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y MECÁNICAS**

C.1. Características Eléctricas

Los aisladores deberán soportar las siguientes tensiones de ensayo:

		ANSI C-54-4	ANSI C-54-2
a-	Tensión de contorneo en seco a 50 Hz	40 kV	30 kV
b-	Tensión de contorneo bajo lluvia a 50 Hz.	23 kV	15 kV

C.2. Características Mecánicas

a-	Resistencia mínima a la tracción	9.000 kgf	5.400 kgf.

D. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

1. Material

Los aisladores serán de porcelana recubierta por vitrificado de color marrón.

La capa vítrea estará exenta de fisura, será lisa, dura y brillante.

2. Dimensiones

En el plano 03.30.60 que se adjunta indica las dimensiones que deben tener los aisladores.

E. **ENSAYOS**

- Los ensayos se realizaran en los laboratorios del fabricante y serán a su cargo.
- Los materiales deberán ser embarcados junto con los protocolos de ensayos correspondientes.
- El fabricante deberá mencionar la Norma con base a la cual se realizaran los ensayos.

F. CONDICIONES DEL SUMINISTRO

- Los aisladores deberán ser embalados en cajas de cartón, en número no mayor de 50 unidades y puestos en cajas de madera robusta a fin de evitar deterioros durante su manipuleo.

G. DATOS A SUMINISTRAR CON LA OFERTA

- Planilla de Datos Garantizados debidamente llenado.
- Dos copias de la (s) Norma (s) de fabricación y ensayos.
- Una muestra del tipo de material ofertado.
- Catálogos técnicos descriptivos del material ofrecido (traducidos al idioma castellano).

Descripción	Matrícula N°
P/ BT	0023 5003
P/ MT	0023 5004

10- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.31.41
AISLADOR TIPO ROLDANA PARA BAJA TENSION

1. Normas

1.1. Los aisladores especificados deberán estar de acuerdo la norma ANSI, salvo en lo expresamente indicado en las presentes especificaciones.

1.2. Serán aceptadas normas de fabricación y ensayo del país de origen del material, siempre y cuando no se contradiga con el punto 1.1.

1.3. En el caso de haber diferencias o contradicciones entre estas especificaciones y las normas mencionadas, prevalecerá lo escrito en estas especificaciones.

2. Características Constructivas

2.1. Material: Porcelana homogénea

2.2. Terminación: Superficie expuesta: Esmalte vitrificado.

Superficie de fijación: áspero.

2.3. Color del Esmalte: Marrón

2.4. Esfuerzo Máximo a la tracción: 1350 kg.

2.5. Peso Máximo: 0.6 kg.

2.6. Dimensiones: Según diseño N° 03.31.41

3. Características Eléctricas de la Red:

3.1. De la Red:

Tensión de Servicio: 380 V +/- 10%

Frecuencia: 50 Hz +/- 2%

3.2. Del Aislador:

Tensión de Contorneo a seco (50 Hz): 25 kV.

Tensión de Contorneo bajo lluvia (50 Hz)

Vertical: 12 kV.

Horizontal: 15 kV.

4. Condiciones de Suministro.

4.1. Los protocolos de ensayo debidamente aprobados serán incluidos en el embarque.

5. Presentación de oferta.

5.1. Copia de las normas utilizadas.

5.2. Planilla de Datos llenada totalmente.

5.3. Diseño.

5.4. Catálogos técnicos.

Matrícula N° 0023-5005

11- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.40.20
ARMADURA VERTICAL TIPO AR 22

ESPECIFICACION

- MATERIAL: Acero SAE 1010
- TERMINACION: ZINCADO
- ESPESOR MINIMO: 85 µm.
- ANDE realizará los ensayos de recepción en fábrica para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fecha y hora en que se realizarán los mismos. Así mismo, ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de su fabricación.
- El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionaren la realización de los ensayos.

ENSAYOS

Las armaduras serán sometidos a ensayos de las Especificaciones Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones de espesor de recubrimiento podrán ser realizadas mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

12- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.40.21 B
ARMADURA VERTICAL TIPO AR 44
ESPECIFICACION

- MATERIAL: Acero SAE 1010
- TERMINACION: ZINCADO
- ESPESOR MINIMO: 85 µm.
- ANDE realizará los ensayos de recepción en fábrica para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fecha y hora en que se realizarán los mismos. Así mismo ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de su fabricación.
- El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionaren la realización de los ensayos.

ENSAYOS

Las armaduras serán sometidos a ensayos de las Especificaciones Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones de espesor de recubrimiento podrán ser realizadas mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

La carga de ruptura, según SAE 1010, deberá ser de 3060 kp/cm2.

13- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.40.46
ABRAZADERA PARA POSTE DE H A

ESPECIFICACION

- MATERIAL: Planchuela de Acero SAE 1010
- TERMINACION: ZINCADO (Espesor mín. 85 µm)
- ANDE realizará los ensayos de recepción en fábrica para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fecha y hora en que se realizarán los mismos.

Así mismo ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de su fabricación.

- El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionaren la realización de los ensayos.

ENSAYOS

Las abrazaderas serán sometidas a ensayos de las Especificaciones Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones de espesor de recubrimiento podrán ser realizadas mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

14- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.40.92
BAYONETA RECTA

ESPECIFICACIONES.

- MATERIAL: ACERO SAE 1010
- TERMINACION: ZINCADO (Espesor mín. 85 µm)

ANDE realizará los ensayos de recepción en fábrica, para lo cual el fabricante deberá comunicar como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fecha y hora en que se realizarán los mismos.

Así mismo, ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de su fabricación. El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionaren la realización de los ensayos.

ENSAYOS.

Las bayonetas rectas serán sometidas a ensayos de las Especificaciones Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones de espesor de recubrimiento podrán ser realizados mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

15- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.60.44
PERNO CON OJAL ABIERTO

1. OBJETIVO:

1.1. La presente Especificación Técnica tiene por objeto definir las características mínimas de diseño, ensayos y desempeño, que deberá satisfacer los perros con ojal abierto y sus accesorios, a ser utilizados en las líneas aéreas de Media Tensión y Baja Tensión, así como establecer los ensayos recepción que deberán superar.

- **Observación**:

Para fines de esta especificación el término perno se refiere al perno con ojal abierto.

2. NORMAS DE CONSULTA:

2.1. Los pernos a ser suministrados deberán satisfacer básicamente las siguientes Normas:

NBR 5996	Zinc primario Especificación.
NBR 6323	Acero o hierro fundido Revestimiento de zinc por inmersión en caliente - Especificación
NBR 7398	Productos de acero o hierro fundido Verificación del Revestimiento del Zinc Verificación de adherencia Método de ensayo;
NBR 7400	Productos de acero o hierro fundido- Verificación del Revestimiento del Zinc Verificación de la uniformidad del revestimiento Método de ensayo;
NBR 9527	Rosca métrica ISO - Estandarización
ASTM A 153	Zing Coating (Hot-Dip) On Iron And Steel Hardware

2.2. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material, siempre y cuando no se contradigan con la presente Especificación Técnica.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en estas Especificaciones.

3. GENERALIDADES:

3.1. El perno, conforme a estas especificaciones, deberá ser fabricado adecuadamente para soportar cables aéreos y/o accesorios para redes de Media Tensión y Baja Tensión.

4. ***CONDICIONES DE SERVICIO:***

4.1. Condiciones Ambientales:

a) Instalación : Intemperie

b) Temperatura ambiente:

Min : 0 °C

Max 45 ºC

c) Humedad relativa ambiente

Min : 60 %

Max 100 %

d) Cota de instalación : < 500 m.s.n.m

e) Polución ambiental : no significativa

4.2. Condiciones Del Sistema Eléctrico:

El sistema eléctrico en el que será instalado posee las siguientes características:

Tensión nominal

Fase Fase : 23 kV Fase neutro : 13,2 kV

Tensión Máxima de Servicio : 24 kV

Frecuencia nominal : 50 Hz ± 2 % Configuración de red : 3 fases, 3 hilos Nivel básico de aislación (BIL) : 125 kV

5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

5.1. **Material.**

Perno: Deberá ser de Acero SAE 1010 a 1020 trefilado.

Accesorios: Deberá ser de Acero SAE 1010 a 1020 laminado.

Principales dimensiones y accesorios: según diseño orientativo.

5.2. Terminación

Perno y Accesorios: Zincado por inmersión en caliente y de acuerdo a la ASTM A 153. La superficie final deberá ser lisa sin rebabas o porosidades.

6. CARACTERISTICAS MECANICAS

6.1. Resistencia Mecánica:

a) Tracción:

Sin ruptura 5000 daN

Sin deformación permanente 3000 daN

b) Torque:

Sin deformación permanente o ruptura 8 daN

7. MARCAS

En la superficie libre de los pernos, deberán estar detallados en sobre relieve y de forma legible e indeleble, la siguiente identificación e información:

a) ANDE

b) Nombre del fabricante o Logotipo.

c) Mes y Año de Fabricación.

8. INSPECCION Y ENSAYOS

8.1. ENSAYOS

8.1.1. La recepción será efectuada por el personal de la ANDE, a tal fin esta o sus representantes, deberán ser avisados por lo menos con 20 días de anticipación a fin de asistir a las pruebas y/o ensayos de recepción.

8.1.2. La ausencia de los representantes de ANDE en el momento de ejecutarlo según lo programado, aun cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de efectuarlos con la conformidad previa de ANDE, debiendo comunicar inmediatamente a esta el resultado de los mismos.

8.1.3. Los ensayos de Recepción podrán ser efectuados en laboratorios particulares u oficiales, nacionales o extranjeros, reconocidos por ANDE. Su costo total y el de todas las piezas destruidas en los mismos serán por cuenta y cargo del proveedor.

8.1.4. Los gastos de los representantes de ANDE para presenciarlos y/o supervisarlos, no estarán incluidos en el precio.

8.1.5 La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación, para lo cual el proveedor facilitara los medios necesarios.

8.2. ENSAYOS DE RUTINA

8.2.1. Estos ensayos deberán ser ajustados por el fabricante en cada uno de los pernos completamente montados y antes de su entrega.

8.2.2. Los ensayos de rutina a ejecutarse según los procedimientos descriptos en las Normas Internacionales, comprenderán los siguientes ítems:

a) NBR 5427 Verificación dimensional

b) NBR 7400 Verificación de la uniformidad del revestimiento

c) NBR 7398 Verificación de adherencia

d) ANSI C 135.1 Verificación de las resistencias mecánicas.

8.3. ENSAYOS DE RECEPCION.

Los ensayos de recepción a ejecutarse según los procedimientos descriptos en las normas Internacionales, comprenderán los siguientes ítems:

a) NBR 5427 Verificación dimensional

b) NBR 7398 Verificación de adherencia

c) NBR 7400 Verificación de la uniformidad del revestimiento

8.4. ENSAYOS DE CONFORMIDAD.

La ANDE se reserva el derecho de exigir en cualquier momento la realización de ensayos de conformidad que pueden ser todos o cualquiera de los ensayos citados como ensayos de recepción.

8.5. MUESTRAS, ACEPTACION Y RECHAZOS

8.5.1. Los ensayos de recepción ser realizados sobre el 5% de la cantidad total de cada uno de los pernos a ser suministrados, los cuales no deberán presentar anomalías como requisito para su aceptación.

8.5.2. Los ensayos de aceptación del prototipo pueden ser obviados parcial o totalmente, a exclusivo criterio de la ANDE, si ya existiese un prototipo del mismo modelo del perno solicitado

8.5.3. Para la aceptación o rechazo conforme a los ensayos de rutina, los pernos deberán previamente haber superado satisfactoria e individualmente todos los ensayos señalados en el párrafo 8.3.

8.5.4. Para los ensayos de Conformidad, el rechazo de un perno, en cualquier ensayo ocasionara el rechazo de todas las suministradas para la inspección.

9. ALCANCE DEL SUMINSTRO.

Componentes:

Los pernos y componentes deberán ser suministrados en forma de kit, según lo establecido en la orden de Compra. Los componentes unitario o del juego incluirán lo siguiente:

- 2 Tuercas (hexagonal).
- 1 Arandela a Presión.
- 1 Arandela a Circular.
- 1 Arandela Cuadrada

10. ACONDICIONAMIENTO Y EMBALAJE

10.1. Embalaje

10.1.1. Los pernos y componentes deberán ser acondicionados de manera a estar protegidos durante la manipulación, transporte y almacenado. Los pernos y componentes se acondicionaran perfectamente para todas las solicitudes derivadas del transporte y movimiento a que serán sometidos, en particular deberán soportar exigencias del transporte marítimo (humedad, salinidad agresiva, etc.).

10.1.2. Los pernos y componentes se suministran enfundados en una cantidad no mayor a 25 unidades, polietileno resistente y apropiadamente embalados en cajones de cartón o madera, los que serán suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo. Cada embalaje de cartón llevara impresa las siguientes informaciones como mínimo:

Nombre o marca del fabricante

Número de la orden de Compra, autorización de suministro o documento ANDE

Tipo

Peso bruto total (kg).

Año de fabricación.

10.1.3. Las cajas de embalaje deberán poseer características que posibiliten el empalamiento de varias unidades sin afectar su resistencia y protección a los componentes en su interior

10.1.4. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

10.1.5 Estos materiales se depositarán en destino y eventualmente a la intemperie durante varios meses, por lo que deberán estar protegidos adecuadamente.

11. DOCUMENTACIÓN E INFORMACION TECNICA A SUMINISTRA POR EL OFERENTE

11.1. EN LA PRESENTACION DE LA OFERTA.

11.1.1. Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por triplicado las siguientes documentaciones técnicas y muestras, sin cuyo requisito la misma podrá no ser tenida en cuenta:

11.1.2. Las características de los pernos, conforme a lo establecido en estas especificaciones.

11.1.3. Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación del tipo de perno vendidos, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

11.1.4. Protocolos de los Ensayos de tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en Normas Internacionales correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados, estando perfectamente identificados los especímenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño y tamaño de los ofrecidos.

11.1.5. La *Planilla de Datos Técnicos Garantizados* adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante.

11.1.6. Copia de las Normas de fabricación y ensayos de los pernos.

11.1.7. Información complementaria: Publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

11.1.8. Dos muestras de cada uno de los modelos de pernos ofrecidos, por tamaño. La ANDE se reserva el derecho de efectuar todos los ensayos que estime necesarios, con el fin de juzgar la calidad del material. Los posibles daños causados a los materiales durante la realización de estos ensayos serán por cuenta de los oferentes.

11.1.9. Será considerado favorablemente, aunque en este caso no será imprescindible la presentación de una copia autentificada de la certificación obtenida, correspondiente a la serie ISO 9000. Dicha certificación deberá haber sido emitida por una institución u órgano de reconocida competencia.

11.2. EN LA ENTREGA DEL MATERIAL

11.2.1. Planos dimensionales a escala de los pernos ofertados y adjudicados, con medidas y tolerancias en mm, detalles de elementos componentes, materiales empleados para todas sus partes y tratamientos superficiales empleados.

11.2.2. Folletos y/o catálogos comerciales.

11.2.3. Otras informaciones que el proveedor considere importante.

12. DATOS GARANTIZADOS.

El oferente deberá completar integra y fielmente, utilizado preferentemente medios informáticos, la Planilla de Datos Técnicos Garantizados que se adjunta. La misma deberá llevar impresa la firma responsable del oferente.

13. MATRICULA

Los pernos serán suministrados como fueron detallados en el numeral 7 y entregados con la siguiente codificación de matrícula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas de madera de los pernos suministrados.

DESCRIPCION	MATRICULA N°
PERNO CON OJAL ABIERTO (5/8" x 8")	2533 5055

16- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.60.45
TUERCA OJAL H

ESPECIFICACION: MATERIAL: FUNDICION NODULAR O

ACERO SAE 1010

TERMINACION: ZINCADO (Espesor mín. 55 µm)

CARGA DE RUPTURA: 5000 KG

El diámetro de la parte roscada se dará en cada caso

ANDE realizara los ensayos de recepción en fabrica para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con quince días de anticipación el lugar, fechar y hora en que se realizan los mismos.

Así mismo ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de su fabricación.

El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionen la realización de los ensayos.

ENSAYOS Las tuercas ojales serán sometidas a ensayos de las Especificación Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente Las mediciones espesor de recubrimiento podrán ser realizadas mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

17- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.60.46
TUERCA HEXAGONAL DE ACERO GALVANIZADO

- MATERIAL: Acero SAE 1020
- TERMINACION: ZINCADO (Espesor mín. 55 µm)
- ANDE realizará los ensayos de recepción en fábrica, para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fecha y hora en que se realizarán los mismos.

Así mismo ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de la fabricación.

El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionaren la realización de los ensayos.

ENSAYOS

Las tuercas serán sometidas a ensayos de las Especificaciones Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones de espesor de recubrimiento podrán ser realizadas mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

18- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.64.11
PERNO RECTO PARA AISLADOR DE 23 KV

MATERIAL: Perno: acero SAE 1010

Rosca Superior: Plomo común

TERMINACIÓN: Perno: Galvanizado (Espesor mínimo 55 µm)

ANDE realizará los ensayos de recepción en fábrica para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fecha y hora en que se realizarán los mismos.

Asimismo, ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de su fabricación. El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionaren la realización de los ensayos.

ENSAYOS: Los pernos serán sometidos a ensayos de las especificaciones técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones espesor de recubrimiento podrán ser realizadas mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

19- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.80.24
ARANDELA REDONDA H

- MATERIAL: ACERO SAE 1010

- TERMINACIÓN: ZINCADO (Esp. mínimo 55 µm)

ANDE realizará los ensayos de recepción en fabrica para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fechar y hora en que se realizan los mismos. Así mismo ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de su fabricación.

El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionen la realización de los ensayos.

ENSAYOS:

Las arandelas serán sometidas a ensayos de las Especificación Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones espesor de recubrimiento podrán ser realizadas mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

20- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.80.40
ARANDELA A PRESIÓN

- MATERIAL: Acero 1060-1070
- TERMINACION: ZINCADO (Espesor mín. 55 µm)

- ANDE realizará los ensayos de recepción en fábrica, para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fecha y hora en que se realizarán los mismos.

Así mismo ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de su fabricación.

- El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionaren la realización de los ensayos.

ENSAYOS

Las arandelas serán sometidas a ensayos de las Especificaciones Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones de espesor de recubrimiento podrán ser realizadas mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

21- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 07.30.21
ARTEFACTO DE ALUMBRADO PÚBLICO TIPO CERRADO PARA LÁMPARA DE SODIO DE 100/150, 250 y 400 W

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones fundamentales de fabricación y ensayo de los artefactos de alumbrado público cerrado para lámpara de vapor de sodio de 100, 150, 250 y 400 W que serán utilizados para alumbrado de calles secundarias y principales.

1.2. Las luminarias, objeto de esta especificación, se clasifican en los siguientes ítems, correspondientes a los distintos tipos, según la potencia de la lámpara

TABLA 1

Artefacto de alumbrado público para lámpara de Sodio de 100/150 W

Tipo A: cuerpo óptico del aluminio inyectado y refractor de policarbonato

Tipo B: cuerpo óptico del aluminio inyectado y refractor de vidrio templado

Tipo C: cuerpo óptico de aluminio estampado y refractor de policarbonato

Artefacto de alumbrado público para lámpara de Sodio de 250 W

Tipo A: cuerpo óptico del aluminio inyectado y refractor de policarbonato

Tipo B: cuerpo óptico del aluminio inyectado y refractor de vidrio templado

Tipo C: cuerpo óptico de aluminio estampado y refractor de policarbonato

Artefacto de alumbrado público para lámpara de Sodio de 400 W

Tipo A: con refractor de policarbonato

Tipo B: con refractor de vidrio templado

2. NORMAS DE CONSULTA

2.1. Las luminarias serán proyectadas, diseñadas y ensayadas de acuerdo a las siguientes Normas:

- IEC 60598 -1 Luminaires General requirements and tests
- IEC 60598 2 3 Luminaires Particular requirements Luminaires for road and street lighting
- Illuminating Engineering Society of North America (IESNA) Lighting Handbook
- Commission Internationale de L`Éclairage
  (C.I.E.) 31 Glare and uniformity in road lighting installations
  (C.I.E.) 34 Road lighting lantern and installations data: photometrics, classification and performance
- Especificación Técnica ANDE
  N° 07.61.08 en su versión más reciente Equipos auxiliares para lámparas de vapor de sodio de alta presión

2.2. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayo del país de origen del material, siempre y cuando no se contradigan con el ítem 2.1.

2.3. En caso de haber diferencias o contradicciones entre estas especificaciones y las normas mencionadas prevalecerá lo indicado en estas especificaciones.

3. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

3.1. Condiciones Ambientales:

3.1.1. Instalación : Intemperie.

3.1.2. Temperatura ambiente:

Mín. : 0 °C

Máx. : 45 °C.

3.1.3. Humedad relativa ambiente:

Mín. : 60 %.

Máx. : 100 %.

3.1.4. Cota de instalación : < 500 m.s.n.m.

3.2. Características Eléctricas:

3.2.1. Del Sistema:

- Sistema de Conexión : 380/220 V.
- Neutro : Aterrado
- Tensión de Servicio : 220 V ± 10 %.
- Frecuencia Nominal : 50 Hz. ± 2 %

4. CLASIFICACIÓN DE LAS LUMINARIAS

4.1. Clasificación de acuerdo al tipo de protección contra choques eléctricos:

Clase I

4.2. Clasificación de acuerdo al grado de protección contra la penetración de polvo, objetos sólidos y humedad (IP) IEC 60529:

4.2.1. Recinto de los equipos auxiliares

El recinto que aloja los equipos auxiliares deberá garantizar un grado de protección IP 65 para los Tipo A y B e IP 43 para el Tipo C

4.2.2. Conjunto óptico

El conjunto óptico donde se encuentra alojada la lámpara deberán garantizar un grado de protección IP 65 para los Tipo A y B e IP 55 para el Tipo C.

- **Clasificación fotométrica (IES)**
- **Alcance Transversal**
  - Luminarias para lámparas de 100 / 150 W : Tipo I
  - Luminarias para lámparas 250 W : Tipo II.
  - Luminarias para lámparas de 400 W : Tipo II.
- **Alcance Longitudinal**
  - Luminarias para lámparas de 100 / 150 W : Alcance Corto.
  - Luminarias para lámparas de 250 W : Alcance Medio.
  - Luminarias para lámparas de 400 W : Alcance Medio.
- **Control de deslumbramiento**
  - Luminarias para lámparas de 100 / 150 W : Semi Cut-off / Cut - off
  - Luminarias para lámparas de 250 W : Semi Cut-off / Cut - off

- Luminarias para lámparas de 400 W : Semi Cut-off / Cut - off

4.4. Rendimiento total mínimo de la Luminaria : 70 %

5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El diseño de las luminarias deberá ser el adecuado para facilitar el mantenimiento in situ o la reposición de partes averiadas de la misma de manera a facilitar el trabajo de los operarios sin descuidar la seguridad de las personas y de los equipos.

5.1. Cuerpo o Carcasa:

Para las luminarias Tipo A y B todo el cuerpo de la luminaria, formado por el conjunto óptico y el alojamiento de los equipos auxiliares, deberá ser de aleación de aluminio inyectado. Alternativamente se podrá aceptar el cuerpo en fundición de aluminio de aleación SAE 323, 305 o 383.

Cuando se traten de luminarias Tipo C solo el cuerpo del recinto de los equipos auxiliares deberá ser de aleación de aluminio inyectado o fundido. El conjunto óptico estará formado por un reflector estampado en chapa de aluminio de alta pureza, el cual deberá ser independiente al alojamiento de los equipos auxiliares.

Se prestará especial atención al acabamiento de las superficies internas y externas de la luminaria. Este deberá ser liso y no deberá presentar rebabas, aristas cortantes, exfoliaduras, burbujas o exposición superficial del material.

5.2. Reflector:

En el caso de luminarias Tipo A y B, el reflector estará formado por una superficie reflectora cóncava fija al cuerpo pero independiente a este. No se admitirán luminarias que utilicen el cuerpo o carcasa como superficie reflectora.

El material del reflector deberá ser de aluminio estampado calidad 1050/1075, pulido eléctrica o químicamente, anodinado y sellado con una capa mínima de 4 micrones.

Las Luminarias Tipo C dispondrán de un reflector de aluminio estampado formando el cuerpo reflector conforme indicado en el punto 5.1.

El espesor del reflector deberá ser de 1 mm para las luminarias Tipo A y B y de 1,2 mm para las Luminarias Tipo C.

5.3. Refractor:

Dependiendo del tipo de luminaria podrán presentarse dos tipos de refractores:

a. Las luminarias clasificadas como Tipo A y C deberán tener refractores de policarbonato. Los refractores deberán ser lisos, sin prismas, inyectados a alta presión y resistentes a los rayos UV, impactos y envejecimiento.
b. Las luminarias clasificadas como Tipo B deberán poseer refractor de vidrio templado plano o curvo. No se admitirán vidrios en borosilicato.

5.4. Pestillos de cierre:

La luminaria podrá contar con más de una parte rebatible de manera a poder acceder a las partes internas de la misma. La fijación se hará por medio de mecanismos de trabamiento o pestillos de presión de acero inoxidable de fácil apertura y cierre que garanticen que las partes móviles no se abran o se aflojen por causa de las vibraciones o después de sucesivas aperturas durante el uso normal.

Este dispositivo de cierre debe ser imperdible y asegurar presión uniforme de la tapa de la luminaria sobre toda la junta o burlete.

Podrá utilizarse otro sistema de fijación siempre y cuando garantice un desempeño igual o superior al solicitado. El mismo deberá garantizar facilidad de apertura de la luminaria, facilitar el manipuleo y asegurar la integridad de la luminaria y del instalador.

5.5. Juntas:

El conjunto óptico deberá estar provisto de una junta o burlete de goma que podrá ser de EPDM, fieltro, silicona o material similar, que evite la entrada de polvo, insectos, humedad, etc.

5.6. Compartimiento para el equipo auxiliar:

5.6.1. Dimensiones:

El compartimiento para el equipo auxiliar deberá tener dimensiones adecuadas para alojar en el todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de todos los equipos en él contenido. Las dimensiones en el interior del compartimiento serán tales que permita reemplazo o la reposición de equipos auxiliares (reactancia, ignitor, capacitor, etc.) de diferentes fabricantes.

5.6.2. Temperatura de operación:

Los equipos auxiliares estarán lo suficiente separados uno de otro de manera que la temperatura máxima de funcionamiento de los componentes del equipo auxiliar no sobrepase los máximos de diseño. La elevación de temperatura generada por uno ellos (Ej., reactancia o por la misma lámpara) no deberá dañar el aislamiento de ningún otro componente del equipo auxiliar o su cableado. Las máximas temperaturas admisibles se indican en la Tabla N° 2

5.6.3.Fijación en chasis:

Los equipos auxiliares, reactancia, ignitor y capacitor deberán ser montados en una placa o chasis que permita retirarlos de la luminaria sin emplear herramientas especiales por lo que deberán ser fijadas al chasis a través de tornillos o similares. No se permitirán fijaciones a través de remaches.

El chasis deberá ser removible y fijado con tornillos a la luminaria de manera que todo el conjunto pueda ser retirado fácilmente para tareas de mantenimiento.

5.6.4. Conexión de equipos eléctricos:

Las conexiones eléctricas entre los equipos auxiliares podrá realizarse mediante fichas de conexión polarizadas, conectores tipo torción, o en las mismas borneras de los equipos auxiliares. No se permitirán conexiones de cables a través de empalmes aislados con cinta.

5.7. Portalámparas:

5.7.1. Ubicación:

Estará ubicado en el recinto óptico.

5.7.2. Fijación:

Tendrá dispositivos elásticos o resortes tanto en la camisa como en el contacto central que asegure un contacto eléctrico franco y total sobre la superficie del contacto central que impida que las lámparas se desenrosquen por efecto de vibraciones. Estos dispositivos elásticos deberán conservar sus cualidades a la temperatura de funcionamiento.

5.7.3. Tipo:

El portalámparas será a rosca, tipo Edison E40.

5.7.4. Material del cuerpo:

El cuerpo será de porcelana reforzada y esmaltada externamente.

5.7.5. Material de contacto eléctrico:

Las partes bajo tensión deberán ser de material adecuado para evitar la agresión de agentes corrosivos.

5.7.6. Bornes:

Se utilizarán bornes con contacto a presión mediante tornillo.

5.7.7. Seguridad:

El cuerpo del portalámparas deberá tener forma y dimensiones adecuadas para evitar el contacto casual con el zócalo de la lámpara durante el proceso de colocación o retiro de la misma. Deberá prestarse especial atención para la selección del portalámparas ya que este deberá soportar los pulsos generados por el ignitor.

5.8. Equipos auxiliares

Las características de los equipos auxiliares están descriptas en la EE.TT ANDE N° 07.61.08 en su versión más reciente.

5.9. Zócalo para fotocontrol:

5.9.1. Ubicación:

La luminaria deberá incluir un receptáculo para alojar el interruptor o relé fotoeléctrico en la parte superior de la luminaria de forma que el funcionamiento no este perturbado por la luz de la luminaria. Este deberá permitir el ajuste hermético de la fotocélula para evitar la entrada de agua al interior de la luminaria.

5.9.2. Características eléctricas:

El zócalo para el fotocontrol debe cumplir con las Normas EEI NEMA o equivalente.

5.10. Conductores:

5.10.1. Tipo y Sección:

Los conductores internos utilizados en el conexionado de los distintos elementos que conforman el equipo eléctrico auxiliar deberán ser de tipo flexible y sección mínima 1,5 mm^2. Los conductores previstos para la conexión externa deberán ser de 2,5 mm^2 y deberá preverse una longitud libre mínima de 40 cm para el chicote de conexión a la red.

5.10.2. Aislación:

La aislación de los cables internos y externos será apta para 750 V y en goma de silicona resistente a la temperatura de 180 °C .

En caso de que el cable conexión al portalámparas entre en contacto con el reflector, éste deberá llevar una sobre capa a base de fibra de vidrio y silicona.

5.11. Montaje y Fijación de la luminaria:

La luminaria estará preparada para montaje en brazo o pescante de columna en posición horizontal con un ángulo de 10º con respecto a la horizontal.

El brazo podrá ser fijado en el interior o exterior del artefacto, en este último caso el diseño será tal que la luminaria disponga de un hombro donde sea alojado el caño.

En caso de fijación interior, el espacio proyectado para el alojamiento del tubo deberá poseer una protección de goma o plástico adaptable al diámetro del tubo contra la entrada de insectos, aves y polvo que garantice el grado de IP requerido.

5.11.1. Diámetro externo:

El diámetro externo del extremo de acople estará comprendido entre 40 y 60 mm

5.11.2. Profundidad del encastre:

El acople debe penetrar como mínimo 65 mm en el dispositivo de fijación.

5.11.3. Fijación:

El dispositivo de fijación deberá asegurar una posición permanentemente estable de la luminaria, evitando que gire sobre el acople y conservando el ángulo de montaje adecuado.

5.12. Bornera:

La luminaria deberá contar con una bornera de conexiones de material resistente a las temperaturas de operación del equipo. El material de la bornera será de baquelita, poliamida o material similar apto para las temperaturas de operación de la luminaria.

5.13. Otros componentes de la luminaria:

Componentes tales como tornillos, tuercas, arandelas pernos y abrazaderas deben se de acero inoxidable, latón estañado o acero al carbono.

5.14. Características Térmicas:

La temperatura máxima de las luminarias, cuando fueran ensayadas a una temperatura de (25 ± 1) °C, con la lámpara de mayor flujo luminoso para la cual fue diseñada, no debe exceder los siguientes valores medidos en los puntos indicados en la tabla siguiente:

TABLA 2

Puntos de medición	Tipo de Luminaria
	Para lámparas de vapor de Sodio de 100 W, 150 W, 250 W y 400 W
Refractor	Policarbonato: 80 °C
	Vidrio Plano: 200 °C
Alojamiento interno (próximo al ignitor y capacitor)	75 °C
Base de la lámpara	250 °C
Bulbo de la lámpara	400 °C
Portalámparas	160 °C

5.15. Marcación de las luminarias:

Las marcaciones se realizarán de forma a tener en cuenta las siguientes recomendaciones de la IEC 60598 - 1:

- Los marcados deberán verse cuando se reemplace la lámpara y la luminaria esté montada
- Deberá poseer en la bornera indicación del símbolo de puesta a tierra. (Luminarias Clase 1)

Las luminarias deberán llevar grabadas en la placa de características o estampadas en el cuerpo en forma visible e indeleble los siguientes datos como mínimo:

- Siglas ANDE.
- Nombre o marca del fabricante.
- Tipo de lámpara.
- Tipo o nombre del artefacto.
- Potencia / s de la / s lámpara / s.
- Grado de protección IP de cada recinto con tapa rebatible de la luminaria si fuera el caso.
- Información y símbolo para luminarias que utilizan lámparas especiales (para lámparas que requieran ignitor externo)
- Deberá indicarse un marcado para luminarias que utilizan vidrios protectores si fuera el caso

6. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

6.1. **ENSAYOS**

6.1.1. La recepción será efectuada por el personal de la ANDE, a tal fin ésta o sus representantes, deberán ser avisados por lo menos con 20 días de anticipación a fin de asistir a las pruebas y/o ensayos de recepción.

6.1.2. La ausencia de los representantes de ANDE en el momento de ejecutarlo según lo programado, aún cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de efectuarlos con la conformidad previa de ANDE, debiendo comunicar inmediatamente a ésta el resultado de los mismos.

6.1.3. Los Ensayos de Tipo podrán ser efectuados en laboratorios particulares u oficiales, nacionales o extranjeros, reconocidos por ANDE. Su costo total y el de todas las piezas destruidas en los mismos serán por cuenta y cargo del proveedor.

6.1.4. Los gastos de los representantes de ANDE para presenciarlos y/o supervisarlos, no estarán incluidos en el precio.

6.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación, para lo cual el proveedor facilitará los medios necesarios.

6.1.6. La recepción quedará subordinada al cumplimiento satisfactorio de los Ensayos de Tipo y Recepción correspondiente.

6.2. ENSAYOS DE TIPO

6.2.1. Los ensayos de tipo tienen por objeto establecer las características de diseño y su ejecución es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

6.2.2. El oferente deberá presentar, junto con la oferta, los protocolos de los ensayos de tipo indicados en el numeral 6.3 a continuación, extendidos por laboratorios nacionales o internacionales de

reconocido prestigio o satisfacción de ANDE, sobre especimenes idénticos ofrecidos.

6.2.3. Si el oferente hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, deberá presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de una copia de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de Tipo de acuerdo a lo indicado en la presente especificación técnica a cargo del oferente.

6.2.4. Los Ensayos de Tipo deberán ser repetidas toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

6.2.5. Previamente se realizará un examen visual para comprobar su conformidad con el diseño indicado por el fabricante mediante planos y especificaciones suficientemente detallados, aportados por el fabricante.

6.3. CLASIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS DE TIPO

Los ensayos de Tipo son los establecidos en la Norma IEC 60598-1, excepto donde se indique otra Norma de referencia. Los ensayos enumerados a continuación constituyen una guía que incluye ensayos de tipo entresacados de la Norma de referencia. Aunque en la mencionada Norma no se incluyen los ensayos para la verificación de la Clasificación Fotométrica de las luminarias, estos deberán ser anexados en la presentación de la Oferta.

6.3.1. Verificación de la marcación de las luminarias

6.3.2. Verificación de cantos vivos de la luminaria que puedan dañar el aislamiento del cableado

6.3.3. Portalámparas (Verificación de requerimientos de seguridad, eléctricos, mecánicos, etc.)

6.3.4. Verificación de las características de la bornera (fijación, sección de conductores, etc.)

6.3.5. Verificación de los terminales y conexiones de alimentación

6.3.6. Verificación del receptáculo para interruptores fotoeléctricos

6.3.7. Verificación de la conexión a tierra

6.3.8. Verificación de las conexiones eléctricas y partes conductoras

6.3.9. Verificación de los tornillos y conexiones mecánicas

6.3.10. Ensayo de resistencia mecánica de la luminaria

6.3.11. Verificación del dispositivo de fijación de la luminaria

6.3.12. Verificación de las prescripciones de seguridad para materiales inflamables (en lo aplicable)

6.3.13. Resistencia a la corrosión de las partes y componentes metálicos de las luminarias

6.3.14. Ensayo de vibración

6.3.15. Verificación de riesgos mecánicos

6.3.16. Verificación del cableado interno y externo a la luminaria

6.3.17. Protección contra choques eléctricos

6.3.18. Verificación del Grado IP de protección

6.3.19. Ensayos de resistencia del aislamiento y rigidez dieléctrica

6.3.20. Medición de corriente de fuga

6.3.21. Ensayos de durabilidad y térmicos

6.3.22. Ensayos sobre terminales roscados y no roscados (en lo aplicable)

6.3.23. Resistencia a la radiación UV de los refractores de policarbonato (ASTM G 154)

6.3.24. Ensayos para verificación de la clasificación fotométrica de la luminaria

6.3.25. Ensayos de Tipo sobre los equipos auxiliares conforme EE.TT 07.61.08 en su versión más reciente.

6.4. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Los ensayos de recepción deberán ser efectuados en presencia del funcionario técnico de ANDE y comprenderán los siguientes:

6.4.1. Verificación visual y de las características constructivas de la luminaria (Equipos auxiliares, portalámparas, reflector, refractor, cableado, terminales, etc.)

6.4.2. Verificación dimensional

6.4.3. Verificación de las marcaciones de la luminaria

6.4.4. Resistencia al par de apriete de tornillos y conexiones

6.4.5. Verificación del portalámparas (identificación y características constructivas)

6.4.6. Ensayo para la verificación de la adherencia de la pintura. Se recomienda como método en indicado en al Norma ABNT NBR 11003 para el grado Gr 3 c. Otras normas de ensayos podrán ser aceptadas a criterio del inspector.

6.4.7. Ensayo de rigidez dieléctrica

6.4.8. Ensayo de resistencia del aislamiento

6.4.9. Medición de corriente de fuga

6.4.10. Ensayo térmico

6.4.11. Verificación de la conexión a tierra

6.4.12. Ensayo de funcionamiento de la luminaria.

6.4.13. La ANDE se reserva el derecho de solicitar la repetición de alguno o todos los Ensayos fotométricos durante la inspección en fábrica sobre una luminaria del lote a ser entregado.

6.4.14. Durante la fabricación la ANDE podrá solicitar la verificación de los materiales utilizados en la inyección/fundición del aluminio con que son fabricadas las luminarias.

6.5. MUESTRAS, ACEPTACIÓN Y RECHAZOS

6.5.1. Para la aceptación del prototipo, 1 (uno) luminaria de cada tipo deberá ser sometido a todos los ensayos indicados en el párrafo 6.3.

6.5.2. Los ensayos de aceptación del prototipo pueden ser obviados parcial o totalmente, a exclusivo criterio de la ANDE, si ya existiese un prototipo aprobado del mismo modelo de la luminaria solicitada.

6.5.3. Para la aceptación de los Ensayos de Recepción, las luminarias deberán previamente haber superado satisfactoria e individualmente todos los ensayos señalados en el párrafo 6.3.

6.5.4. Los Ensayos de Recepción a ser realizados son los indicados en 6.4 y la aceptación de lotes seguirá el siguiente criterio:

Tamaño del Lote			
	• Inspección visual • Verificación de las identificaciones	• Verificación dimensional (encastre de la luminaria, espesor del reflector, dimensiones de la luminaria, etc) • Ensayo de funcionamiento de la luminaria	• Resistencia al par de apriete de tornillos y conexiones • Verificación del portalámparas • Adherencia de la pintura • Rigidez dieléctrica • Resistencia de aislamiento • Corriente de fuga • Ensayo térmico • Verificación de la conexión a tierra
	Muestreo Doble Nivel II NCA 4%	Muestreo Doble Nivel I NCA 1,5%	Muestreo Doble Nivel S4 NCA 1,5%

	Muestra		Ac.	Re.		Muestra		Ac.	Re.			Ac.	Re.
	Sec.	Tam.			Sec.	Tam.				Sec.	Tam.		
Hasta 50	1ª	8	0	2	-	8	0	1	-	8	0	1	
	2ª	8	1	2									
51 a 150	1ª	13	0	3									
	2ª	13	3	4									
151 a 280	1ª	20	1	4									
	2ª	20	4	5									
281 a 500	1ª	32	2	5									
	2ª	32	6	7	1ª	20	0	2					
501 a 1200	1ª	50	3	7	2ª	20	1	2	1ª	20	0	2	
									2ª	20	1	2	
	2ª	50	8	9									
1201 a 3200	1ª	80	5	9	1ª	32	0	3					
	2ª	80	12	13	2ª	32	3	4					
3201 a 10000	1ª	125	7	11	1ª	50	1	4					
	2ª	125	18	19	2ª	50	4	5					
Más de 10000	1ª	200	11	16	1ª	80	2	5	1ª	32	0	3	
	2ª	200	26	27	2ª	80	6	7	2ª	32	3	4	

7. ***ACONDICIONAMIENTO Y EMBALAJE***

7.1. Acondicionamiento y Embalaje

7.1.1. Las luminarias deberán ser acondicionadas de manera a estar protegidos durante la manipulación, transporte y almacenado. Las luminarias se acondicionarán perfectamente para todas las solicitaciones derivadas del transporte y movimiento a que serán sometidos, en particular deberán soportar exigencias del transporte marítimo (humedad, salinidad agresiva, etc.)

7.1.2. Las luminarias se suministrarán enfundados individualmente en polietileno resistente y apropiadamente embalados en cajones de cartón o equivalente, los que serán suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo. Cada embalaje de cartón llevará impresa las siguientes informaciones como mínimo:

Nombre o marca del fabricante

Número de la Orden de Compra, autorización de suministro o documento ANDE

Tipo de Luminaria

Potencia de la Lámpara (W)

Año de fabricación

7.1.3. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

7.1.4. Estos materiales se depositarán en destino y eventualmente a la intemperie durante varios meses, por lo que deberán estar protegidos adecuadamente.

8. ALCANCE DEL SUMINISTRO

El suministro deberá incluir:

8.1. Los artefactos para alumbrado público con sus respectivos Equipos auxiliares incluidos en la luminaria de acuerdo a la potencia de la lámpara requerida.

8.2. Los siguientes repuestos cuyas cantidades se expresan en porcentaje sobre el total de luminarias a entregar:

8.2.1. Refractor Cristal o vidrio templado : 10 %

Policarbonato : 5 %

8.2.2. Reflector : 2 %

8.2.3. Portalámpara : 2 %

8.2.4. Reactancia : 5 %

8.2.5. Capacitor : 2 %

8.2.6. Ignitor : 5 %

8.2.7. Zócalo Fotocontrol : 2 %

8.2.8. Junta de la Óptica : 5 %

8.2.9. Chasis para fijación de equipos auxiliares : 10 %

9. DOCUMENTACIÓN A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

EN LA PRESENTACION DE LA OFERTA

9.1. Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por triplicado las siguientes documentaciones técnicas, sin cuyo requisito la misma podrá no ser tenida en cuenta

9.1.1. Las características de las luminarias, conforme a lo establecido en estas especificaciones.

9.1.2. Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación del tipo de luminarias vendidas, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

9.1.3. Protocolos de los Ensayos de Tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayo, estando perfectamente identificados los especimenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño y tamaño de los ofrecidos.

9.1.4. La ***Planilla de Datos Técnicos Garantizados*** adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante.

9.1.5. Copia de las Normas de fabricación y ensayos de las luminarias.

9.1.6. Información complementaria: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

9.2. Dos copias de las curvas y diagramas detallados a continuación:

- Curvas polares de distribución luminosa en los planos de 0, 90, 270, y de Imáx.
- Diagrama de isocandela en proyección cenital de igual área.
- Diagrama Isolux y curvas de utilización.
- Curvas de rendimiento lado vereda y lado calzada; y rendimiento total.
- Intensidad luminosa en el plano transversal para ángulos de 80° y 90°. Esta información deberá estar avalada con un ensayo realizado en laboratorio de reconocida capacidad técnica, preferentemente oficial o universitario.

9.3. Es condición deseable aunque no obligatoria la presentación de una copia autenticada de la certificación obtenida, correspondiente a la serie ISO 9000. Dicha certificación deberá haber sido emitida por una institución u órgano de reconocida competencia.

9.4. Una muestra de las luminarias con los equipos auxiliares incluidos

9.5. Evaluación Económica de las Ofertas: se deberá presentar un proyecto de iluminación el cual establezca la cantidad de luminarias necesarias para atender una vía de 1 km de longitud y la separación entre sostenes. El proyecto será realizado de manera a satisfacer los siguientes requisitos:

- Mejor distribución de la iluminacia y luminancia sobre la calzada
- Menor deslumbramiento
- Mayor separación entre luminarias, con posible reducción del número de luminarias y del costo total de instalación por km.

Para el cálculo del proyecto se tendrán en cuenta los parámetros establecidos en la CIE de la tabla siguiente:

Tipo de luminaria	Tipo de arteria	Distribución	Altura de montaje (m)	Longitud del brazo (entre el borde de la acera y centro óptico)	Emed (lx)	Emín/ Emed (Global - Uo)	Ancho de la calzada (m)	Potencia de la lámpara	Lúmenes estimados de la lámpara	Control de deslumbramiento
AP Cerrado 1x400 NA	Doble calzada sin paseo central	Pareada enfrentada	12	1,5	30	0,4	2 x 12	400 W	47000	Cutoff /Semicutoff
AP cerrado 1x250 NA	Calzada simple	Lateral	12	1,5	20	0,3	10	250 W	27000	Cutoff /Semicutoff
AP cerrado 1x150 NA o 1x100 NA	Calzada simple	Lateral	9	1,5	15	0,2	7	150 W	14000	Cutoff /Semicutoff

Factor de mantenimiento 0,9 en todos los casos

El proyecto deberá establecer:

1) La cantidad de luminarias por km. de longitud y;

2) La separación entre luminarias

Estos valores serán utilizados a efectos de comparación económica entre ofertas, donde se evaluará el costo unitario de la luminaria, el costo del poste o sostén y la mano de obra. En el proyecto se analizará el desempeño de cada tipo de luminaria, de manera que las luminarias más eficientes tendrán un menor costo por kilómetro que aquellos artefactos con menor rendimiento. Las ofertas serán evaluadas conforme a la siguiente fórmula.

P = (P1 x n + P2 x n + HHP1 x n) / km, donde

P = Precio de Comparación en US$ / kilómetro

P1 = Precio Unitario de la luminaria utilizado en cada proyecto de iluminación. El precio de los repuestos será prorrateado e incluido en el precio unitario de las luminarias.

P2 = Precio unitario estimado de los Postes. 80 US$ postes de H°A° de 9 m y 130 US$ postes de H°A° de 12 m

n = Número de puntos de iluminación por kilómetro

HHP1 = 123,4 US$ (Costo de las Horas Hombre por cada punto de iluminación)

10. EN LA ENTREGA DEL MATERIAL

10.1. Planos dimensionales a escala de las luminarias ofertadas y adjudicadas, con medidas y tolerancias en mm, detalles de fijación y materiales empleados para todas sus partes.

10.2. Folletos y/o catálogos comerciales.

10.3. Otras informaciones que el proveedor considere importante.

10.4. Manual de instalación y recomendaciones

11. DATOS GARANTIZADOS

El oferente deberá completar integral y fielmente, utilizando medios informáticos preferentemente, la Planilla de Datos Técnicos Garantizados que se adjunta. La misma deberá llevar impresa la firma responsable del oferente.

12. MATRICULA

Las luminarias serán suministradas como fueron detallados en el numeral 8 y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas de cartón de los artefactos suministrados.

LUMINARIA PARA LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO:	MATRICULA N°
100/150 W	70 5048
250 W	70 5049
400 W	70 0046

22- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.40.46 - A
ABRAZADERA DE ACERO

1. OBJETIVO

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen las condiciones mínimas exigidas que se deberán cumplir para el suministro de abrazaderas a ser utilizadas en postes 12/800 en estructuras de alineación de líneas preensambladas de BT, principalmente

2. NORMAS DE APLICACIÓN

2.1. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material.

2.2. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalecerá lo indicado en estas Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 35 °C
- Temperatura mínima del aire: 0 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 95 %
- Instalación: Intemperie

4. CARACTERISTICAS PARTICULARES

4.1. **Material:** deberá ser de acero carbono SAE 1010/1020

4.2. **Protección superficial:** Cada abrazadera estará protegida externamente por una capa de zinc de un espesor mínimo de 15 micrones (mm), la cual podrá ser aplicada por electro deposición o inmersión en caliente

4.3. **Terminación**: Cada abrazadera deberá tener superficie lisa continua y uniforme, exenta de salientes puntiagudas, aristas cortantes, cantos vivos u otras imperfecciones que pudieran dificultar su operabilidad.

4.4. Dimensiones: Según TABLA 1 y diseño adjuntos.

4.5. Características mecánicas: La abrazadera deberá ser capaz de soportar esfuerzos de 450 daN aplicado según lo mostrado en el diseño adjunto, sin sufrir deformaciones permanentes durante su funcionamiento normal en la línea.

5. ENSAYOS DE RECEPCION

5.1. La solicitud de ensayos será formulada por escrito por el Proveedor a la ANDE y con 10 (diez) días de anticipación a la fecha fijada de inspección.

5.2. El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionaren la realización de los ensayos, los cuales deberán ser efectuados en presencia del Inspector de ANDE y comprenderá lo siguiente:

a) Inspección visual y dimensional sobre cantidad de muestras elegidas aleatoriamente.

b) Ensayo de zincado según criterios de las Especificaciones Técnicas ANDE Nº 15.00.36.

c) Ensayo mecánico para la verificación del esfuerzo, aplicado en el punto P (ver diseño adjunto).

6. EMBALAJE E IDENTIFICACION

6.1. **Embalaje:**

6.1.1. Deberá ser en bolsas de plástico, con espesor de 200 micrones, en las siguientes cantidades:

Abrazadera AH P1: 4 unidades por bolsa

Abrazadera AH P2: 8 unidades por bolsa

6.2. **Identificación:**

6.2.1. Por cada bolsa o embalaje, se proveerá de una etiqueta de identificación, en la cual se aclararán los siguientes datos:

a. Número de Licitación o de Orden de Compra
b. Tipo y/o Modelo de abrazadera
c. La sigla ANDE

7. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

7.1. **En la Presentación de la Oferta:**

7.1.1. Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por duplicado las siguientes documentaciones técnicas, sin cuyo requisito la misma podrá no ser tenida en cuenta.

7.1.2. Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación del tipo de abrazaderas vendidas, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

7.1.3. La Planilla de Datos Técnicos Garantizados adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante. No se aceptarán menciones o referencias a folletos y/o catálogos en el llenado de la misma.

7.1.4. Muestra del material ofertado: 1 (uno) unidad.

7.1.5. Información complementaria: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

23- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.34.12 Rev. 3
AISLADORES DE POLIETILENO TIPO PERNO RECTO PARA MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones establecen las condiciones mínimas que deben ser satisfechas en la fabricación y el suministro de los Aisladores de Polietileno tipo Perno Recto y el perno recto con sus accesorios respectivos destinados a ser utilizados en conjunto con líneas aéreas compactas y protegidas de distribución primaria, en la red de Media Tensión de la ANDE.

1.1.Estas Especificaciones comprende los siguientes ítems presentados en la Tabla 1:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN

1		Aislador de polietileno tipo perno recto para Media Tensión
2	2.1	Perno recto de 3/4 x 8, con tuerca y arandela a presión, para aislador de M. T.
	2.2	Perno recto de 3/4 x 9, con tuerca y arandela a presión, para aislador de M. T.
	2.3	Perno recto de 3/4 x 13½ , con tuerca y arandela freno para aislador de M. T.

1.2. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.3. Para simplificación de estas Especificaciones, la frase Aisladores de Polietileno tipo Perno Recto para Media Tensión es designado como igual por la palabra aislador.

2. NORMAS TÉCNICAS:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas Técnicas en su edición más reciente:

Para el aislador:

ANSI C29.1	Test methods for electrical power insulators
ANSI C29.5	American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators-Low- and Medium- Voltage Types
ASTM D 150	Test methods for A-C loss characteristics and permittivity (dielectric constant) of solid electrical insulating materials}
ASTM D 1248	Standard specification for polyethylene plastics molding and extrusion materials
ASTM D 1693	Test method for environmental stress-cracking of ethylene plastics
ASTM D 2303	Standard test method for liquid-contaminant, inclined-plan tracking and erosion of insulating materials
NBR 5032	Isoladores de porcelana ou vidro, para linhas aéreas e subestações Especificação.
NBR 5049	Isoladores de porcelana ou vidro, para linhas aéreas e subestações Ensaios.
NBR 5472	Eletrotécnica y Electrónica Aisladores y Bornes Terminologia.
NBR 7110	Isoladores tipo Pino Padronização.
IEC 60815	Selección y dimensionamiento de los aisladores de alta tensión para uso en entornos contaminados.

Para el perno y accesorios metálicos:

ASTM A36	Standard Specification for Carbon Structural Steel.
ASTM A123	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.
ASTM A153	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
ASTM E376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods.

2.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalece lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El aislador y los pernos indicadas en la tabla 1 son instaladas a la intemperie, en crucetas de madera de 3 x 4 de sección, o en estructuras de acero galvanizado, en conjunto con líneas aéreas compactas y protegidas de distribución primaria en Media Tensión.

3.2. Condiciones Ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m.
- Radiación solar máxima: 1000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815

3.3. **Características Eléctricas de la Red:**

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

4.1. **Características eléctricas del aislador:**

4.1.1. Las características eléctricas del aislador deberán ser las establecidas en la Tabla 2.

Tabla 2:

Características eléctricas del aislador		Valores
Distancia de Fuga (mm)		≥ 305
Distancia de Arco (mm)		≥ 160
Tensión de servicio (kV)		≥ 24,2
Nivel Básico de Impulso (kV)		≥ 125
Tensión disruptiva en seco (kV) (50 Hz)		≥ 85
Tensión disruptiva bajo lluvia (kV) (50 Hz)		≥ 45
Tensión de Perforación (kV) (50 Hz)		≥ 115
Tensión de Radio-interferencia (RIV)	Tensión Aplicada en el Ensayo de Radio-interferencia (kV) (50 Hz)	≥ 15
	Tensión de Radio-interferencia (µV) (RIV) de 0,5 a 1 MHz	≤ 250
Tensión Crítica de Impulso (kV)	Impulso Positivo	≥ 140
	Impulso Negativo	≥ 170

4.2. **Características constructivas del aislador:**

4.2.1. Material: El aislador debe ser fabricado en polietileno de alta densidad, por proceso de moldeado.

4.2.2. Clasificación del material: Debe corresponder a uno de los tipos de polietileno de alta densidad especificados en la Norma ASTM D 1248.

4.2.3. Valor de la Constante dieléctrica debe ser menor a 3.

4.2.4. Color: El aislador debe ser de color Gris.

4.2.5. Terminación Superficial: El material polimérico no debe presentar fisuras, rebabas, asperezas, estrías o inclusiones que puedan comprometer el desempeño del aislador.

4.2.6. Dimensiones principales: Según Tabla 4 de Diseños.

4.2.7. Tolerancias en las dimensiones: Según Tabla 4 de Diseños.

4.2.8. El diseño de la figura 1 es de carácter orientativo; podrán ser analizadas alternativas técnicas que los oferentes puedan proponer en cuanto a forma del cuerpo del aislador, tales que, conservando las características dimensionales principales establecidas en la Tabla, 4 cumplan con los Ensayos y demás requisitos exigidos en esta Especificación.

4.2.9. Las dimensiones del agujero roscado deben estar de acuerdo a la Norma ANSI C29.5, siendo que el mismo debe tener un diámetro nominal de 1 (25 mm).

4.3. **Características constructivas del perno, tuerca y arandela:**

4.3.1. Material del perno, tuerca y arandela freno: Acero SAE 1010 a 1020.

4.3.2. Material de la arandela a presión: Acero al carbono SAE 1060 a 1070.

4.3.3. Tratamiento superficial del perno, tuerca y arandela: Galvanizado en caliente con espesor mínimo de 55 µm.

4.3.4. Material de la cabeza roscada del perno: Resina de poliéster o equivalente.

4.3.5. Las dimensiones del perno, la tuerca y las arandelas deben estar de acuerdo a lo establecido en las Figuras 2 a 6, de los Diseños, y según Tabla 5.

4.3.6. Las características dimensionales de la cabeza roscada del perno deben estar de acuerdo con la Norma NBR 5032, de forma a ser totalmente compatibles con las dimensiones del agujero roscado del aislador.

4.4. Características mecánicas del aislador:

4.4.1. Carga de ruptura a la flexión: debe ser mayor a 12 kN

4.4.2. Peso por unidad, aislador sólo debe ser menor a 1,4 kg

5. ENSAYOS DE TIPO, RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. E**nsayos de Tipo:**

5.1.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

5.1.2. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios particulares u oficiales, nacionales o internacionales, debidamente acreditados, sobre especímenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.. y se deben presentar junto con la oferta, según como son indicados en el numeral 5.2.

5.1.3.Los Ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones

5.1.4. Si el oferente hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en la presente especificación técnica a cargo del oferente.

5.1.5. El resultado no satisfactorio de alguno de los Ensayos de Tipo, citados en el ítem 5.2, será causal de rechazo de las ofertas.

5.2. **Clasificación de los Ensayos de Tipo:**

a. Tensión soportada en seco a frecuencia industrial, según Norma ANSI C29.1, Cláusula 4.4
b. Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial, según Norma ANSI C29.1, Cláusula 4.5
c. Tensión soportada de impulso atmosférico en seco, según Norma ANSI C29.1, Cláusula 4.8
d. Tensión disruptiva en seco a frecuencia industrial, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.2.1
e. Tensión disruptiva bajo lluvia a frecuencia industrial, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.2.2

f. Tensión crítica (disruptiva a 50 %) de impulso positivo y negativo, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.2.3.
g. Ensayo de Radio-interferencia, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.2.4.
h. Ensayo mecánico de flexión, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.2.5.
i. Ensayo de Perforación, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 4.11
j. Ensayo de resistencia al cracking, según Norma ASTM D 1693
k. Ensayo de resistencia al tracking, según Norma ASTM D 2303, mínimo 1500 minutos, con 2500 V
l. Ensayo de resistencia a la intemperie, según Norma ASTM G 26, Método 1 2.000 h, o procedimiento equivalente descrito en la Norma ASTM G 155, con retención, después del envejecimiento del 75% de los valores de tracción y alargamiento a la rotura, sobre probetas obtenidas del aislador.
m. Ensayo de determinación de la constante dieléctrica del material del aislador, según Norma ASTM D150

5.3. Ensayos de Rutina:

5.3.1. Los Ensayos de Rutina son realizados con la finalidad de demostrar el desempeño satisfactorio del material.

5.3.2. Los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, y los mismos deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica y en la presentación de la oferta.

5.3.3. El Ensayo de Rutina, el cual debe ser realizado conforme a lo establecido en la norma ANSI C 29.5., es el siguiente:

a) Tensión disruptiva en seco (Cláusula 8.4, ANSI C 29.5)

5.4. Ensayos de Recepción:

5.4.1. Los Ensayos de Recepción son realizados en presencia del personal técnico designado por ANDE y serán realizados en Fábrica o en depósitos de ANDE. Estos Ensayos son condición esencial para la liberación y autorización del embarque del lote adquirido.

5.4.2. En caso de ser realizados los Ensayos en Fábrica, el cronograma de Ensayos será suministrado a la ANDE, por lo menos 30 días antes de la ejecución de dichas pruebas.

5.4.3. La ausencia de los representantes de ANDE en el momento de la ejecución de los Ensayos de Recepción en Fábrica, según lo programado, aún cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de la obligación de efectuarlos, con la conformidad previa de ANDE, debiendo comunicar inmediatamente a ésta el resultado de los mismos.

5.4.4. La Recepción queda subordinada al cumplimiento satisfactorio de los Ensayos de Recepción correspondientes.

5.5. Clasificación de los Ensayos de Recepción:

5.5.1. Para el aislador deben ser realizados los ensayos siguientes:

a. Inspección visual, se seleccionarán las muestras según la Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.3.2. Se verificará lo establecido en el ítem 4.2.5 de estas EE.TT.
b. Verificación dimensional, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.3.1.
c. Ensayo de verificación del alojamiento del perno, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.3.4.
d. Ensayo de Perforación, según Norma ANSI C29.5, Cláusula 8.3.5.

5.5.2.Para el perno y los accesorios metálicos deben ser realizados los ensayos siguientes:

a) **Espesor del recubrimiento:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.3.1. de estas especificaciones y mediante un calibrador de espesores del tipo magnético u otros métodos normalizados.

b) **Adherencia:** Se determina la adherencia del recubrimiento de zinc a la superficie del metal cortando o levantado con la punta de un cuchillo resistente, aplicado con considerable presión con el fin de remover una porción del recubrimiento. La adherencia se considera inadecuada si el recubrimiento se descascara en forma de una capa, exponiendo el metal base en la zona anterior a la ubicación de la punta del cuchillo. Para determinar la adherencia del recubrimiento no se deben llevar a cabo ensayos en los bordes o esquinas (los cuales son puntos de adhesión mínima del recubrimiento). De igual forma, para determinar la falla no se debe llevar a cabo la remoción de partículas pequeñas del recubrimiento mediante raspado o tallado (Según Ítem 8.3, Norma ASTM A123).

5.6. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los ensayos de Recepción:

5.6.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes de aisladores a ser suministrados será según lo establecidoen la Norma ANSI C29.5, para cada ensayo del aislador, respectivamente.

5.6.2. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes a ser suministrados es el establecido en la Tabla 3.

5.6.3. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.6.4. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se deberá efectuar la Inspección visual y Verificación dimensional a todas las unidades que componen el lote.

Tabla 3

Tamaño del lote	Inspección visual del aislador y del perno. Verificación dimensional del aislador y perno. Verificación del alojamiento del perno				Ensayo de perforación del aislador Verificación del galvanizado y adherencia del perno y accesorios metálicos.			
	N° de muestra	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**	**N° de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
Hasta 90	-	5	0	1	-	5	0	1
91 a 150	-	5	0	1	-	5	0	1
151 a 500	1ª	13	0	2	1ª	8	0	2
	2ª	13	1	2	2ª	8	1	2
501 a 1200	1ª	20	0	3	1ª	13	0	2
	2ª	20	3	4	2ª	13	1	2
1201 a 3200	1ª	32	1	4	1ª	20	0	2
	2ª	32	4	5	2ª	20	1	2
3201 a 10000	1ª	50	2	5	1ª	20	0	2

	2ª	50	6	7	2ª	20	1	2

Referencias:

Ac: N° de especímenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de especímenes defectuosos que implica el Rechazo del lote

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

6.1. Por cada aislador, deberán ser suministrados los siguientes materiales, en las cantidades indicadas:

6.1.1. Perno recto, cantidad: 1 unidad

6.1.2. Tuerca hexagonal, cantidad: 1 unidad

6.1.3. Arandela a presión, para los ítems 2.1 y 2.2, Tabla 1, cantidad: 1 unidad

6.1.4. Arandela freno, para el ítem 2.3, Tabla 1, cantidad: 1 unidad

7. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE:

7.1. Identificación del aislador:

7.1.1. En la superficie externa del cuerpo, deberá figurar, en forma impresa o en relieve, la siguiente información:

- La palabra ANDE.
- Año de fabricación.
- Fabricante o logotipo.

7.2. Embalaje:

7.2.1. Los aisladores deben ser acomodados en embalajes de cartón corrugado, siendo que la cantidad de aisladores en cada embalaje no debe ser superior a 30 unidades.

7.2.2. Los embalajes deben tener la suficiente resistencia mecánica, de manera a que sea posible acomodar, como mínimo, una cantidad de cuatro embalajes, uno encima de otro, sin comprometer la integridad de los aisladores.

7.2.3. Estos materiales se depositarán eventualmente a la intemperie durante varios meses, por lo que deben estar protegidos adecuadamente.

7.2.4. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

7.2.5. Los pernos deben ser proveídos en embalajes separados, con las características mencionadas más arriba

8. **DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SER SUMINISTRADA:**

8.1. **En la presentación de la oferta:** Para su debido análisis técnico, será imprescindible que la oferta incluya, las siguientes documentaciones técnicas y muestras en la cantidad solicitada, siendo que en caso contrario, la oferta podrá no ser tenida en cuenta:

8.1.1. Características del material sintético empleado en la fabricación.

8.1.2. Protocolos de los Ensayos de Tipo y de Rutina requeridos en la presente especificación, realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados e instrumentos empleados, estando perfectamente identificados los especimenes sometidos a ensayo, los que deben ser de idéntico diseño y tamaño al de los ofrecidos.

8.1.3. Dos muestras de cada uno de los modelos de aisladores ofrecidos junto con sus pernos y accesorios. La ANDE se reserva el derecho de efectuar todos los ensayos que estime necesarios, con el fin de juzgar la calidad del material. Los posibles daños causados a los materiales durante la realización de estos Ensayos serán por cuenta de los oferentes.

8.1.4. Diseños a escala de los aisladores y pernos ofertados, con medidas y tolerancias en mm, detalles de elementos constitutivos, materiales empleados para todas sus partes y tratamientos superficiales empleados.

24- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.40.08
SOPORTE Z PARA LÍNEAS PROTEGIDAS DE MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones establecen las condiciones mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de soportes Z, destinados principalmente a las instalaciones de líneas protegidas de distribución de energía eléctrica.

1.2. Estas EE.TT. comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

Ítem	Denominación
1	Soporte Z para líneas protegidas de Media Tensión

2. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN:

2.1. Será utilizado a la intemperie, en líneas protegidas de distribución de energía eléctrica, fijado al brazo C y brazo C + perfil L, principalmente para la fijación de seccionadores fusible y descargadores de sobretensión para Media Tensión

2.2. **Condiciones Ambientales:**

- Temperatura máxima 45 °C
- Temperatura media diaria máxima 30 °C
- Temperatura mínima -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima 100 %

2.3. **Características Eléctricas de la Red:**

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador o reactor zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal 50 Hz ± 2 %

3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

3.1. **Materiales y características constructivas:**

3.1.1. El soporte Z debe ser fabricado a partir de una planchuela de acero al carbono laminado SAE 1010 a SAE 1020 o ASTM A 36. Esta pieza debe ser única, continua y sin soldaduras.

3.1.2. Tuerca y perno: Acero al carbono SAE 1010 a SAE 1020. La cabeza del perno y la tuerca deben ser cuadradas o hexagonales.

3.1.3. Arandela a presión: Acero al carbono SAE 1060 a SAE 1070.

3.1.4. Los espesores deben ser según lo establecido en los Diseños.

3.1.5. **Tratamiento superficial:** galvanizado por inmersión en caliente o electrolítico, con espesor mínimo de 25 µm. El galvanizado debe realizarse después de haberse realizado las soldaduras, perforaciones y marcaciones.

3.1.6. El soporte no debe presentar grietas, perforaciones no indicadas ni rellenos de soldadura.

3.2. **Dimensiones:**

3.2.1. Las Dimensiones deben ser según lo establecido en los Diseños.

3.3. **Tolerancias:**

3.3.1. Establecidas la forma y dimensiones de los soportes, se admiten las siguientes tolerancias:

- Longitudes: ± 10 mm
- Diámetros: - 0; + 1 mm
- Espesores: - 0; + 0,5 mm

4. ENSAYOS:

4.1. **Ensayos de Recepción:**

4.1.1. **Inspección general:** Antes de ser efectuados los demás Ensayos, se realizará una inspección general, comprobando si los soportes satisfacen lo requerido estas Especificaciones en lo que respecta a:

a) Terminación superficial: Se inspeccionará que la superficie cumpla lo establecido en el ítem 3.1.6 de estas Especificaciones;

b) Embalaje: Se verificará lo establecido en ítem 5 de estas Especificaciones;

c) El correcto encastre de las distintas piezas (perno, arandela, tuercas).

4.1.2. **Verificación dimensional:** Se verificará que las dimensiones estén de acuerdo a los Diseños incluidos en estas Especificaciones y dentro del rango de tolerancias especificado en el ítem 3.3 de estas Especificaciones.

4.1.3. **Verificación de espesor de galvanizado:** Deberá verificarse el espesor de galvanizado establecido en el ítem 3.1.5 de estas Especificaciones.

4.2. **Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:**

4.2.1. Los criterios para Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción, son los siguientes (Tabla 3 y Tabla 4):

Tabla 3

Tamaño del lote	• **Inspección general** • **Verificación dimensional**		
	Tamaño de la muestra	Ac	Re
hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4
1201 a 3200	50	5	6
3201 a 10000	80	7	8

Tabla 4

Tamaño del lote	• **Ensayo de verificación de espesor del galvanizado**		
	Tamaño de la muestra	Ac	Re
hasta 150	3	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a 500	13	1	2
501 a 1200	13	1	2
1201 a 3200	13	1	2
3201 a 10000	20	2	3

5. EMBALAJE E IDENTIFICACION DEL EMBALAJE

5.1. **Embalaje:**

5.1.1. Debe ser en bolsas de plástico, con espesor de 200 micrones, conteniendo 10 unidades por bolsa.

5.2. **Marcación:**

5.2.1. Cada bolsa debe poseer una etiqueta con los siguientes datos:

a. La sigla ANDE
b. Número de Licitación y Año de la Licitación;
c. Descripción del material según Tabla 1 de estas Especificaciones.
d. N° de unidades que contiene cada bolsa.

25- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03-40-44-A ABRAZADERA PARA LÍNEAS PROTEGIDAS DE MT

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificación técnica establece las condiciones técnicas mínimas exigidas que se deberán cumplir para el suministro de abrazaderas a ser utilizadas en líneas protegidas de MT.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

2.1. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material.

2.2. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en estas Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 35 °C
- Temperatura mínima del aire: 0 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 95 %
- Instalación: Intemperie

4. CARACTERISTICAS PARTICULARES

La abrazadera deberá ser apta para la retención de los conductores vinculados a los soportes y herrajes en vanos donde el flechado máximo admisible no sobrepase esfuerzos superiores a 1500 daN.

4.1. **Material:**

La abrazadera deberá ser de acero SAE 1010 y estará protegido externamente por una capa de zinc de un espesor mínimo de 15 mm, el cual podrá ser aplicada por electrodeposición o inmersión en caliente.

4.2. **Características mecánicas:**

La abrazadera deberá ser capaz de soportar esfuerzos de 1500 daN sin sufrir daños durante su funcionamiento normal en la línea.

4.3. **Dimensiones:**

Las dimensiones principales están indicadas en el diseño orientativo.

5. ENSAYOS

5.1. **Ensayos Tipo:**

5.1.1. La presentación del relatorio de los Ensayos Tipo del material idéntico al solicitado es obligatoria. Eventualmente podrá solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos Tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación con el correr del tiempo.

5.1.2. Los relatorios deberán ser extendidos por laboratorios nacionales o internacionales de reconocido prestigio a satisfacción de ANDE.

5.1.3. El relatorio del ensayo deberá ponerse a consideración de ANDE, reservándose el mismo el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos Tipo.

5.1.4. Los ensayos Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidos de los mismos.

5.2. **Clasificación de los Ensayos de Tipo**

Los ensayos Tipo serán los establecidos en esta especificación son los siguientes:

a. Ensayo mecánico para la verificación del esfuerzo.
b. Ensayos para la verificación del galvanizado.

5.3. Ensayos de Recepción:

Los ensayos de recepción deberán ser efectuados en presencia del Inspector de ANDE y comprenderán los siguientes ensayos:

a. Inspección visual.
b. Ensayo mecánico para la verificación del esfuerzo.

6. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE

6.1. **Embalaje:**

El guardacabo deberá disponer de un embalaje apropiado, que garantice seguridad en el transporte y en el almacenamiento.

El material del embalaje podrá ser de cartón o madera y podrá contener hasta 50 unidades en el mismo.

6.2. **Identificación:**

Las cajas del embalaje deberán tener las siguientes inscripciones del material:

a. Número de Licitación o de Orden de Compra
b. Marca / Procedencia
c. Tipo y/o Modelo
d. Las siglas ANDE

7. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

7.1. **En la Presentación de la Oferta:**

Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por duplicado las siguientes documentaciones técnicas, sin cuyo requisito la misma podrá no ser tenida en cuenta.

Lista de excepciones o desvíos de esta especificación.

Las características de los materiales conforme a lo establecido en estas especificaciones.

Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación del tipo de guardacabos vendidos, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

Protocolos de los Ensayos Tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayo, estando perfectamente identificados los especimenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño a los ofrecidos.

La Planilla de Datos Técnicos Garantizados adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante. No se aceptarán menciones o referencias a folletos y/o catálogos en el llenado de la misma.

Copia de las Normas de fabricación y ensayos.

Muestra del material ofertado: 2 (Dos) unidades.

Información complementaria: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

7.2. En la Entrega del Material:

Folletos y/o catálogos comerciales.

Otras informaciones que el proveedor considere importante.

8. MATRICULA

8.1. Los guardacabos serán suministrados como fueron detallados en el numeral 6 y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas de los materiales a ser entregados.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MATRICULA N°
Abrazadera para postes de Acero con estructuras protegidas	0000-5050

26- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.30.26 Rev. 1
AISLADOR POLIMÉRICO DE RETENCIÓN PARA MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de los Aisladores Poliméricos de Retención, a ser utilizados en líneas de distribución de energía eléctrica en Media Tensión.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Aislador polimérico de Retención para Media Tensión

2. NORMAS DE CONSULTA:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

IEC 61109	Composite insulators for a.c. overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V Definitions, test methods and acceptance criteria.
ASTM G 26	Practice for operating Light-Exposure apparatus (Xenon-Arc type) with and without water for exposure of Non-Metallic Materials.
ASTM G 53	Practice for Operating Light- and Water-Exposure Apparatus (Fluorescent UV-Condensation Type) for Exposure of Nonmetallic Materials.
ASTM G 154	Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials.
ASTM G 155	Standard practice for operating Xenon Arc Light Apparatus for exposure of Non-Metallic Materials.
ASTM D 2240	Standard test method for Rubber Property Durometer hardness.

2.2. Los aisladores deben ser Fabricados y Ensayados de acuerdo a las Normas mencionadas más arriba, en su edición más reciente.

2.3. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. **Condiciones de instalación:**

3.1.1. El aislador será utilizado en líneas de Media Tensión con conductores desnudos y con cables protegidos, instalado a la intemperie.

3.2. **Condiciones Ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 35 °C
- Temperatura mínima del aire: 0 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %

3.3. **Características Eléctricas de la Red:**

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensiones Nominales y tolerancias:
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR:

4.1.**Características eléctricas del aislador:**

4.1.1. Las características eléctricas del aislador deben ser las establecidas en la Tabla 2.

Tabla 2:

Características eléctricas del aislador	Valores
Tensión de servicio, valor eficaz (kV)	≥ 24,2

Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial, valor eficaz (kV)	≥ 80
Tensión soportada de impulso atmosférico en seco, valor de cresta (kV)	≥ 180

4.2. **Características constructivas del aislador:**

4.2.1. **Material de la envolvente:** Goma silicona, vulcanizada a alta temperatura sobre el núcleo, con espesor mínimo de 3 mm, siendo que el compuesto debe tener un contenido de 30% de silicona pura, como mínimo. La envolvente debe estar compuesta por un solo cuerpo continuo, sin costuras.

El material de la envolvente debe tener alta hidrofobicidad, ser resistente al tracking, a la acción de los rayos UV y demás agentes atmosféricos.

4.2.2. Terminación Superficial: La envolvente debe ser de material homogéneo, libre de imperfecciones que puedan afectar el desempeño del aislador tales como rebabas, ampolladuras, inclusiones de material extraño, etc.

4.2.3. **Color:** La envolvente debe ser de color gris.

4.2.4. Núcleo: El núcleo estará compuesto de fibra de vidrio impregnada en resina y debe estar libre de burbujas de aire, sustancias extrañas o defectos de fabricación. Las fibras de vidrio deberán ser resistentes al ataque de ácidos, de manera a prevenir la fatiga por corrosión de la barra.

4.2.5. **Dimensiones principales:** Las dimensiones del aislador deben ser las establecidas en la Tabla 5 del Diseño de estas EE.TT., con las tolerancias respectivas

4.2.6. **Interfases:**

4.2.6.1. La envolvente de material polimérico debe estar fuertemente unida al núcleo de fibra de vidrio. La resistencia a la separación de la interfase entre la envolvente de material polimérico y el núcleo de fibra de vidrio debe ser mayor que la resistencia al desgarramiento de la envolvente.

4.2.6.2. **Sellado interfase núcleo, herrajes y envolvente:** La hermeticidad de la interfase entre el núcleo, herrajes y la envolvente debe estar asegurada, ya sea por el método de fabricación (vulcanización de la envolvente sobre los extremos de los herrajes, en forma posterior a la vinculación de las mismas al núcleo) o por sellado mediante compuesto elastómero, de modo a que el sellado mantenga en forma permanente sus cualidades elásticas y no se desprenda de las superficies con el paso del tiempo.

Las interfases no deben presentar fallas en el recubrimiento de material polimérico que puedan perjudicar el buen desempeño del aislador durante su vida útil.

4.2.6.3. **Acoplamiento entre los herrajes y el núcleo:** Los herrajes de los extremos de los aisladores deben ser vinculados a la fibra de vidrio mediante compresión radial, de tal modo que se asegure una distribución uniforme de la compresión alrededor de la circunferencia del núcleo.

4.3. **Características de las partes metálicas:**

4.3.1. **Material de los herrajes:** Acero forjado, fundición de hierro maleable o fundición de hierro nodular.

4.3.2. **Material de la chaveta:** La chaveta debe ser de acero inoxidable, latón o bronce estirado en frío de adecuada resistencia mecánica.

4.3.3. Tratamiento superficial de los herrajes, cuando de material ferroso: Galvanizado, de espesor mínimo 77 µm para los herrajes de los extremos y 43 µm para el perno.

4.3.4. Los herrajes deberán estar exentos de proyecciones puntiagudas, aristas cortantes, cantos agudos o cualquier otra imperfección. Las superficies de los herrajes deben estar exentas de partes sin galvanizar.

4.4. **Características mecánicas del aislador:**

4.4.1. **Carga mecánica especificada (SML):** 50 kN

4.4.2. **Carga mecánica de rutina (RTL):** 25 kN

4.5. **Marcación del aislador:**

4.5.1. En la superficie del aislador debe figurar, en forma legible e indeleble, la siguiente información:

- La palabra ANDE;
- N° de Licitación - Año;
- Año de fabricación;
- Fabricante o logotipo.
- Tensión nominal
- Carga mecánica especificada (SML), en kN.

5. ENSAYOS DE DISEÑO, DE TIPO Y DE RECEPCIÓN:

5.1. **Ensayos de Diseño y de Tipo:**

5.1.1. Los Ensayos de Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del mismo. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los Ensayos de Tipo, de forma a verificar el nivel de calidad de fabricación del producto con el paso del tiempo.

5.1.2. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio, sobre especimenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.

5.1.3. Cuando los Ensayos de Diseño hayan sido realizados sobre aisladores de distintas características a las establecidas en estas EE.TT., los especimenes ensayados deben cumplir lo establecido en la sub-cláusula 4.1 de la Norma IEC 61109 para que los Protocolos de Ensayo respectivos sean considerados válidos para los aisladores objeto de estas Especificaciones.

5.2. **Clasificación de los Ensayos de Diseño y de Tipo:**

5.2.1. **Ensayos de Diseño (Cláusula 5, Norma IEC 61109 y Normas ASTM mencionadas):**

5.2.1.1. **Ensayos en las interfases y herrajes de los extremos (5.1, IEC 61109):**

a. Tensión disruptiva a frecuencia industrial (5.1.2, IEC 61109);

b. Acondicionamiento previo (5.1.3, IEC 61109):

1. Ensayo de alivio súbito de carga mecánica (5.3.1, IEC 61109);

1. Ensayo termomecánico (5.1.3.2, IEC 61109);

1. Ensayo de inmersión (5.1.3, IEC 61109).

c. Ensayos de verificación (5.1.4, IEC 61109):

1. Inspección visual (5.4.1, IEC 61109);

2. Tensión aplicada de impulso rápido (5.1.4.2, IEC 61109);

3. Tensión disruptiva a frecuencia industrial en seco (5.1.4.3, IEC 61109).

5.2.1.2. **Ensayos de carga mecánica versus tiempo sobre el núcleo (5.2, IEC 61109)**

1. Ensayo de determinación de la carga de falla del núcleo del aislador (5.2.2.1, IEC 61109);

1. Ensayo de verificación de la pendiente de la curva de resistencia mecánica versus tiempo del aislador (5.2.2.2, IEC 61109).

5.2.1.3. **Ensayos de la envolvente**

a. Ensayo de tracking y erosión (5.3, IEC 61109);

b. Ensayo de inflamabilidad (5.4, Ammendment 1 - IEC 61109);

c. Ensayo de envejecimiento acelerado por rayos ultra violeta: Deberán ser obtenidas 10 probetas del cuerpo envolvente, siendo que la mitad de la muestra deberá ser sometida a Ensayos mecánicos de determinación de esfuerzo y alargamiento a la ruptura.

El envejecimiento deberá durar 2000 h, por lo menos, y deberá ser realizado según la Norma ASTM G-53, para ciclos de 8 h de exposición a la radiación UV-B a temperatura ambiente de 60 °C y 4 h de

exposición a condensación de agua a 50 °C o procedimiento equivalente descrito en la Norma ASTM G-154, o según la Norma ASTM G-26, método A o procedimiento equivalente descrito en la Norma ASTM G-155. El material de la envolvente no deberá presentar fisuras, fracturas ni resquebrajamientos en la superficie; la variación en la dureza del material de la envolvente antes y después del ensayo, no deberá presentar una variación superior al 20%, de acuerdo a la Norma ASTM D 2240, obtenida con dispositivo Shore A.

d. Ensayo de determinación del material de la envolvente: Deberá determinarse la composición del material de la envolvente, principalmente el contenido de silicona mediante métodos apropiados para tal fin (Ensayos cromatográficos, etc.).

5.2.1.4. **Ensayos para el material del núcleo (5.4, IEC 61109)**

a. Ensayo de líquido penetrante (5.4.1, IEC 61109);

b. Ensayo de difusión de agua (5.4.2, IEC 61109).

5.2.2. **Ensayos de Tipo (Cláusula 6, Norma IEC 61109)**

5.2.2.1. Tensión soportada de impulso atmosférico en seco (6.1, IEC 61109);

5.2.2.2. Tensión aplicada a frecuencia industrial bajo lluvia (6.2, IEC 61109);

5.2.2.3.Ensayo de carga mecánica versus tiempo y determinación de la hermeticidad de la interfase entre la envolvente y los herrajes de los extremos (6.4, Ammendment 1 - IEC 61109);

5.2.2.4. Ensayo de radiointerferencia (6.5, Ammendment 1 - IEC 61109).

5.3. **Ensayos de Rutina (Cláusula 8, IEC 61109):**

5.3.1. Estos Ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, en cada uno de los aisladores y los resultados de los mismos deben ser registrados en Protocolos, los cuales deben estar a disposición de ANDE.

5.3.2. Los Ensayos de Rutina son los siguientes:

a. Inspección visual (8.2, IEC 61109);

b. Ensayo de carga mecánica de rutina, RTL (8.3, IEC 61109).

5.4. **Ensayos de Recepción:**

a. **Inspección visual:** Se verificará que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo exigido por estas EE.TT.

- Material;
- Construcción;
- Acabado;
- Verificación de la identificación y marcación;
- Verificación del Embalaje.

b. **Verificación dimensional (7.2, IEC 61109);**

c. **Ensayo de verificación de la carga mecánica especificada (SML) y determinación de la hermeticidad de la interfase entre la envolvente y los herrajes de los extremos (7.4, Ammendment 1 - IEC 61109);**

d. **Verificación del galvanizado:** Deberán realizarse de 5 a 10 mediciones distribuidas de manera uniforme y aleatoria sobre toda la superficie de los herrajes, siendo que el espesor promedio determinado para cada aislador ensayado deberá ser igual o superior a lo establecido en el ítem 4.3.3 de estas Especificaciones;

e. **Ensayo de líquido penetrante (5.4.1, IEC 61109).**

5.5. **Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:**

5.5.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes a ser suministrados es el establecidoen la Tabla 4.

5.5.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.5.3. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se deberá efectuar la Inspección visual y Verificación dimensional a todas las unidades que componen el lote.

Tabla 4

Tamaño del lote	• Inspección visual. • Verificación dimensional.			• Ensayo de verificación de la carga mecánica especificada (SML) y determinación de la hermeticidad de la interfase entre la envolvente y los herrajes de los extremos. • Verificación del galvanizado. • Ensayo de líquido penetrante.			
	N° de muestra	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**	**N° de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
Hasta 90	-	5	0	1	-	5	0	1
91 a 150	-	5	0	1	-	5	0	1
151 a 500	1ª	13	0	2	1ª	8	0	2
	2ª	13	1	2	2ª	8	1	2
501 a 1200	1ª	20	0	3	1ª	13	0	2
	2ª	20	3	4	2ª	13	1	2
1201 a 3200	1ª	32	1	4	1ª	20	0	2
	2ª	32	4	5	2ª	20	1	2
3201 a 10000	1ª	50	2	5	1ª	20	0	2

	2ª	50	6	7	2ª	20	1	2
10001 a 35000	1ª	80	3	7	1ª	32	0	2
	2ª	80	8	9	2ª	32	1	2

Referencias:

Ac: N° de especimenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de especimenes defectuosos que implica el Rechazo del lote

6. EMBALAJE:

6.1. **Embalaje:**

6.1.1. Los aisladores deben ser acomodados en embalajes de cartón o madera, siendo que la cantidad de aisladores en cada embalaje no debe ser superior a 20 unidades.

6.1.2. Los embalajes deben tener la suficiente resistencia mecánica, de manera a que sea posible acomodar, como mínimo, una cantidad de cuatro embalajes, uno encima de otro, sin comprometer la integridad de los aisladores.

6.1.3. Estos materiales se depositarán eventualmente a la intemperie durante varios meses, por lo que deben estar protegidos adecuadamente.

6.1.4. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

6.2. **Marcación del embalaje:**

6.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar la siguiente información:

- La palabra ANDE;
- Número de Licitación / Año / N° de Orden de compra;
- Fabricante;
- Procedencia;
- Tipo y/o modelo;
- Tensión nominal;
- Carga mecánica especificada (SML), en kN
- Año de fabricación;
- Cantidad de unidades en el embalaje.

27- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.34.11 Rev. 1
AISLADOR DE PORCELANA TIPO PERNO RECTO PARA MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objetivo establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de los Aisladores de Porcelana tipo Perno Recto para Media Tensión, a ser utilizados en líneas aéreas de distribución de energía eléctrica en Media Tensión con conductores desnudos.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Aislador de porcelana tipo perno recto para media tensión.

2. NORMAS DE CONSULTA:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

IEC 383	Tests on insulators of ceramic material or glass for overhead lines with a nominal voltage greater than 1000 V.
IEC 383 - 1	Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1000 V.
NBR 5032	Isoladores de porcelana ou vidro, para linhas aéreas e subestações Especificação.
NBR 5472	Electrotécnica y Electrónica Aisladores y Bornes Terminología.
NBR 7110	Isoladores tipo Pino Padronização.
ANSI C29.5	American National Standard for Wet-Process Porcelain Insulators-Low- and Medium- Voltage Types

2.2. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en estas las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado enlas Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El aislador será utilizado en líneas de Media Tensión con conductores desnudos, instalado a la intemperie.

3.2. **Condiciones Ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria máxima: 30 °C
- Temperatura mínima del aire : 0 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación: < 1000 m.s.n.m.
- Instalación: Intemperie

3.3. **Características Eléctricas de la Red:**

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensiones Nominales y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %

- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL AISLADOR:

4.1. **Características eléctricas:**

4.1.1. Las características eléctricas de los Aisladores deben ser las establecidas en la Tabla 2.

Tabla 2

Descripción de las características eléctricas

Distancia de Fuga (mm)		≥ 318
Tensión máxima de servicio (kV)		≥ 24,2
Tensión soportada de impulso atmosférico en seco, valor de cresta (kV)		≥ 125
Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial, valor eficaz (kV)		≥ 50
Tensión de Perforación a frecuencia industrial, valor eficaz (kV)		≥ 115
Radiointerferencia (RIV)	Tensión Aplicada en el Ensayo de Radiointerferencia, valor eficaz (kV)	15
	Tensión de Radiointerferencia (µV) a 1 MHz	≤ 100

4.2. **Características constructivas:**

4.2.1. Material: El aislador debe ser fabricado en porcelana obtenida por el proceso plástico o líquido, debiendo ser homogénea y libre de defectos que puedan afectar el buen desempeño del aislador en servicio.

4.2.2. **Terminación Superficial:** La superficie exterior debe estar totalmente cubierta por esmalte liso vitrificado, con excepción de una pequeña superficie utilizada como apoyo en el proceso de quema. El esmalte debe tener resistencia adecuada a la intemperie a lo largo de la vida útil del aislador.

No se admiten aisladores con fallas en el esmalte que hayan sido retocados con pintura.

4.2.3. Color: El aislador deberá ser de color marrón oscuro.

4.2.4. Tratamiento inhibidor de Radiointerferencias (anti - RIV): El aislador debe tener un tratamiento inhibidor de las Radiointerferencias, aplicado en la cabeza del mismo, alrededor del cuello, alojamiento del conductor y en el agujero roscado.

Esta superficie puede tener una terminación superficial distinta al resto de la superficie externa del aislador. Este tratamiento deberá ser aplicado sobre la capa de esmalte.

4.2.5. **Dimensiones principales:** Según Tablas 3 y 4 de estas Especificaciones (ver Diseño).

4.2.6. Tolerancias en las dimensiones: Según NBR 5032, ítem 10.1 y NBR 7110, Tabla A.2, a menos que se establezcan otras tolerancias en estas Especificaciones.

4.2.7. Agujero roscado: El diámetro nominal del agujero roscado debe ser de 25 mm. El agujero roscado del aislador debe presentar una conicidad (Variación de diámetro por unidad de longitud de la rosca) de 1:16 (otras dimensiones, ver Diseño, Figuras 2 y 3).

4.2.8. El Diseño es de carácter orientativo; podrán ser analizadas alternativas técnicas que los oferentes puedan proponer en cuanto a forma del cuerpo del aislador, tales que, conservando las características dimensionales principales establecidas en las Tablas 3 y 4 cumplan con los Ensayos y demás requisitos exigidos en estas Especificaciones.

4.3. **Características mecánicas:**

4.3.1. Carga de ruptura a la flexión (kN): ≥ 13,6

4.4. Peso:

- Peso del aislador (kg): ≤ 3,5

4.5. **Marcación:**

4.5.1. Los aisladores a ser suministrados deben estar marcados de forma legible e indeleble, en un color que contraste con el color del aislador, con la siguiente identificación e información:

a. ANDE;
b. Nombre del Fabricante o Logotipo;
c. Número de Licitación y Año de la misma;
d. Mes y Año de Fabricación del aislador.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. Los Ensayos de Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del mismo. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los Ensayos de Tipo, de forma a verificar el nivel de calidad de fabricación del producto con el paso del tiempo.

5.1.2. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio, sobre especimenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.

5.2. **Clasificación de los Ensayos de Tipo:**

5.2.1. Los Ensayos de Tipo son los siguientes:

a. Ensayo de Tensión soportada de impulso atmosférico en seco (Cláusulas 9.5, 12.2.1 y 12.2.2, Norma NBR 5032/2004);
b. Ensayo de Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial (Cláusula 9.6, 12.2.1 y 12.2.2, Norma NBR 5032/2004);
c. Ensayo de Radiointerferencia (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004);
d. Ensayo de tensión de perforación a frecuencia industrial (Cláusula 9.7.1, Norma NBR 5032/2004);
e. Ensayo de Verificación dimensional (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004);
f. Ensayo de ruptura mecánica (Cláusula 10.3.1, 10.3.3, y 11.1.3, Norma NBR 5032/2004).

5.3. **Ensayos de Rutina:**

5.3.1. Estos Ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, en cada uno de los aisladores y los resultados de los mismos deben ser registrados en Protocolos, los cuales deben estar a disposición de ANDE.

5.3.2. Los Ensayos de Rutina son:

a) Inspección visual (Cláusula 10.14, Norma NBR 5032/2004);

b) Ensayo dieléctrico (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004).

5.4. **Ensayos de Recepción:**

5.4.1. Los Ensayos de Recepción son los siguientes:

a. Verificación dimensional (Cláusula 10.1, Norma NBR 5032/2004);
b. Inspección visual, incluyendo verificación del embalaje (Cláusula 10.14, Norma NBR 5032/2004);
c. Ensayo de ciclo térmico (Cláusula 10.8.1, Norma NBR 5032/2004);
d. Ensayo de ruptura mecánica (Cláusula 10.3.1, 10.3.3, y 11.1.3, Norma NBR 5032/2004);
e. Ensayo de tensión de perforación a frecuencia industrial (Cláusula 9.7.1, Norma NBR 5032/2004);
f. Verificación del agujero roscado (Cláusula 10.12, Norma NBR 5032/2004);
g. Ensayo de porosidad (Cláusula 10.10, Norma NBR 5032/2004);

5.5. **Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:**

5.5.1. Para todos los Ensayos de Recepción, el criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo será el establecido en la Norma NBR 5032, Cláusula 8.2 Tabla 2 y Cláusula 11 Tabla 4.

6. EMBALAJE:

6.1. Los aisladores deben ser acondicionados de manera a estar protegidos durante la manipulación, transporte y almacenado.

6.2. Los aisladores deben ser suministrados apropiadamente embalados en cajones de madera o cartón corrugado, los que deben ser suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo.

6.3. Cada embalaje debe llevar impresas las siguientes informaciones como mínimo:

- Administración Nacional de Electricidad ANDE;
- Marca o Fabricante;
- Número de Licitación / Año / Orden de compra;
- Procedencia;
- Mes y Año de fabricación;
- Cantidad de aisladores en el embalaje;
- Tipo de aislador;
- Tensión máxima de servicio del aislador (kV);
- Peso unitario del aislador (kg);
- Peso bruto total del embalaje (kg).

6.4. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

28- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 07.61.19
BRAZOS PARA ARTEFACTOS DE ALUMBRADO PUBLICO

1. OBJETO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de brazos para artefactos de alumbrado público tipo abierto y cerrado para lámparas de distintas potencias

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

Ítem	Descripción
1	Brazo Tipo 1 para artefactos de alumbrado público
2	Brazo Tipo 2 para artefactos de alumbrado público
3	Brazo Tipo 3 para artefactos de alumbrado público

2. NORMAS DE CONSULTA:

2.1. Serán aceptadas Normas de Fabricación y Ensayos, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en éstas.

2.2. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN:

3.1. **Condiciones de instalación:**

3.1.1. El brazo para artefactos de alumbrado público tipo abierto y cerrado, será utilizado a la intemperie, fijados a postes de hormigón armado, postes de palma y columnas de acero, mediante pernos y abrazaderas, eventualmente.

3.2. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %

3.3. **Características eléctricas de la red:**

- Configuración del Sistema
- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL BRAZO:

4.1. **Materiales y aspectos constructivos:**

4.1.1. **Material del caño:** El caño debe ser de acero SAE 1010, SAE 1020 o ASTM A 36, con o sin costura. El mismo debe estar constituido por una pieza única.

4.1.2. **Material de la Base:** Perfil U o chapa doblada de acero SAE 1010, SAE 1020 o ASTM A 36, laminado. La misma debe estar constituida por una pieza única.

4.1.3. **Material del Refuerzo:** Chapa de acero SAE 1010, SAE 1020 o ASTM A 36. El mismo debe estar constituido por una pieza única.

4.1.4. **Uniones**: Las uniones cuando indicadas en el diseño incluido en estas Especificaciones, deben ser efectuadas mediante cordones de soldadura de alta resistencia.

4.1.5. **Aspecto superficial**: La superficie del brazo, debe estar exenta de rebabas, bordes cortantes, escorias de soldaduras y manchas de pintura.

En particular, el orificio del caño en la base del brazo debe estar libre de obstrucciones y bordes cortantes, de manera a no impedir el paso de los cables ni deteriorar el aislamiento ni la vaina externa de los mismos.

4.2. **Marcación**: Cada brazo, debe tener marcados lugar visible, en forma estampada y legible, los siguientes datos:

- Marca del fabricante
- Número y Año de la Licitación.
- La palabra ANDE

La altura mínima de los caracteres o letras debe ser de 8 mm.

4.3. **Dimensiones:**

4.3.1. Las dimensiones del brazo, deben estar de acuerdo a lo establecido en el diseño respectivo de estas Especificaciones.

4.3.2. **Tolerancia:** Establecidas la forma y dimensión del brazo, se admitirán las siguientes tolerancias:

- Longitudes: ± 10 mm
- Diámetros: ± 5 mm
- Espesores: -0, + 0,5 mm

4.4 Tratamiento superficial: galvanizado por inmersión en caliente, con espesor de capa igual o mayor a 85 µm. La capa de zinc debe ser adherente, continua y uniforme.

4.5 Resistencia mecánica: El brazo, cuando ensayado según 5.1 d) de estas Especificaciones, debe satisfacer los valores de cargas y flechas indicados en la Tabla 2:

TABLA 2

BRAZO TIPO	Carga vertical F1 (daN)	Flecha (mm)	
		máxima	Residual máxima
TIPO 1	2	10	1
	4	40	4
	5	50	5
	15	300	30
TIPO 2 y TIPO 3	6	30	3
	11	120	12
	15	160	15
	45	750	75

5. ENSAYOS:

5.1. **Ensayos de Recepción:**

a. **Inspección visual:** se verificará en general, el cumplimiento de los requisitos establecidos en el ítem 4.1 de estas Especificaciones;

b. **Verificación dimensional:** se verificará el cumplimiento de los requisitos establecidos en el ítem 4.3 de estas Especificaciones.

c. **Medición de espesor de zinc:** se verificará el cumplimiento de los requisitos del ítem 4.4 de estas Especificaciones.

d. **Ensayo de resistencia mecánica:** se verificará el cumplimiento de los requisitos del ítem 4.5. Para este ensayo, el brazo debe montarse de manera a reproducir las condiciones en las cuales será utilizado; la carga se aplicara en forma vertical y el punto de aplicación de la misma estará situado en el extremo del brazo (punto de fijación del artefacto). Los valores de flechas serán medidos, cinco minutos después de la aplicación y retirada del esfuerzo vertical F1 respectivamente.

5.2. **Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:**

5.2.1. Los criterios para Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote en la Recepción, son los siguientes:

TABLA 3

Tamaño del lote	Inspección general y Verificación dimensional		
	Tamaño de la muestra	Ac	Re
hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3

501 a 1.200	32	3	4
1.201 a 3.200	50	5	6
3.201 a 10.000	80	7	8

Tamaño del lote	Resistencia mecánica			Revestimiento de zinc		
	Tamaño de la muestra	Ac	Re	Tamaño de la muestra	Ac	Re
hasta 150	8	0	1	3	0	1
151 a 280	8	0	1	13	1	2
281 a 500	8	0	1	13	1	2
501 a 1.200	8	0	1	13	1	2
1.201 a 3.200	8	0	1	13	1	2
3.201 a 10.000	32	1	2	20	2	3

Nota:

Ac = N° de piezas defectuosas que todavía permite aceptación del lote

Re = N° de piezas defectuosas que implica el rechazo del lote.

29- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 02.44.22 Rev. 5 H. Rev.1 DESCARGADOR DE SOBRETENSIÓN PARA MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las características que deberán satisfacer los Descargadores de sobretensión para media tensión de óxido metálico (ZnO, básicamente) sin explosor y con desconectador, que serán utilizados en redes de media tensión.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Descargador de sobretensión para Media Tensión

2. NORMAS TÉCNICAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

IEC 60099-3	Surge arresters. Artificial pollution testing of surge arresters.
IEC 60099-4	Surge arresters. Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems.
ANSI/IEEE C62.11	Standard for metal-oxide surge arresters for AC power circuits.
ASTM G 26	Practice for operating Light-Exposure apparatus (Xenon-Arc type) with and without water for exposure of Non-Metallic Materials.
ASTM G 155	Standard practice for operating Xenon Arc Light Apparatus for exposure of Non-Metallic Materials.
NBR 10296	Material isolante elétrico — Avaliação da resistência ao trilhamento e erosão sob condições ambientais severas.

2.2. El equipo deberá ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo a lo establecido en la Norma IEC 60099-4, principalmente.

2.3. Serán aceptadas otras normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando no se contradigan con las normas citadas en el ítem 2.1 de estas especificaciones.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. **Condiciones de instalación**

3.1.1. Será utilizado a la intemperie, fijado a la carcasa de los transformadores de distribución o a crucetas, mediante soportes aptos para las mismas.

3.2. **Condiciones ambientales**

- Temperatura máxima del aire: 40°C

- Temperatura media diaria del aire: 30°C
- Temperatura mínima del aire: -5°C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1.000W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700Pa (70 daN/m^2)

3.3. **Características eléctricas de la red**

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Clasificación del sistema de Media Tensión, según esquema de puesta a tierra (NBR 14039):
- **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación):
- **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación):
- Tensión Nominal
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro 220 V ± 10 %
  - Frecuencia Nominal 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

4.1. **Características eléctricas**

4.1.1. Tensión nominal, U_r: 21kV

4.1.2. Máxima tensión continua de trabajo, U_c: 17kV

4.1.3. Máxima tensión temporal soportada por 10 segundos: 21kV

4.1.4. Máxima tensión residual: Según Tabla 2.

Tabla 2

	Corriente de impulso (onda 8/20 µs)		
	5kA	**10kA**	**20kA**
Máxima tensión residual, valor de cresta (kV)	66	70	80

4.1.5. Distancia de fuga: ≥483 mm

*Nivel de contaminación Tipo A Clase C, según IEC 60815-1

4.1.6. Clasificación, según Norma IEC 99-4: DH

4.1.7. Corriente nominal de descarga, I_n (onda 8/20 µs): 10kA

4.1.8. Corriente máxima de descarga (onda 4/10 µs): 100kA

4.1.9. Corriente de impulso de maniobra (onda 30-100/60-200 µs): 500A

4.1.10. Corriente simétrica mínima soportada de cortocircuito a frecuencia industrial, (0,2 s 10 ciclos 50 Hz): 20kArms

4.1.11. Tensión resistida de impulso atmosférico, onda 1,2/50µs (Cuerpo envolvente sólo): 125kV

4.1.12. Tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia, 1 min, fase tierra (Cuerpo envolvente sólo): 46kVrms

4.2. **Características mecánicas**

4.2.1. El soporte de fijación deberá resistir una fuerza de 3 veces el peso del descargador, con una flecha elástica menor o igual a 5 mm y flecha residual menor o igual a 1 mm, siendo que la fuerza será aplicada en dirección paralela al eje del descargador.

4.2.2. Los terminales deberán soportar un par de torsión de 2,4daN.m, sin ruptura ni deformación permanente. La hermeticidad del descargador no deberá ser afectada por la aplicación de estos esfuerzos.

4.3. **Características Constructivas**

4.3.1. Bloques semiconductores: El material de los bloques semiconductores debe ser Óxido de zinc (ZnO). En el caso de que el descargador utilice un resorte para mantener una fuerza adecuada de contacto entre los bloques semiconductores y los elementos conductores, deberá haber componentes intermedios entre el resorte y los bloques, de modo a prevenir daños en los bloques.

4.3.2. **Cuerpo envolvente**: El cuerpo envolvente deberá ser de goma silicona, con superficie lisa y continua, impermeable, hidrófugo, libre de inclusiones y/o materiales extraños. El mismo deberá ser resistente a la intemperie, rayos UV, calor, tracking, y conformar una envolvente estanca, evitando el ingreso de humedad al interior del equipo.

4.3.3. **Terminales para conexión a la línea:** Los terminales para conexión a la línea deben ser del tipo NEMA y ser aptos para conductores de aluminio o cobre desnudo de hasta 35 mm² de sección. Los mismos deberán ser de acero inoxidable o aleación de cobre con estañado de espesor mínimo de 8 µm.

4.3.4. **Terminales de puesta a tierra:** Los terminales de puesta a tierra deberán ser aptos para conductores de cobre o acero recubierto de cobre de hasta 35 mm² de sección. Los mismos deberán ser de acero inoxidable o aleación de cobre con estañado de espesor mínimo 8µm.

4.3.5. **Desconectador:** El equipo deberá contar con un desconectador, el cual, ante la eventualidad de una falla interna del descargador, deberá desconectar automáticamente el terminal de tierra del equipo en forma rápida, de modo a desactivar el descargador, debiendo establecer una desconexión visible desde el suelo. La curva de actuación tiempo x corriente del desconectador deberá presentar valores de tiempo inferiores a los correspondientes valores de la curva tiempo x corriente de un elemento fusible a expulsión 6K.

4.3.6. **Soporte de fijación aislante:** El soporte de fijación aislante deberá ser de material polimérico adecuado, resistente a la intemperie, rayos UV, calor, tracking, etc. y deberá mantener un nivel de aislamiento adecuado del conjunto, aún en caso de falla del descargador y eventual operación del desconectador.

4.3.7. **Herrajes de fijación:** Deberán ser aptos para crucetas de madera de 4x 5 de sección, crucetas de hormigón armado de 4x4 de sección y crucetas poliméricas de hasta 90x90mm de sección. Los herrajes deberán ser de acero galvanizado, con espesor mínimo de 15µm, siendo que para cada perno que integre el conjunto, debe proveerse una arandela a presión, además de las arandelas redondas, tuercas y otros herrajes necesarios.

4.3.8. Cobertura aislante: Consiste en una tapa de diseño compacto para colocarse sobre la parte superior del descargador con el objetivo de proporcionar al mismo una cubierta de protección contra la vida silvestre y el daño ambiental. Debe ser resistente a las mismas condiciones de intemperismo solicitadas para el cuerpo envolvente y el soporte de fijación (Ítems 4.3.2 y 4.3.6).

5. ENSAYOS DE TIPO, RECEPCIÓN Y RUTINA

5.1. Ensayos de Tipo

5.1.1. Los Ensayos de Tipo tienen por objeto verificar las características de diseño y su ejecución es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los Ensayos de Tipo, de

forma a verificar el nivel de calidad de fabricación del producto con el paso del tiempo.

5.1.2. El oferente deberá presentar, junto con su oferta, los protocolos de todos los Ensayos de Tipo indicados en el numeral 5.2

5.1.3. De estos, como mínimo el 50% deberán haber sido emitidos por laboratorios nacionales o internacionales, acreditados bajo la norma ISO IEC 17025, y realizados sobre especímenes idénticos o de características superiores a los ofrecidos. Son admitidos reportes de ensayos realizados a muestras semejantes a las ofrecidas, para aquellos ensayos para los cuales la norma correspondiente así lo admita o cuando por la naturaleza de los ensayos, los resultados de estos sean independientes del ejemplar ensayado y por ende, equivalentes para cualquier muestra.

5.1.4. Los ensayos de tipo que no se hayan realizado en Laboratorios Acreditados conforme a la Norma ISO IEC 17025 vigente deberán repetirse durante la recepción. La supervisión estará a cargo del personal del Dpto. de Normalización de Materiales, Equipos e Infraestructura de Distribución (DD/DNE) de la ANDE.

5.1.4.1. Los ensayos de tipo de larga duración se planificarán y coordinarán con antelación suficiente para que los funcionarios del Dpto. de Normalización de Materiales, Equipos e Infraestructura de Distribución (DD/DNE) de la ANDE puedan supervisar íntegramente cada ensayo.

5.1.4.2. El proveedor y/o fabricante es responsable de todos los costos y gastos asociados con la realización de los ensayos, incluyendo la destrucción parcial o total de la(s) pieza(s) durante los ensayos.

5.1.4.3. Una vez concluidos los ensayos de tipo realizados durante la recepción (5.1.4), el proveedor deberá actualizar la planilla de trazabilidad (Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados), reemplazando los datos de los ensayos realizados en Laboratorios no acreditados por los datos de los ensayos de tipo realizado durante la recepción y validados por el personal del Dpto. de Normalización de Materiales, Equipos e Infraestructura de Distribución (DD/DNE) que supervisó esos ensayos. Se deben indicar en la planilla de trazabilidad los detalles y contactos en los cuales se realizaron los ensayos de tipo. Entiéndase principalmente como contacto correos electrónicos, números telefónicos, página web y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios.

5.1.5. Si el oferente hubiere realizado los Ensayos de Tipo de acuerdo a una norma o recomendación diferente a la solicitada, deberá presentar los protocolos de ensayo correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de Tipo de acuerdo a lo indicado en las presentes Especificaciones Técnicas.

5.1.6. Los Ensayos de Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del mismo.

5.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo

5.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo, los equipos deben satisfacer los Ensayos de Tipo y realizados según lo establecido en la Norma IEC 60099-4 o según otras normas indicadas explícitamente y en las presentes Especificaciones.

5.2.2. Los Ensayos de Tipo corresponden a los especificados por la Norma IEC 60099-4, para la clasificación DH, a menos que se especifique otra norma. Son los siguientes:

a. **Ensayos de tensión soportada**
    1. Ensayo de tensión soportada de impulso atmosférico
    2. Ensayo de tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia

b. **Ensayos de tensión residual**

1. Ensayo de tensión residual con corriente de impulso rápido
2. Ensayo de tensión residual con corriente nominal de descarga

c. **Ensayo de transferencia de carga repetitiva (Qrs)**

d. **Ensayo de ciclo de operación (Qth)**

e. **Ensayos del desconectador**

1. Soportabilidad del desconectador
2. Operación del desconectador (Tiempo vs. Corriente)

f. **Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial vs. Tiempo**

g. **Ensayo de contaminación artificial (Norma IEC 60099-3, Método b)**

h. **Ensayo de envejecimiento acelerado por exposición a la intemperie**

Deberán ser obtenidas 10 probetas del cuerpo envolvente y del soporte aislante, respectivamente, siendo que la mitad de la muestra deberá ser sometida a Ensayos mecánicos de determinación de esfuerzo y alargamiento a la ruptura.

El envejecimiento deberá durar 2000h, por lo menos, y deberá ser realizado según la Norma ASTM G-53, para ciclos de 8h de exposición a la radiación UV-B a temperatura ambiente de 60°C y 4 h de exposición a condensación de agua a 50°C, o según la Norma ASTM G-26, método A o procedimiento equivalente descrito en la Norma ASTM G-155. El material de la envolvente no deberá presentar fisuras, fracturas ni resquebrajamientos en la superficie; la variación en la dureza del material de la envolvente antes y después del ensayo, no deberá presentar una variación superior al 20%. El material del soporte de fijación aislante no deberá presentar fisuras, fracturas ni resquebrajamientos en la superficie; la variación en el esfuerzo y alargamiento a la ruptura, antes y después del ensayo, no deberá ser superior al 25%.

i. **Ensayo de resistencia al tracking**

Debe ser realizado tanto para el cuerpo envolvente como para el soporte aislante, según la Norma ASTM D 2303, método Time to track (tensión constante), con una tensión de 2500V y un tiempo de duración de 500 minutos, como mínimo.

5.3. **Aceptación o Rechazo de los Ensayos de Tipo**

5.3.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos presentados en el ítem 5.2, sin excepción y sin tolerancias superiores a las especificadas y según las normas indicadas para cada ensayo.

5.3.2. Durante la evaluación de la oferta.

5.3.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente, debe presentar la documentación como es solicitada en la sección 5.1., de estas especificaciones técnicas. La no presentación de la misma en el momento de la oferta será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.3.3. Durante la evaluación de ensayos de tipo en la recepción.

5.3.3.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el proveedor, debe presentar la documentación como es solicitada en la sección 5.1., de estas de estas especificaciones técnicas.

5.3.3.2. Los ensayos de tipo realizados durante la recepción se regirán por las mismas reglas de aceptación o rechazo establecidos en las secciones 5.6. y 5.8., de estas especificaciones técnicas.

5.3.3.3. El resultado no satisfactorio de alguno o todos los ensayos de tipo, realizados durante la recepción, es causal de **rechazo de lote**, debiendo volver a repetirse estos ensayos con el siguiente lote a ensayar.

5.4. Ensayos de Rutina

5.4.1. Los Ensayos de Rutina serán realizados sobre todas las unidades expedidas, con la finalidad de demostrar el correcto funcionamiento del equipo.

5.4.2. Los resultados serán registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, y los mismos serán entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica.

5.4.3. Los Ensayos de Rutina así como los criterios de aceptación deberán ser todos los indicados en la Norma IEC 60099-4.

5.5. Inspección en Fábrica

5.5.1. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación, para lo cual el proveedor facilitará los medios necesarios.

5.6. Ensayos de Recepción

5.6.1. Los Ensayos de Recepción serán realizados en presencia del personal técnico designado por ANDE y serán realizados en fábrica. Estos ensayos son condición esencial para la liberación y autorización del embarque del lote adquirido.

5.6.2. En caso de ser realizados los Ensayos en Fábrica, el cronograma de Ensayos será suministrado a la ANDE, por lo menos 30 días antes de la ejecución de dichas pruebas.

5.6.3. La ausencia de los representantes de ANDE en el momento de la ejecución de los Ensayos de Recepción en Fábrica, según lo programado, aun cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de la obligación de efectuarlos, con la conformidad previa de ANDE, debiendo comunicar inmediatamente a ésta el resultado de los mismos.

5.6.4. Los gastos de los representantes de ANDE para presenciar y supervisar los Ensayos de Recepción en Fábrica, no estarán incluidos en el precio.

5.6.5. La Recepción quedará subordinada al cumplimiento satisfactorio de los Ensayos de Recepción correspondientes.

5.7. Clasificación de los Ensayos de Recepción: Los Ensayos de Recepción, citados a continuación, serán realizados de acuerdo a lo estipulado en la Norma IEC 60099-4., a menos que se especifique otra norma:

a) Inspección general: Se verificará que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo exigido por estas EE.TT:

- Material.
- Construcción.
- Acabado.
- Verificación de la identificación y marcación.
- Verificación del Embalaje.

b) Verificación dimensional: Se verificarán los siguientes ítems:

- Dimensiones externas, según planos presentados por el fabricante.
- Distancias de aire y de fuga, según lo requerido por la Norma IEC 60099-4 y estas EE.TT.

c) Ensayo para determinación de la tensión residual con corriente de descarga nominal: Se determinará la tensión residual con corriente nominal de descarga

d) Ensayo de determinación de la tensión de referencia a frecuencia industrial: Se determinará la tensión de referencia a frecuencia industrial con la corriente de referencia declarada por el Fabricante.

e) Ensayo de estabilidad térmica

El Ensayo deberá ser aplicado a tres equipos completos, seleccionados del lote listo para embarque, con el desconectador inclusive. El resultado del Ensayo será considerado satisfactorio, si y sólo si las tres muestras cumplen con lo requerido en la Norma.

f) Ensayo mecánico

El descargador deberá ser montado, junto con el soporte aislante y los herrajes correspondientes, de manera a reproducir en lo posible, las condiciones normales de utilización. Deberá ser aplicada una fuerza de 3 veces el peso del descargador, siendo que deberá cumplirse lo establecido en el ítem 4.2.1 de estas EE.TT.

5.8. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote en la Recepción

5.8.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes de equipos a ser suministrados será según lo establecido en la Tabla 3, excepto para el Ensayo de estabilidad térmica.

5.8.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.8.3. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se deberá efectuar la Inspección general a todas las unidades que componen el lote.

Tabla 3

	ENSAYO														
Tamaño del lote	• **Inspección general**				• **Verificación dimensional**				• **Ensayo para determinación de la tensión residual con corriente de descarga nominal** • **Ensayo de determinación de la tensión de referencia a frecuencia industrial** • **Ensayo de estabilidad térmica**				• **Ensayo mecánico**		
	N° de muestra	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**	**N° de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**	**N° de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
Hasta 90	-	5	0	1	-	3	0	1	-	5	0	1	3	0	1
91 a 150	-	5	0	1	1°	8	0	2	-	5	0	1	3	0	1
					2°	8	1	2							
151 a 280	1°	13	0	2	1°	8	0	2	1°	13	0	2	13	1	2
	2°	13	1	2	2°	8	1	2	2°	13	1	2			
281 a 500	1°	13	0	2	1°	13	0	3	1°	13	0	2	13	1	2
	2°	13	1	2	2°	13	3	4	2°	13	1	2			
501 a 1.200	1°	20	0	3	1°	20	1	4	1°	13	0	2	13	1	2
	2°	20	3	4	2°	20	4	5	2°	13	1	2			
1.201 a 3.200	1°	32	1	4	1°	32	2	5	1°	20	0	3	13	1	2
	2°	32	4	5	2°	32	6	7	2°	20	3	4			
3.201 a 10.000	1°	50	2	5	1°	50	3	7	1°	20	0	3	20	2	3
	2°	50	6	7	2°	50	8	9	2°	20	3	4			

10.001 a 35.000	1°	80	3	7	1°	80	5	9	1°	32	1	4	20	2	3
	2°	80	8	9	2°	80	12	13	2°	32	4	5			

6. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE

6.1. Identificación

6.1.1. En la superficie externa del cuerpo, deberá figurar, en forma impresa o en relieve, la siguiente información:

- La sigla ANDE.
- N° de Licitación mediante la cual es adquirido el equipo.
- Tipo y/o modelo.
- Tensión nominal Ur.
- Tensión UC.
- Corriente nominal de descarga.
- Corriente máxima de descarga.
- Año de fabricación.
- Fabricante.

6.2. **Embalaje**

6.2.1. Los equipos completos y armados, serán acomodados en embalajes de cartón corrugado. En la superficie externa de cada embalaje, debe figurar la siguiente información:

- La sigla ANDE.
- Marca - Número de Licitación / Año / Orden de compra.
- Fabricante.
- Procedencia.
- Corriente de descarga nominal.
- Tensión Nominal U_r.
- Tipo y/o modelo.
- Año de fabricación.
- Cantidad de equipos en el embalaje.

7. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SER SUMINISTRADA POR EL OFERENTE

7.1. **En la presentación de la oferta:** Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por triplicado las siguientes documentaciones técnicas y muestras, caso contrario, la misma podrá no ser tenida en cuenta:

- Copia de las normas de fabricación y ensayos
- Características del material sintético empleado en la fabricación.
- Protocolos de los ensayos de tipo y de rutina requeridos en la presente especificación, realizados de acuerdo a lo estipulado en las normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados e instrumentos empleados, estando perfectamente identificados los especímenes sometidos a ensayo.
- Curvas de actuación tiempo x corriente del desconectador.
- Curvas de sobretensión temporal soportada por el equipo, en función del tiempo.
- Diseño orientativo para la instalación y montaje sugerido por el fabricante.

7.2. **Durante la inspección en fábrica**

- Cualquier documentación técnica solicitada por el inspector referente al proceso de fabricación, a los materiales utilizados y/o a los ensayos sometidos a los equipos.

7.3. **Con la entrega del material**

- Dos copias adicionales de los protocolos de los ensayos de tipo.
- Dos copias de los relatorios de los ensayos de rutina, toda vez que no hayan sido ya entregados durante la inspección en fábrica.
- Dos copias de los manuales de recepción, almacenamiento e instalación, con diseños orientativos para montaje sugerido por el fabricante.

8. GARANTÍA

8.1. El fabricante debe garantizar, entre otras cosas:

a. La calidad de todos los materiales usados, de acuerdo con lo requerido en esta Especificación.
b. La reposición, libre de gastos, de cualquier equipo considerado defectuoso, debido a las eventuales deficiencias en su proyecto, materia prima o proceso de fabricación, durante la vigencia del periodo de garantía. Este periodo deberá ser establecido de común acuerdo entre la ANDE y el fabricante.

9. MATRÍCULA

9.1. Los equipos serán entregados con la siguiente numeración de matrícula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en los embalajes de cartón de los equipos suministrados.

Denominación	Matrícula N°
Descargador de sobretensión para media tensión	0907 003

30- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.40.10
SOPORTE ANGULAR PARA LÍNEAS PROTEGIDAS DE MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en la fabricación y suministro de Soporte angular para Líneas Protegidas de Media Tensión, a ser utilizado en estructura tipo 2 y estructuras tipo 3 de redes aéreas de distribución de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden de acuerdo a la tabla 1 los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN.
A	Soporte angular para Líneas Protegidas de Media Tensión.
B	Perfil para doble aislador.

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al material descripto en la tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Soporte angular para líneas protegidas de Media Tensión es designado como igual por la palabra Soporte; y el término Perfil para doble aislador es designado como igual por la palabra Perfil.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas, en su edición más reciente:

ASTM A36 Standard Specification for Carbon Structural Steel.

ASTM E376 Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods.

ASTM A123 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas por escribanía.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas indicadas en el ítem 2.1, prevalece lo establecido en estas Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5. El soporte, objeto de estas Especificaciones Técnicas, están destinadas a ser utilizadas en conjunto y en forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE.TT ANDE N° 02.60.16 Bulón cabeza hexagonal con arandela y tuerca.

EE.TT ANDE N° 03.34.12 Aisladores de polietileno tipo perno recto para MT.

EE.TT ANDE N° 03.50.36 Guardacabo en ángulo para mensajero de Líneas Protegidas de MT.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. **Condiciones de instalación:**

3.1.1. El soporte con sus accesorios correspondientes deben ser instalados a la intemperie, en postes de hormigón armado de sección doble T o de sección circular, poste de acero tipo octogonal, poste tipo Poliéster Reforzado de Fibra de Vidrio (PRFV) de sección cuadrada o circular, utilizado para el montaje y fijación de estructuras compactas tipo 2 y tipo 3, en redes de Distribución de Media Tensión de la ANDE.

3.2. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m^2)

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características constructivas:

4.1.1. **Material:**

4.1.1.1. **Canal C:** Perfil U Normal (UPN) de acero al carbono tipo SAE 1020, ASTM A36. Estas piezas deben ser continuas y sin soldaduras. El proceso de obtención del canal C debe ser por laminado.

4.1.1.2. **Planchuela:** Acero al carbono tipo SAE 1020, ASTM A36. Estas piezas deben ser continuas y sin soldadura.

4.1.1.3. **Grampa tipo U:** Acero al carbono tipo SAE 1020, ASTM A36. Estas piezas deben ser continuas y sin soldadura.

4.1.1.4. Prensa cabo: Fundición de hierro nodular o maleable**,** fundición de Acero al carbono, ó Acero al carbono conformado y soldado SAE 1010 a SAE 1020, acero ASTM A 36.

4.1.1.5. Bulón/tornillo, arandela: Acero al carbono tipo SAE 1020, ASTM A36 o acero inoxidable tipo AISI 316. Estas piezas deben estar conformada de una pieza única, deben ser continuas y sin soldadura.

4.1.2. **Dimensiones:** Deben ser conforme a lo establecido en los diseños.

4.1.3. **Tratamiento superficial:** Todos los materiales que conforman El soporte como: canal C, planchuela, grampa tipo U, prensa cabo, bulones, arandelas y tuercas, deben tener una protección contra la corrosión consistente en un galvanizado por inmersión en caliente. La capa de recubrimiento debe tener un espesor mínimo conforme se establece en la tabla 2. Opcionalmente el bulón, arandela y tuerca pueden ser de material acero inoxidable tipo AISI 316, en caso de ser proveído de esta forma, queda exento el tratamiento de cincado en caliente solicitado.

Tabla 2

Material	Valor mínimo (µm)
Canal C, Planchuela, Grampa, Prensa Cabo	85
Bulón/Tuerca/Arandelas lisas y de presión	55

4.1.3.1. El proceso de galvanizado debe ser realizado posterior al proceso de corte, moldeado, soldadura, marcación, entre otros, una vez que la pieza recibió el proceso de galvanizado no se deberá realizar sobre esta ninguna exigencia que pueda disminuir las características de protección obtenidas en el galvanizado.

4.1.4. **Adherencia de cinc:** La adherencia de cinc por las piezas, debe ser firme y sólida, sin presentar desprendimiento alguno, en las capas de cinc.

4.1.5. **Aspecto superficial:**

4.1.5.1. **Soporte en conjunto:** debe tener una adherencia uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura. Las uniones con soldadura entre la planchuela y el canal C deben ser uniformes y continuas, además deben realizarse a ambos lados.

4.1.5.2. Bulón/tuerca/arandela: debe tener un adherencia uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura. Además, debe estar constituido por una pieza única, estar exenta de la unión de partes mediante soldadura u otro método.

4.1.6. **Unión de las partes:** Las uniones entre el canal C y planchuela debe realizarse mediante cordón de soldadura.

4.2. Características mecánicas:

4.2.1. **Resistencia mecánica:** El soporte correctamente instalado y sin el prensa cabo puesto debe soportar las solicitaciones indicadas en la tabla 3 conforme el detalle de ensayo en diseños (ver figura 25). Los bulones que son proveídos con el perfil para doble aislador (ítem B de tabla 1, como así también las tuercas de la grampa tipo U) deben soportar un torque/par de montaje sin mostrar grietas en las regiones de las pestañas del mismo de 8,0 daNxm como mínimo.

Tabla 3

Tipo de carga	Carga nominal (daN)	Carga aplicada sin deformación permanente (daN)	Carga aplicada con deformación permanente (daN)
Vertical V1	200	280	400
Vertical V2	100	140	200
Horizontal H1	300	420	600
Horizontal H2	150	210	300

4.3. **Marcación:**

4.3.1. El soporte y el perfil para doble aislador, debe tener una marcación estampada en bajo relieve situado en la cara lisa del Canal C con las siguientes informaciones y en forma legible:

- La sigla ANDE.
- Marca del Fabricante.
- Número y año de Licitación.

4.3.2. La altura mínima de los caracteres o letras, deben ser de 8 mm.

4.3.3. La marcación debe ser realizada en todas las piezas del soporte y debe ser realizada antes de la galvanización.

5. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

5.1. **Descripción de los ensayos:**

5.1.1. Los ensayos de recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y clausulas citadas y, en las presentes Especificaciones Técnicas:

5.1.2. Inspección general: Antes de ser efectuados los demás ensayos, se debe realizar una inspección visual y técnica general, comprobando si el soporte satisface lo requerido en estas Especificaciones en lo que respecta a:

a. **Aspecto superficial:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.5 de estas Especificaciones.

b. **Marcación:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.3 de estas Especificaciones.

c. **Verificación de dimensiones:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.2 de estas Especificaciones.

d. **Verificación del embalaje:** Debe cumplir con los requerimientos del ítem 7 respectivamente, de estas Especificaciones.

5.1.3. Verificación del recubrimiento y adherencia de cinc: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.3 y 4.1.4 de estas Especificaciones, mediante un calibrador de espesor magnético u otros métodos normalizados. Para verificar la adherencia del cinc, se utiliza la punta de una herramienta para cizallar/raspar (cuchillo y/o similar) resistente aplicando presión en un punto de la pieza cincada, debiendo registrarse ausencia de desprendimiento de capas de cinc. El fabricante puede proponer otro procedimiento de ensayo, el cual queda sujeto a aprobación por parte de la ANDE.

5.2. **Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:**

5.2.1. Los criterios para muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción, son los siguientes (tabla 4 y 5).

Tabla 4

Tamaño del lote	Inspección visual y verificación dimensional		
	Muestreo normal y simple - Nivel de inspección I - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4

Tabla 5

Tamaño del lote	Verificación del espesor y adherencia de cinc		
	Nivel de inspección S3 - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re

Hasta a 150	3	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a 500	13	1	2
501 a 1200	13	1	2

Ac: Número máximo de cuerpos de prueba defectuosos que permiten aceptación del lote.

Re: Número mínimo de cuerpos de prueba defectuosos que llevan al rechazo del lote.

5.2.2. **Ensayo de resistencia mecánica:** El soporte debe ser ensayado con resistencia mecánica nominal, carga aplicada sin deformación permanente y carga aplicada con deformación permanente; establecidas en la Tabla 3. Para este Ensayo, el soporte debe montarse de manera a reproducir las condiciones en las cuales será utilizada; la carga debe ser aplicada según lo establecido en la Figura 25 de diseños y aplicadas una a la vez. El ensayo debe realizarse sobre una sola muestra de los materiales y debe ser elegido al azar por el fiscal de la ANDE al momento de la inspección.

5.2.2.1. Ensayo de resistencia al torque/par del bulón:

1 Se debe aplicar esfuerzos sobre dos muestras de los tornillos a ser suministrados, la aplicación de los esfuerzos debe reproducir las condiciones y la situación de campo lo más similar posible de acuerdo a la instalación de manera a reproducir las condiciones en las cuales será utilizada, siendo así los tornillos deben soportar un torque de 8 daNxm, sin que ocurra alguna deformación permanente o presente grietas en las regiones de las pestañas del mismo, para poder ser considerados como aprobados.

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO

6.1. **Provisión de materiales:**

6.1.1. El soporte (ítem A de la tabla 1) debe ser proveído conforme se indica en las figura 1 de diseños, el suministro debe incluir la grampa tipo U, y el prensa cabo.

6.1.2. El perfil para doble aislador (ítem B de la tabla 1, figura 24) debe ser suministrado con el bulón, tuerca y arandela indicado en la figura 21, (bulón 5/8x2 ½), los bulones deben ser tipo cabeza redonda y cuello cuadrado, y deben tener una rosca mínima de 40 mm de longitud.

6.2. Muestra:

6.2.1. En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

a) Muestra: 1 (una) muestra del bien ofertado o bienes ofertados por cada ítem, con todos sus accesorios, para la verificación dimensional, así como las características constructivas del mismo según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.

b) La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al bien que crea pertinente hacerlo.

c) La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.

d) Las muestras no forman parte de la provisión de compra. Se reitera lo acotado en el literal c), del ítem 6.2.1.

e) Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes adjudicados una vez obtenido el Certificado de Recepción Provisional. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE junto con una copia del Certificado de Recepción Provisional, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la obtención del Certificado de Recepción Provisional para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.

f) Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes no adjudicados en el periodo posterior a la evaluación técnica. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la adjudicación del bien para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.

g) Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en el literal a), del ítem 6.2.1.

h) El resultado no satisfactorio de lo indicado en el literal g), del ítem 6.2.1., es causal de rechazo de la oferta presentada.

7. EMBALAJE

7.1. **Características del embalaje:**

7.1.1. El soporte con sus accesorios y montado completo (grampa tipo U, prensa cabo, bulones, tuercas y arandelas, debe ser acondicionada en grupo de 5 unidades, atados entre sí con alambre o precinto, éstos precintos podrán ser metálico o polimérico resistentes al manipuleo y traslado.

7.1.2. El perfil para doble aislador con sus accesorios y montado completo (bulones, tuercas y arandelas, debe ser acondicionada en grupo de 3 unidades, atados entre sí con alambre o precinto, los precintos podrán ser metálico o polimérico resistentes al manipuleo y traslado.

7.2. **Identificación del embalaje:**

Cada grupo de soporte debe contener una etiqueta con los siguientes datos, como mínimo:

- La Sigla ANDE;
- Marca del Fabricante;
- Número y año de Licitación;
- Descripción del material según tabla 1 de estas Especificaciones;
- Cantidad total;
- Peso bruto (kg).

31- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.40.48 Rev. 3
SOPORTE PARA BANCO DE TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS EN POSTE TIPO DOBLE T

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en la fabricación y suministro de la Soporte para Banco de Transformadores monofásicos en poste tipo doble T, a ser utilizado en estructura de redes aéreas de distribución de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden de acuerdo a la tabla 1 los siguientes ítems:

Tabla 1

	DESCRIPCIÓN.
SBTDT-90	Soporte para Banco de transformadores monofásicos en poste tipo doble T a 90°
SBTDT-120	Soporte para Banco de transformadores monofásicos en poste tipo doble T a 120°

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al material descripto en la tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Soporte para Banco Trifásico de transformadores monofásicos en poste tipo doble T es designado como igual por la palabra Soporte.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas, en su edición más reciente:

ASTM A36 Standard Specification for Carbon Structural Steel.

ASTM E376 Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods.

ASTM A123 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas indicadas en el ítem 2.1, prevalece lo de estas Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5. El soporte, objeto de estas Especificaciones Técnicas, están destinadas a ser utilizadas en conjunto y en forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE.TT. 03.10.12 Poste de hormigón armado de sección doble T para sostén de líneas aéreas.

EE.TT. 04.13.25 Transformador monofásico convencional de distribución.

EE.TT. 04.13.28 Transformador monofásico autoprotegido con aceite aislante vegetal.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. Los soportes serán instalados en postes de hormigón armado de sección doble T, para fijación de banco de transformadores monofásicos en instalaciones externas y aéreas.

3.2. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m^2)

3.3. **Características eléctricas de la red:**

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características constructivas:

4.1.1. Material:

4.1.1.1. **Planchuelas:** Acero al carbono tipo SAE 1020, ASTM A36.

4.1.1.2. **Bulón / tornillo, arandela:** Acero al carbono tipo SAE 1020, ASTM A36.

4.1.2. **Dimensiones:** Conforme a diseños de las figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

4.1.3. **Tratamiento superficial:** El soporte, bulones y accesorios, debe tener una protección contra la corrosión consistente en un galvanizado por inmersión en caliente. La capa de recubrimiento debe tener un espesor mínimo conforme se establece en la tabla 2.// Tabla 2

Tabla 2

Material	Valor mínimo (µm)
Soporte	85
Bulón/Tuerca/Arandelas lisas y de presión	55

1. 4.1.3.1. El proceso de galvanizado debe ser realizado posterior al proceso de corte, moldeado, soldadura y marcación, una vez que la pieza recibió el proceso de galvanizado no se deberá realizar sobre esta ninguna exigencia que pueda disminuir las características de protección obtenidas en el galvanizado.

4.1.4. **Adherencia de cinc:** La adherencia de cinc por las piezas, debe ser firme y sólida, sin presentar desprendimiento alguno, en las capas de cinc.

4.1.5. **Aspecto superficial:**

4.1.5.1. **Soporte:** debe tener un adherencia uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura. Las uniones con soldadura deben ser uniformes y continuas, además deben realizarse a ambos lados de la planchuela.

4.1.5.2. **Bulón/tuerca/arandelas:** debe tener un adherencia uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura. Además, debe estar constituido por una pieza única, estar exenta de la unión de partes mediante soldadura u otro método.

4.2. **Características mecánicas:**

4.2.1. **Resistencia mecánica:** El soporte correctamente instalada conforme el detalle de ensayo en diseños (figura 7 y 8), para ensayo, debe soportar las siguientes solicitaciones:

a. Carga nominal de tracción con flecha residual máxima de 20mm: F= 1500 daN;
b. Carga mínima de ruptura: F= 3000 daN;
c. Torque/par de montaje en el tornillo sin mostrar grietas en las regiones de las pestañas del mismo: T= 8,0 daNxm.

4.3.**Marcación:**

4.3.1. El soporte, debe tener una marcación estampada en bajo relieve, con las siguientes informaciones y en forma legible:

- La sigla ANDE.
- Marca del Fabricante.

- Número y año de Licitación.

4.3.2. La altura mínima de los caracteres o letras, deben ser de 8 mm.

4.3.3. La marcación debe ser realizada en todas las piezas del soporte y debe ser realizada antes de la galvanización.

5. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

5.1. **Descripción de los ensayos:**

5.1.1. Los ensayos de recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y clausulas citadas y, en las presentes Especificaciones Técnicas:

5.1.2. Inspección general: Antes de ser efectuados los demás ensayos, se realiza una inspección visual y técnica general, comprobando si el soporte satisface lo requerido en estas Especificaciones en lo que respecta a:

a. **Aspecto superficial:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.5 de estas Especificaciones.

b. **Marcación:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.3 de estas Especificaciones.

c. **Verificación del embalaje:** Debe cumplir con los requerimientos del ítem 7 respectivamente, de estas Especificaciones.

5.1.3. Verificación del recubrimiento y adherencia de cinc: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.3 y 4.1.4 de estas Especificaciones, mediante un calibrador de espesor magnético u otros métodos normalizados. Para verificar la adherencia del cinc, se utiliza la punta de una herramienta para cizallar/raspar (cuchillo y/o similar) resistente aplicando presión en un punto de la pieza cincada, debiendo registrarse ausencia de desprendimiento de capas de cinc. El fabricante puede proponer otro procedimiento de ensayo, el cual queda sujeto a aprobación por parte de la ANDE.

5.1.4. Verificación de dimensiones: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.2 de estas Especificaciones.

5.2. **Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:**

5.2.1. Los criterios para muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción, son los siguientes (tabla 3 y 4).//Tabla 3

Tabla 3

Tamaño del lote	**Inspección visual y verificación dimensional**		
	Muestreo normal y simple - Nivel de inspección I - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4

Tabla 4

Tamaño del lote	**Verificación del espesor y adherencia de cinc**		
	Nivel de inspección S3 - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta a 150	3	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a 500	13	1	2
501 a 1200	13	1	2

Ac: Número máximo de cuerpos de prueba defectuosos que permiten aceptación del lote.

Re: Número mínimo de cuerpos de prueba defectuosos que llevan al rechazo del lote.

5.2.2.**Ensayo de resistencia mecánica:** Resistencia mecánica nominal, y carga de ruptura; con las respectiva flecha conforme establecido en el ítem 4.2. Para el ensayo la muestra será montada en su posición normal de montaje y la carga será aplicada según lo indicado en las figuras 7 y 8 de diseños. El ensayo debe realizarse sobre una sola muestra de los materiales y debe ser elegido al azar por el fiscal de la ANDE al momento de la inspección.

5.2.2.1. **Resistencia nominal (Rn):** Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

1. Posteriormente al montaje según se indica en las figura 7 y 8, aplicar gradualmente la carga F indicada en el ítem 4.2.1./a) de modo que el conjunto sea exigido por la carga de manera constante hasta que se alcanza la carga nominal indicada, debiendo aplicar esta carga durante al menos 5 min. para permitir la estabilización de la instalación, el ensayo se realizara en los tres puntos de sujeción de los transformadores.
2. Al final de los 5 min., aun con la carga aplicada se debe verificar los siguientes:

- El soporte no debe presentar grietas ni fisuras visibles.
- La flecha residual medida, en el plano de aplicación de las cargas, no debe ser superior a los valores establecidos (20mm de flecha residual).

5.2.2.2. **Carga de ruptura:** Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

1. Aplicar gradualmente al soporte la carga correspondiente e indicada en el ítem 4.2.1./b)
2. El soporte no debe tener ruptura para ser considerada como aprobada.

5.2.2.3. Ensayo de resistencia al torque/par del tornillo/bulón:

1. Se debe aplicar esfuerzos sobre dos muestras de los tornillos a ser suministrados, la aplicación de los esfuerzos debe reproducir las condiciones y la situación de campo lo más similar posible de acuerdo a la instalación, siendo así los tornillos deben soportar un torque de 8 daNxm, sin que ocurra alguna deformación permanente o presente grietas en las regiones de las pestañas del mismo, para poder ser considerados como aprobados.

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO

6.1. El soporte debe ser proveído conforme se indica en las figura 1 y 3 de diseños, con los accesorios para su fijación y apriete al poste que consiste en; (Para los tipos SBTDT-90 y SBTDT-120, 3 bulones de 5/8 x 3 con cabeza redonda y cuello cuadrado, 3 bulones de 5/8 x 2 1/2 con cabeza redonda y cuello cuadrado, 6 arandelas lisas, 6 arandelas de presión y 6 tuercas hexagonales), todos los bulones deben ser de rosca completa.

7. EMBALAJE

7.1. **Características del embalaje:**

El soporte con sus bulones, tuercas y arandelas, debe ser acondicionado en bolsa de polietileno transparente, de espesor igual o mayor a 100 µm, resistentes al manipuleo, conteniendo cada bolsa, la cantidad conforme se establece en la tabla 5 siguiente://Tabla 5

Tabla 5

TIPO	Cantidad de soporte completo por cada bolsa (unid.)
SBTDT-90	2
SBTDT-120	2

7.2. Identificación del embalaje:

Cada bolsa debe contener una etiqueta con los siguientes datos, como mínimo:

- La Sigla ANDE;
- Marca del Fabricante;
- Número y año de Licitación;
- Descripción del material según tabla 1 de estas Especificaciones;
- Cantidad total de soportes y componentes de bulonería (unidades);
- Peso bruto (kg).

32- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 19.01.19
CAÑO DE POLIETILENO TIPO PEAD Y ACCESORIOS

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de Caños de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) y Accesorios, a ser utilizados para canalización y protección de cables eléctricos subterráneos de distribución primaria y secundaria, en la Red de ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°		DESCRIPCIÓN
A	A.1	Caño de polietileno PEAD de Ø 63 mm
	A.2	Caño de polietileno PEAD de Ø 110 mm
	A.3	Caño de polietileno PEAD de Ø 160 mm
B	B.1	Tapón de para caño de Ø 63 mm
	B.2	Tapón de para caño de Ø 110 mm
	B.3	Tapón de para caño de Ø 160 mm
C	C.1	Unión recta de para caño de Ø 63 mm
	C.2	Unión recta de para caño de Ø 110 mm
	C.3	Unión recta de para caño de Ø 160 mm
D	D.1	Separador 1 x 2 para caño de Ø 63 mm
	D.2	Separador 1 x 2 para caño de Ø 110 mm
	D.3	Separador 1 x 2 para caño de Ø 160 mm
	D.4	Separador 1 x 3 para caño de Ø 63 mm

	D.5	Separador 1 x 3 para caño de Ø 110 mm
	D.6	Separador 1 x 3 para caño de Ø 160 mm
	D.7	Separador 2 x 3 para caño de Ø 63 mm
	D.8	Separador 2 x 3 para caño de Ø 110 mm
	D.9	Separador 2 x 3 para caño de Ø 160 mm
	D.10	Separador 3 x 3 para caño de Ø 63 mm
	D.11	Separador 3 x 3 para caño de Ø 110 mm
	D.12	Separador 3 x 3 para caño de Ø 160 mm
E	E.1	Terminal protector para caño de Ø 63 mm
	E.2	Terminal protector para caño de Ø 110 mm
	E.3	Terminal protector para caño de Ø 160 mm
F	F.1	Cinta de señalización

1.3. En adelante para simplificación de estas Especificaciones, la frase Caño de Polietileno de Alta Densidad (PEAD) es designado como igual por la palabra caño.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS:

NORMAS:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es necesario consultar las siguientes Normas:

ASSTHO M252	Standard Specification for Corrugated Polyethylene Drainag Pipe.
ASSTHO M294	Standard Specification for Corrugated Polyethylene Pipe
ASTM 1603-1	Test method covers the determination of the carbon black Contend in polyethylene, polypropylene, and polybutylene plastics
ASTM D1125-00	Standard Test Methods for Electrical Conductivity and Resistivity of Water from SAI Global
ASTM D1238	Standard Test Method for Melt Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer.
ASTM D1525	Standard Test Method for Vicat Softening Temperature of Plastics.
ASTMD2444-9	Standard Test Method for Determination of the Impact resistance of Thermoplastic Pipe and Fittings
ASTM D3212	Standard Specification for Joints for Drain and Sewer Plastic Pipes Using Flexible Elastomeric Seals.
ASTM D4218	Test Method for Determination of Carbon Black Content in Polyethylenic Compous

ASTM D792-00	Plastic piping systems Polyethylene (PE) Pipes and fittings for water supply
ASTM D4329	Standard Practice for Fluorescent Ultraviolet (UV) Lamp Apparatus Exposure of Plastics.
ASTM F477	Elastomeric Seals for Joining Plastic Pipe
ASTM G151	Standard Practice for Exposing Nonmetallic Materials in Accelerated Test Devices that Use Laboratory Light Sources.
ASTM G154	Standard Practice for Operating Fluorescent Light Apparatus for UV Exposure of Nonmetallic Materials.
IEC 60423	Conduit systems for cable management - Outside diameters of conduits for electrical installations and threads for conduits and fittings.
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
IEC 60815	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions.
IEC 61537	Cable management - Cable tray systems and cable ladder systems.
IEC 61386-1	Conduit systems for cable management Part 1: General requirements.
IEC 61386-24	Conduit systems for cable management Part 24: Particular requirements Conduit systems buried underground.
ISO 306	Plastics — Thermoplastic materials — Determination of Vicat softening temperature (VST).
ISO 1133	Plastics — Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics.
	Specifies three methods for the determination of the total sulfur in all types of carbon black for use in the rubber industry
ISO 1138	
ISO 1183-1	Plastics - Methods for determining the density of non-cellular plastics - Part 1: Immersion method, liquid pycnometer method and titration method
ISO 2859	Sampling procedures and tables for inspection by attributes.
ISO 3126	Plastic piping systems Plastic Components Determination of Dimensions
ISO 6964	Polyolefin pipes and fittings — Determination of carbon black content by calcination and pyrolysis — Test method.
ISO 9001	Sistemas de calidad Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.
ISO 14001	Sistema de gestión ambiental Modelos de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación, cumplimiento de la reglamentación ambiental.
ISO 18553	Method for the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds.
ISO/IEC 17025	Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.

NBR 9023	Termoplásticos Determinação do índice de fluidez.
NBR 13897	Especificações para duto espiralado corrugado flexível.
NBR 13898	Método de ensaio para duto espiralado corrugado flexível.
NBR 14684	Sistemas de dutos de polietileno para telecomunicações. Determinação da densidade de plástico por deslocamento.
NBR 14685	Sistemas de dutos de polietileno para telecomunicações. Determinação do teor de negro do - fumo.
NBR 14692	Sistemas de dutos de polietileno para telecomunicações. Determinação do tempo de oxidação induzida.
NBR 15715	Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações Requisitos.
UNE 48103	Pinturas y barnices. Colores normalizados.
UNE-EN 50267-2-1	Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Ensayo de gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte 2: Procedimientos. Sección 1: Determinación de la cantidad de gases halógenos ácidos.
UNE-EN 50267-2-2	Métodos de ensayo comunes para cables sometidos al fuego. Ensayo de gases desprendidos durante la combustión de materiales procedentes de los cables. Parte -2-2: Procedimientos. Determinación del grado de acidez de gases de los materiales por medida del pH y la conductividad.
UNE-EN 61386-1	Sistemas de caños para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos generales.
UNE-EN 61386-24	Sistemas de caños para la conducción de cables. Parte 24: Requisitos particulares. Sistemas de caños enterrados bajo tierra

2.2. Se aceptan otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2, las mismas deben proveerse para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalece lo indicado en las Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

2.5. La utilización del bien o de los bienes indicados en la **Tabla 1** en conjunto con otras Especificaciones Técnicas e instructivo técnicos de montaje vigentes al momento indicado en el llamado vinculado a la adquisición.

EE.TT. 03.24.26	Cable de aluminio unipolar subterráneo para media tensión.
EE.TT. 03.24.29	Cable de cobre subterráneo de media tensión para uso en subestaciones.
I.T.D. 30.10.30.	Instalaciones subterráneas de distribución proyecto de obras civiles e instalación de equipos y materiales de b.t. y m.t. con ductos.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El caño y sus accesorios, serán instalados bajo tierra y rellenados en sus alrededores con arena lavada de río u hormigón, y deben proporcionar estanqueidad y protección mecánica al cable subterráneo de Baja y Media Tensión, que será contenido en dicho caño.

3.2. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 45° C
- Temperatura media diaria del aire: 30° C
- Temperatura mínima del aire: - 5° C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima (m.s.n.m.): 1.000 m
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m²
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815

3.3. **Características eléctricas de la red:**

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL CAÑO:

4.1. Características constructivas:

4.1.1. Material: Polietileno de Alta Densidad (PEAD) virgen libre de halógenos.

4.1.2. Forma: Sección transversal circular de doble pared, de modo que internamente sea un caño de pared totalmente liso, y en la parte externa sea un caño corrugado del tipo anillado según figuras 3 y 4 de diseños, en los extremos del caño debe tener forma de espiga-campana que permita la fijación de los caños entre sí.

4.1.3. Densidad: ≥ 0,930 g/cm³

4.1.4. Compresión: El caño debe soportar una carga mínima de 450 N de compresión.

4.1.5. Módulo de elasticidad: ≥ 8.000 kgf/cm².

4.1.6. Aspecto superficial:

4.1.6.1. El producto terminado debe estar libre de grietas, rebabas, burbujas u otra imperfección que pudiera afectar el desempeño. El color, brillo y densidad deben ser uniformes.

4.1.6.2. El caño debe estar exento de señales de reparación, tratamiento o pinturas con objetivo de disimular defectos.

4.1.6.3. El caño y sus accesorios, deben ser de color negro.

4.1.7. Dimensiones del caño: Debe ser suministrado conforme a lo establecido en la sección diseños de estas Especificaciones técnicas.

4.2. **Marcación del caño:**

4.2.1. **Impresión:** el caño debe estar marcado en forma indeleble y la misma debe ser legible, de color contrastante, a intervalos regulares mínimos de 2 metros, en su superficie externa, con los siguientes datos como mínimo de altura de la fuente de impresión, superior a 20 mm:

- La sigla ANDE;
- Nombre o marca del fabricante;
- Indicación del material (PEAD);
- Diámetro externo nominal (mm);
- Fecha de fabricación;
- La expresión (PELIGRO ELÉCTRICO);

4.2.2. **Listón de identificación:** el caño debe llevar tiras longitudinales de color contrastante que lo identifique como electroducto.

4.2.3. El caño debe ir identificado como ducto de conductores eléctricos, para lo cual debe de disponer de señalética, texto y simbología que así lo comunique en lugares visibles del mismo, adherido por su superficie externa. Este conjunto de símbolos de precaución puede estar impresos por la superficie visible del caño y/o llevar adherido a la superficie externa del mismo, una cinta adhesiva.

4.2.4. En la confección del caño, debe acompañar por el cuerpo del caño, un agregado de listones longitudinales de color Naranja de 10 a 15 mm de ancho, que permita identificar al caño, como correspondiente a conducción eléctrica.

4.2.5. El listón se debe generar en el proceso de confección del caño agregando en la extrusora material colorante de polietileno PEAD, de color naranja, que se impregna longitudinalmente, el listón por el cuerpo del caño siendo parte integral de este.

4.2.6. El número de listones debe ser de 4 líneas distribuidas equitativamente en la circunferencia del caño, con el objetivo de ser visible para su fácil identificación en el terreno.

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCESORIOS:

5.1. Tapón:

5.1.1. Objeto:

5.1.1.1. Deben evitar la entrada de agua, barros, animales rastreros y roedores, y otros elementos que puedan dañar en su funcionalidad.

5.1.2. Condiciones de lugar de instalación y utilización:

5.1.2.1. El tapón debe instalarse en el extremo del caño que sobresale en el interior de las cajas o registros de derivación de cables subterráneos de Media Tensión, Baja Tensión y Alumbrado Público.

5.1.2.2. Debe poder instalarse y desinstalarse con facilidad de los caños vacíos, sin necesidad de herramientas especiales.

5.1.3. Material: Polietileno PEAD.

5.1.4. Forma: Sección circular.

5.1.5. Aspecto superficial: La superficie externa del Tapón debe estar libre a simple vista de grietas, rebabas, burbujas. El color, brillo y densidad deben ser uniformes/homogéneas.

5.1.6. Dimensiones: Compatibles para taponar caños de Ø 63, Ø 110 Y Ø 160 mm, respectivamente.

5.2. Unión recta:

5.2.1. Material y forma: Polietileno tipo PEAD, de sección circular.

5.2.2. Aspecto superficial: Las superficies interna y externa de la Unión recta deben estar libres de grietas, rebabas, burbujas. El color, brillo y densidad deben ser uniformes.

5.2.3. Condición de instalación: Debe permitir una fácil instalación en la unión de dos extremos de caños, sin la necesidad de utilizar adhesivos plásticos y herramientas de montaje. La parte interior se acoplara perfectamente sobre la parte exterior del caño de manera tal que forme un solo cuerpo.

5.2.4. Condición del suministro:

5.2.4.1. La Unión recta para el caño debe ser suministrada con los accesorios que sean necesarios tales como sellos (anillos para estanqueidad) u otros. Básicamente 2 (dos) anillos de estanqueidad.

5.2.5. Dimensiones: Compatibles con el diámetro nominal de los caños indicados en la sección diseños de estas Especificaciones.

5.3. Anillo para estanqueidad:

5.3.1. Material y forma: Caucho o similar de sección circular. Ver Figura 6 de estas Especificaciones.

5.3.2. Dimensiones: Compatibles con el diámetro nominal de caños indicados en la Tabla 5 de estas Especificaciones.

5.4. Separador para caño:

5.4.1. Material: Polietileno PEAD. Ver diseños en la ITD ANDE 30.10.30.

5.4.2. Aspecto superficial: La superficie del separador debe ser lisa y, estar libres de grietas, rebabas, burbujas. El color, brillo y densidad deben ser uniformes.

5.4.3. Deben ser de 2 x 1, 3 x 1, 3 x 2, 3 X 3, es decir 1 separador para 2 caños, 1 separador para 3 caños, 1 separador para 6 caños, 1 separador para 9 caños de Ø 63, Ø 110, Ø 160 mm respectivamente.

5.4.4. Los separadores deben permitir el alineamiento y paralelismo entre los caños, así como la configuración de disposición indicada en el instructivo técnico de distribución ITD ANDE 30.10.30 en su última edición.

5.5. Terminal protector para caño:

5.5.1. Material y forma: Polietileno tipo PEAD.

5.5.2. Condición de instalación: El terminal debe ser instalado en la extremidad del caño correspondiente, para obtener un acabado prolijo en la pared del registro o caja de derivaciones de cables.

5.5.3. Dimensiones: Debe ser compatible con el diámetro nominal y tipo de caño, indicadas en la Tabla 1 de estas Especificaciones.

5.6. Cinta de señalización

5.6.1. Material: Polietileno PE o polipropileno.

5.6.2. Color del material: Amarillo vivo B 532 (UNE 48103) impresión a tinta negra ecológica.

5.6.3. Función: Colocada por encima de los caños con cable, advertir la existencia de aquellos.

5.6.4. Longitud del rollo: ≥ 250 m

5.6.5. Ancho de la cinta: 200 ± 5 mm

5.6.6. Peso aproximado 250 m: 7 Kg

5.6.7. La cinta de señalización, debe ser impresa por una sola cara con la leyenda de PELIGRO ELÉCTRICO 23.000 Voltios - ANDE y con los símbolos correspondientes, según Fig. 7 de estas Especificaciones.

5.6.8. A lo largo y ancho de la cinta de señalización, debe presentar orificios de 1 a 2 mm de diámetro.

5.6.9. Resistencia al rasgado:

- Longitudinal: ≥ 8,35 kgf/mm
- Transversal: ≥ 9,1 kgf/mm

5.6.10. Resistencia a la tensión:

- Longitudinal: ≥ 8,0 kgf
- Transversal: ≥ 5,7 kgf

5.6.11. Variación de elongación:

- Longitudinal: ≤ 65,0 %
- Transversal: ≤ 75,0 %

5.6.12. Encogimiento: ≤ 4 %

5.7. Marcación de los accesorios:

5.7.1. Los accesorios de estas Especificaciones, deben estar marcados con letras en relieve y/o con tinta indeleble y legible, de color contrastante, con los siguientes datos como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante
- Indicación del material (PEAD)
- Diámetro nominal (mm)

5.8. Grado de protección

5.8.1. Los accesorios utilizados para unión y taponamiento deben presentar un grado de protección IP 54 como mínimo según la norma IEC 60529, o cumplir con lo establecido en la norma NBR 15715 para verificación de estanqueidad de las juntas.

6. ENSAYOS

6.1. Ensayos de tipo:

6.1.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Los mismos deben ser realizados sobre un solo bien que debe estar identificado, debe ser idéntico o de calidad y prestaciones superiores al modelo a ser suministrado y requerido, estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en la presente Especificación Técnica.

6.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos, esto será solicitado por ANDE cuando lo considere necesario.

6.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma distinta a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español autenticada por escribanía, quedando dicha documentación a criterio de la ANDE para aceptarla.

6.1.4. Los Ensayos de Tipo pueden ser realizados en laboratorios propios del fabricante, o laboratorios de terceros, nacionales o internacionales, debidamente acreditados y certificados de acuerdo a la Norma IEC 17025 vigente. Los costos de ensayos son a coste del fabricante.

6.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el proveedor debe proveer los medios y las condiciones necesarias para facilitar la misma.

6.1.6. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.

6.1.7. El oferente debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo. Entiéndase principalmente como contacto la página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.

6.1.8. LA ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar. Se debe completar la planilla correspondiente a la trazabilidad de los ensayos de tipo garantizados sin excepción, caso contrario la oferta será rechazada.

6.1.9. Antes de cualquier suministro, el caño debe ser aprobado, debiendo ser presentado un informe de resultados, de los siguientes ensayos:

a) Verificación de dimensiones. (IEC 60423, IEC 61386-24, NBR 15715, ASSTHO M252 294,UNE-EN 61386-24, ISO 3126,).

b) Determinación del tiempo de inducción oxidativa. (NBR 15715, NBR 14692).

c) Densidad. (NBR 15715, NBR 14684, ISO 1183, ASTM D792).

d) Índice de fluidez (MFI). (NBR 15715, NBR 9023, ISO 1133, ASTM D1238).

e) Dispersión de pigmentos. (NBR 15715, ISO 18553).

f) Tenor de negro humo y de gris para caños color negro. (NBR 15715, NBR 14685, ISO 6964, ASTM1603-1, ASTM D4218).

g) Resistencia a la compresión. (IEC 61386-24).

h) Resistencia al impacto. (IEC 61386-24).

i) Estanqueidad de la unión/Verificación de grado de protección (IP). (NBR 15715, IEC 60529).

j) Determinación de la temperatura de reblandecimiento VICAT. (ISO 306, ASTM D1525).

k) Determinación de la cantidad de gases halógenos ácidos. (UNE-EN-50267-2-1).

l) Determinación del grado de acidez de gases de los materiales por medida del pH y la conductividad. (UNE-EN-50267-2-2).

m) Ensayo de envejecimiento y comportamiento frente a los rayos UV. (ASTM D4329)

n) Ensayo de indelebilidad de marcado. (IEC 61386-1/UNE-EN 61386-1).

6.2. Ensayos de recepción

6.2.1. Inspección General:

a. Inspección visual: Se debe verificar que los siguientes puntos estén de acuerdo a lo exigido por estas Especificaciones:
   - Terminación superficial: Se debe verificar el cumplimiento de los requisitos exigidos en estas Especificaciones, para el caño y accesorios respectivamente.
   - Verificación del Embalaje e identificación: Se debe verificar el cumplimiento de los requisitos solicitados en estas Especificaciones.
   - Verificación de marcación del caño y accesorios: Se debe verificar el cumplimiento de los requisitos de los ítems 4.2 y 5.7 de estas Especificaciones.
b. Verificación dimensional del caño y accesorios: Se debe verificar que las dimensiones estén de acuerdo a lo indicado en estas Especificaciones técnicas.

6.2.2. Ensayo de índice de rigidez anular (ISO 9969).

6.2.3. Determinación del índice de fluidez. (ASTM 1238-04/ ISO 1133)

6.2.4. Resistencia al impacto. (ASTM D2444-99)

6.2.5. Registro de densidad. (ASTM D792-0).

6.2.6. Estanqueidad de la unión (ABNT NBR 15715)

6.3. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:

6.3.1. Los criterios para muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción, son los siguientes:

Tabla 2

Tamaño del lote	Inspección general Ensayo de índice de rigidez anular Determinación del índice de fluidez		Resistencia al impacto Registro de densidad Ensayo de estanqueidad de la unión
	Tamaño de la muestra (1)	**Ac**	**Re**
hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4
1201 a 3200	50	5	6

Referencias:

(1): Muestra equivalente a un caño de 6 metros de longitud y/o un accesorio.

Ac: Nº de especímenes defectuosos que permite la aceptación del lote.

Re: Nº de especímenes defectuosos que implica el rechazo del lote.

7. EMBALAJE:

7.1.**Embalaje:**

7.1.1. El caño debe ser suministrado en barra, con longitudes de 5 metros con el sistema de espiga campana.

7.1.2. Junto con el caño, y en una correspondencia que se encuadre de forma de que cada grupo de 150 tubos (750 metros) como máximo, debe suministrarse también una unidad de cinta de señalización como mínimo, cuyas características respondan a los requerimientos del ítem 5.6 de estas Especificaciones.

7.1.3. El caño y accesorios, deben ser acomodados en número de unidades que garanticen seguridad y conveniencia para su manipulación, transporte y almacenaje.

7.2. **Marcación del embalaje:**

7.2.1. Por cada grupo suministrado, se debe adherir una etiqueta conteniendo la siguiente información:

- Administración Nacional de Electricidad - ANDE
- Número y Año de la Licitación
- Número de Contrato
- Fabricante
- Modelo (designación del Fabricante)
- Procedencia
- Descripción, según Tabla 1 de estas Especificaciones
- Cantidad de unidades en el embalaje
- Longitud del caño
- Peso bruto (kg)

8. GARANTÍA

8.1. Periodo de garantía:

8.1.1. El oferente debe dar una garantía de 24 meses, como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra cualquier falla de las unidades del lote del bien suministrado.

8.2. **Motivo de falla:**

8.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación, procesos productivos o los materiales que forman parte del caño.

8.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación Normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del caño, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente, responsabilizándose por todos los costos del material, mano de obra para la reposición y el transporte.

8.2.4. El oferente puede constatar el estado de los materiales sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores en coordinación con la ANDE.

8.3. **Proceso de sustitución y reposición:**

8.3.1. El oferente se debe comprometer por toda sustitución del caño que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo.

8.3.2. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado.

8.3.3. Si el total de unidades que fallan pasa el 3% del total del lote suministrado, dentro del periodo de garantía, la ANDE tiene el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

33- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 02.60.22 Rev. 2
PRENSA DE LINEA VIVA

A. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Prensa destinada a realizar contactos temporales en líneas vivas para desconexiones provisorias de líneas y/o equipos durante su mantenimiento o sustitución También podrá ser utilizado en servicio por tiempo indefinido.

La fabricación y ensayo de las prensas deberán responder a las Normas ANSI, IRAM o ABNT.

B. **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

B.1. Material de la prensa.

B.1.1 Piezas conductoras: Serán de material no ferroso.

B.1.2 Revestimiento: Zincado, galvanizado o estañado.

B.1.3 Piezas no conductoras: Acero SAE 1010 y/o Bronce Silicioso.

B.1.4 Revestimiento: Zincado o galvanizado.

B.1.5 Capacidad de conducción: 300A como mínimo.

B.2. Serán construídas de forma tal que no sufrán daños o alteraciones por los ataques de los agentes atmosféricos.

C. **ALCANCE DE LA PRENSA**

La prensa deberá admitir un rango de conductores cuyas secciones sean, como mínimo, las que se detallan a continuación:

C.1. Conductor principal: de 16 a 185 mm^2.

C.2. Conductor derivado: de 10 a 95 mm^2.

D. **DATOS A SUMINISTRAR CON LA OFERTA**

- Planilla de Datos Garantizados debidamente llenada.
- Una copia de la (s) Norma (s) de fabricación y ensayo.
- Una muestra del tipo de material ofertado.
- Catálogos Técnicos descriptivos del material ofertado, en idioma español.

34- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.05.30 Rev.1
KIT DE EMPALME PARA CABLES PROTEGIDOS

a. **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

- Esta especificación cubre el suministro de los kits de empalmes para cables protegidos de Media Tensión para secciones de 35, 70 y 185 mm2 en el sistema de Distribución ANDE. Estos conductores están descritos en las EE.TT. Nº 03.24.35, en su ultima versión
- Los kits de empalmes deberán ser diseñados y fabricados como una pieza de cuerpo único y principal premoldeado en goma silicona con la cubierta externa contráctil en frío, para una adecuada protección física y una excelente resistencia a los rayos ultravioleta.
- El diseño del empalme deberá posibilitar una instalación fácil (sin herramienta auxiliar ni calor) y rápida con características físicas y eléctricas que aseguren alta confiabilidad en su desempeño
- Los empalmes incluirán todos los accesorios necesarios para su correcto montaje en obra, en particular incluirá todos los elementos de limpieza correspondientes.

b. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Material de los principales componentes:

- Tubo Goma Silicona (Contráctil en frió) Lon. Aprox. 560 mm. (figura 1)
- Cinta de Goma Mastic.
- Cinta Semiconductora.
- Mastic.
- Manguito de Compresión (figura 2).

c. **CONDICIONES DEL SUMINISTRO**

Embalaje: Adecuadamente embalados en 5 unidades individuales, de modo a asegurar el transporte y almacenaje en buenas condiciones. El embalaje final deberá asegurar el transporte y el almacenamiento en buenas condiciones.

d. **DATOS A SUMINISTRAR CON LA OFERTA**

El fabricante debe acompañar con la oferta la siguiente informacion:

- Planilla de Datos Garantizados que se adjunta (llenada y firmada).
- Norma o Recomendación de fabricación del producto ofertado.
- Copia de los Protocolos de Ensayos de Producción
- Catálogo y folletos con descripción técnica del producto.
- Manual o Instrucciones de montaje.

PRINCIPALES DIMENSIONES

Tabla 1

Sistema de Tensión (kV)	**Sección del Cable (mm2)**	Tipo Conductor	**Material del conductor**	**Espesor de la Capa Aislante (mm)**	**Diámetro del Conductor (mm)**
25	35	Compacto	Aluminio 1350	4 a 6,4	6,8
	70				9,6
	185				15,3

MANGUITO DE COMPRESIÓN

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Material:

El material constituido del tubo de aluminio debe cumplir con lo establecido en la cláusula 1.3 de la norma HN-68-S-90.

Sobre los diferentes modelos de manguitos deben figurar en bajorrelieve de forma que sea indeleble, y fuera de las zonas de compresión, la siguiente información identificatoria:

- Marca y nombre del fabricante.
- La designación del manguito .
- También se debe indicar las zonas a comprimir y la secuencia en que debe realizarse.

El fabricante debe suministrar el manguito, cubriendo el interior con grasa neutra de contacto y cerrando ambos extremos del tubo con tapones de protección que serán retirados al momento de su instalación.

Datos del manguito

El manguito trabajara sin tensión mecánica y ambos conductores a empalmar serán del mismo tipo y de igual sección. En el centro del manguito debe tener una divisoria, para de evitar la inserción desigual de los conductores.

Tabla 2

Utilización	Material del mismo	Secc.conductor Protegido (mm^2)
Unión de conductores de Al de igual sección	Al	35 (#2 AWG)
		70 (2/0 AWG)
		185 (336.4 kcmil)

35- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.40.05 Rev. 1
BRAZO C + PERFIL L PARA LÍNEAS PROTEGIDAS DE MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO

1.1. Estas especificaciones técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en la fabricación, verificación técnica y suministro del brazo C + perfil L para líneas protegidas de media tensión, a ser utilizado en estructura de redes aéreas de distribución de la ANDE.

1.2. Estas especificaciones comprenden de acuerdo a la tabla 1 los siguientes ítems:

Tabla 1

Ítem	DESCRIPCIÓN.
Brazo C+L	Brazo C + perfil L para líneas protegidas de media tensión

1.3. Amenos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al material descripto en la tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas especificaciones, el término Brazo C + perfil L para líneas protegidas de media tensión es designado como igual por la palabra Brazo C+L.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas, en su edición más reciente:

ASTM A36	Standard Specification for Carbon Structural Steel.
ASTM E376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods.
ASTM A123	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas indicadas en el ítem 2.1, prevalece lo de estas Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5. El brazo C+L, objeto de estas Especificaciones Técnicas, está destinado a ser utilizado en conjunto y en forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE.TT. 03.10.12	Poste de hormigón armado de sección doble T para sostén de líneas aéreas.
EE.TT. 03.50.39	Grillete.
EE.TT. 03.34.12	Aisladores de polietileno tipo perno recto para media tensión.
EE.TT. 03.24.35	Cable protegido con aislación multicapa para media tensión.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. **Condiciones de instalación:**

3.1.1. El brazo C+L será instalado en sostén de líneas aéreas protegidas de distribución primaria, a la intemperie, instalado en postes de H° A° y columnas de acero de sección poligonal y circular.

3.1.2. El brazo será utilizado principalmente en estructuras de final de línea (retención simple).

3.2. **Condiciones ambientales:**

3.3. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m^2)

3.4. **Características eléctricas de la red:**

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características constructivas:

4.1.1. Material:

4.1.1.1. **Planchuelas:** Acero al carbono tipo SAE 1020, ASTM A36.

4.1.1.2. El brazo C+L debe ser fabricado a partir de un canal C y un perfil L, debiendo ser estos obtenidos mediante laminado. El canal C y el perfil L deben ser piezas continuas y sin soldadura.

4.1.1.3. Las uniones deben ser efectuadas mediante cordones continuos de soldadura de alta resistencia.

4.1.2. **Dimensiones:** Conforme a diseños de las figuras 1, 2, 3.

4.1.2.1. Se admiten las siguientes tolerancias:

- Longitudes: ± 5 mm
- Diámetros de los orificios: - 0; + 1 mm
- Espesores: - 0; + 0,5 mm.

4.1.3. **Tratamiento superficial:** El brazo C+L, debe tener una protección contra la corrosión consistente en un galvanizado por inmersión en caliente. La capa de recubrimiento debe tener un espesor mínimo de 85 µm.

4.1.3.1. El proceso de galvanizado debe ser realizado posterior al proceso de corte, moldeado, soldadura y marcación, una vez que la pieza recibió el proceso de galvanizado no se debe realizar sobre esta ninguna exigencia que pueda disminuir las características de protección obtenidas en el galvanizado.

4.1.4. **Adherencia de cinc:** La adherencia de cinc por las piezas, debe ser firme y sólida, sin presentar desprendimiento alguno, en las capas de cinc.

4.1.5. **Aspecto superficial:**

4.1.5.1. **Brazo C+L:** debe tener un adherencia uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura. Las uniones con soldadura deben ser uniformes y continuas, deben ser realizadas en todos los puntos de apoyo entre las piezas según se indica en las figuras de diseño.

4.2. **Características mecánicas:**

4.2.1. **Resistencia mecánica:** El brazo C+L correctamente instalado conforme el detalle de ensayo en diseño (figuras 4 y 5), debe soportar las siguientes solicitaciones sin ningún tipo de refuerzos:

Tabla 2:

Tipo de carga	Carga nominal (daN)	Carga aplicada sin deformación permanente (daN)	Carga aplicada con deformación permanente (daN)
Vertical V1	200	280	400
Vertical V2	100	140	200
Horizontal H1	300	420	600
Horizontal H2	150	210	300

4.3. **Marcación:**

4.3.1. El brazo C+L, debe tener una marcación estampada en bajo relieve, con las siguientes informaciones y en forma legible:

- La sigla ANDE.
- Marca del Fabricante.
- Número y año de Licitación (LPN XXXX/AA).
- Denominación del modelo, según tabla 1 (Brazo C+L).

4.3.2. La altura mínima de los caracteres o letras, deben ser de 8 mm.

4.3.3.La marcación debe ser realizada antes de la galvanización.

5. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

5.1. **Descripción de los ensayos:**

5.1.1. Los ensayos de recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y clausulas citadas y, en las presentes Especificaciones Técnicas:

5.1.2. Inspección general: Antes de ser efectuados los demás ensayos, se realiza una inspección visual y técnica general, comprobando si el soporte satisface lo requerido en estas Especificaciones en lo que respecta a:

a. **Aspecto superficial:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.5 de estas Especificaciones.

b. **Marcación:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.3 de estas Especificaciones.

c. **Verificación del embalaje:** Debe cumplir con los requerimientos del ítem 7 de estas Especificaciones.

5.1.3. Verificación del recubrimiento y adherencia de cinc: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.3 y 4.1.4 de estas Especificaciones, mediante un calibrador de espesor magnético u otros métodos normalizados. Para verificar la adherencia del cinc, se utiliza la punta de una herramienta para cizallar/raspar (cuchillo y/o similar) resistente aplicando presión en un punto de la pieza cincada, debiendo registrarse ausencia de desprendimiento de capas de cinc. El fabricante puede proponer otro procedimiento de ensayo, el cual queda sujeto a aprobación por parte de la ANDE.

5.1.4. Verificación de dimensiones: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.2 de estas Especificaciones.

5.2. **Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:**

5.2.1. Los criterios para muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción, son los siguientes (tabla 3 y 4).

Tabla 3

Tamaño del lote	Inspección visual y verificación dimensional		
	Muestreo normal y simple - Nivel de inspección I - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2

151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4

Tabla 4

Tamaño del lote	**Verificación del espesor y adherencia de cinc**		
	Nivel de inspección S3 - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta a 150	3	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a 500	13	1	2
501 a 1200	13	1	2

Ac: Número máximo de cuerpos de prueba defectuosos que permiten aceptación del lote.

Re: Número mínimo de cuerpos de prueba defectuosos que llevan al rechazo del lote.

5.2.2. **Ensayo de resistencia mecánica:** El ensayo de resistencia mecánica debe realizarse primero con la carga nominal, luego con la carga sin deformación permanente y por ultimo con la carga con deformación permanente, establecidas en la tabla 2. Para el ensayo la muestra será montada en su posición normal de montaje de manera a reproducir las condiciones en las cuales será utilizado; la carga será aplicada según lo indicado en las figuras 4 y 5 de diseños. El ensayo debe realizarse sobre una sola muestra de los materiales y debe ser elegido al azar por el fiscal de la ANDE al momento de la inspección, las cargas serán aplicadas solamente una por vez.

5.2.2.1. Resistencia nominal (Rn): Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

1. Posteriormente al montaje según se indica en las figura 4 y 5, aplicar gradualmente la carga indicada en el ítem 4.2.1 (columna Carga nominal). de modo que el conjunto sea exigido por la carga de manera constante hasta que se alcanza la carga nominal indicada, debiendo aplicar esta carga durante al menos 5 min. para permitir la estabilización de la instalación.

2. Al final de los 5 min., aun con la carga aplicada se debe verificar los siguientes:

- El brazo C+L no debe presentar deformaciones, grietas ni fisuras visibles.

5.2.2.2. Carga aplicada sin deformación permanente: Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

1. Aplicar gradualmente al soporte la carga correspondiente e indicada en el ítem 4.2.1. (columna: carga aplicada sin deformación permanente (daN).

- El brazo C+L no debe presentar deformaciones, grietas ni fisuras visibles.

5.2.2.3. **Carga aplicada con deformación permanente:** Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

2. Aplicar gradualmente al soporte la carga correspondiente e indicada en el ítem 4.2.1. (Columna: carga aplicada con deformación permanente).

- El brazo C+L no debe tener ruptura para ser considerada como aprobada.

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO

6.1. **Material:**

6.1.1. El brazo C+L debe ser proveído conforme se indica en las figuras de diseños y de acuerdo a lo solicitado en el embalaje.

7. EMBALAJE

7.1. **Características del embalaje:**

El brazo C+L, debe ser acondicionado en grupo de 5 unidades amarrados entre sí en forma compacta y estable mediante las siguientes medidas mínimas, cintas de acero de 15,8 x 0,7 mm o cintas poliméricas de 19 x 0,5 mm, el amarre se realizara en por lo menos dos puntos del conjunto.

7.2. **Identificación del embalaje:**

Cada conjunto debe tener una etiqueta con datos en forma legible en tinta indeleble y preparado para resistir a la intemperie, con la siguiente información:

- La Sigla ANDE;
- Marca del Fabricante;
- Número y año de Licitación (LPN XXXX/AA);
- Descripción del material según tabla 1 de estas Especificaciones;
- Cantidad total de soportes por bolsa;
- Peso bruto de cada embalaje del soporte (kg);
- Peso del embalaje mayor si aplica.

36- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EE.TT. N° 03.40.55
HERRAJES PARA SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR PARA FUSIBLE TIPO NH EN LÍNEAS AÉREAS

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en lafabricación de Herrajes para Seccionador Fusible Unipolar para Fusible Tipo NH en Líneas Aéreas de Baja Tensión,a ser utilizado en estructuras de Redes de Distribución Secundaria de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprende los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM	**DESCRIPCIÓN**
1	Herraje de sujeción para seccionador fusible unipolar para fusible tipo NH en líneas aéreas, en cruceta.

2 Herraje de sujeción para seccionador fusible unipolar para fusible tipo NH en líneas aéreas, en poste deH° .A°.

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Herraje para Seccionador Fusible Unipolar para Fusible tipo NH en Líneas Aéreas, es designado como igual por la palabra herraje.

2. NORMAS Y ESPECIFICACIONESTECNICAS:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas, en su edición más reciente:

ASTM A36	Standard Specification for Carbon Structural Steel.
ASTM E376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods.
ASTM A123	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.

2.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones.

2.4. Los herrajes, objeto de estas Especificaciones, están destinados a ser utilizados en conjunto con eldispositivo cuya Especificación y considerando suúltima revisión, es la siguiente:

EE.TT. ANDE 02.21.28 Seccionador fusible unipolar para fusibles tipo NH para líneas aéreas.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. **Condiciones de instalación:**

3.1.1. Los herrajes deben ser instalados en cruceta y/o poste de hormigón armado, a la intemperie.

3.2. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 45°C
- Temperatura media diaria máxima: 30°C
- Temperatura mínima del aire: -5°C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación (m.s.n.m.): ≤1.000 m.

3.3. **Características eléctricas de la red:**

- Configuración del Sistema:
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:

Baja Tensión:

- Entre fases: 380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

4.1. **Material:**

4.1.1. **Planchuelas:** Acero al carbono SAE 1010/1020, ASTM A36

4.1.2. **Pernos, tornillos, tuercas y arandelas:** Acero al carbono SAE 1010/1020, ASTM A36

4.2. Dimensiones:

4.2.1. **Para cruceta:** Las dimensiones y formas se establecen en el diseño adjunto de estas Especificaciones. (Figura 1.a y 1.b).

4.2.2. **Para poste de hormigón armado:** Las dimensiones y forma, se establecen en el diseño adjunto de estas Especificaciones. (Figura. 2)

4.3. Unión de piezas: Deben ser efectuadas mediante cordones continuos de soldadura de alta resistencia mecánica.

4.4. Tratamiento superficial: Las planchuelas y elementos de apriete (pernos, tornillos, tuercas yarandelas), deben tener una protección contra la corrosión consistente en un galvanizado por inmersión en caliente, con valores mínimos de acuerdo a la indicación siguiente:

4.4.1. **Para fundición y forja de hierro y de acero, herrajes en general, planchuelas**:85 micrones (µm).

4.4.2. **Para pernos tornillos, bulones, pasadores, tuercas y arandelas**: 55 micrones (µm).

4.5. Adherencia de cinc: La adherencia de cinc por las piezas, debe ser firme y sólida, sin presentar desprendimiento alguno, en las capas de cinc.

4.6. Aspecto superficial: De planchuelas y elementos de apriete (pernos, tornillos, tuercas y arandelas), deben tener un color uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura.

4.7. Marcación:

4.7.1. Solamentepara el Ítem 2 correspondiente a la tabla 1, cadaherraje(planchuelas), debe tener una marcación en forma estampada y legible (excepto en pernos, tornillos, tuercas y arandelas) las informacionessiguientes:

- La sigla ANDE.
- Marca del Contratista.
- Númeroy año de Licitación.

4.7.2. La altura mínima de los caracteres deben ser de 8mm.

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

5.1. Provisión: Los herrajes de sujeción, deben proveerse de la manera siguiente:

5.1.1. **Para cruceta**: Un conjunto o kit quedebe estar constituido por las siguientes unidades:

- 2 (dos) planchuelas de hierro de 3/16 x 1.1/4 x 120 mm de longitud;
- 2 (dos) pernos todo roscaM8 x 1,25x 125 mm de longitud;
- 2 (dos) tuercas cabeza hexagonal;
- 2 (dos) arandelasplanaredonda;
- 2 (dos) arandelasdepresión.

5.1.2. **Para poste hormigón armado**: Un conjunto o kit que debe estar constituido por las siguientes unidades:

- 1 (uno)base de planchuelas de hierro de 5/16 x 1.1/2 y 3/16 x 1.1/4 siendo soldadas respectivamente;
- 6 (seis) tornilloscabeza hexagonal,todo roscaM8 x 1,25 x 20 mm de longitud;
- 6 (seis) arandelas plana redonda;
- 6 (seis) arandelas de presión.

6 . ENSAYOS:

6.1. **Ensayos de Recepción:**

6.1.1. Los Ensayos de Recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y Cláusulas citadas,y en las presentes Especificaciones:

6.1.2. **Inspección general**: Se realiza una inspección visual y técnica general, comprobando si elherrajesatisface lo requerido en estas Especificaciones en lo que respecta a:

a. **Aspecto superficial**: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.6de estas Especificaciones.
b. **Pernos,tornillos, arandelas y tuercas**: Se debe verificar el cumplimiento del ítem 5.1.1de estas Especificaciones.
c. **Embalaje e identificaciones**: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en los ítems7.1 y 7.2 de estas Especificaciones.
d. **Marcación:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en elítem 4.7 de estas Especificaciones.
e. **Unión de piezas:**Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.3 de estas Especificaciones.

6.1.3. **Verificación de dimensiones**: Se debe verificarel cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.2.de estas Especificaciones.

6.1.4. **Verificación del recubrimiento y adherencia de cinc:**Se debe verificarel cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.4. de estas Especificaciones y mediante un calibrador de espesores magnético u otros métodos normalizados.Para verificar la adherencia del cinc, se utiliza la punta de un cuchillo resistente aplicando presión en un punto de la pieza cincada, debiendo registrarse ausencia de desprendimiento de capas de cinc. El fabricante puede proponerotro procedimiento de ensayo, el cual queda sujeto a aprobación por parte de la ANDE.

6.2. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

6.2.1. Los criterios para Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción, son los siguientes (Tabla 2 y 3).//Tabla 2 y 3

Tabla 2

Tamaño del lote	**Inspección General y Verificación dimensional**		
	Muestreo normal y simple -Nivel de inspección I- NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta 90	3	0	1
91 a150	13	1	2
151 a280	13	1	2
281 a500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4
1201 a 3200	50	5	6
3201 a 10000	80	7	8

Tabla 3

Tamaño del lote	**Verificación del espesor y adherencia de cinc**		
	Muestreo normal - Nivel de inspección S3 - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta a 150	3	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a500	13	1	2
501 a 1200	13	1	2
1201 a 3200	13	1	2
3201 a 10000	20	2	3

Ac: Número máximo de cuerpos de prueba defectuosos que permiten aceptación del lote.

Re: Número mínimo de cuerpos de prueba defectuosos que llevan al rechazo del lote.

7. EMBALAJE:

7.1. Embalaje: Los siguientes materiales deben estar contenidos en bolsa de plástico, con espesor mayor o igual a 100 µm, resistentes al manipuleo:

7.1.1 **Paraítem 1 Tabla 1:**2 (dos) planchuelas de hierro 3/16 x3/16 x 120 mm de longitud; 2 (dos) pernos todo rosca M8 x 1,25 x 125 mm de longitud; 2 (dos) tuercas hexagonal; 2 (dos) arandelasplana redonda y 2 (dos) arandelasde presión correspondientes.

7.1.2. **Para ítem 2 Tabla 1**: 6 (seis) tornillos todo rosca M8 x 1,25 x 20 mm con arandelasplana redonda y de presión respectivamente. Para la entrega del herraje (planchuela) de forma triangular, se prescinde del embalaje con bolsa de plástico.

7.2. Identificación del embalaje: Cada bolsa de plástico, debe contener una etiqueta con los siguientes datos escritos, como mínimo:

- La siglaANDE
- Númeroy año de Licitación.
- Descripción del material, según Tabla 1.
- Descripción y cantidad de las unidades del Kit

37- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.60.42 Rev. 1
PERNO ROSCADO CON TUERCAS

1.OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en la fabricación y suministro de Perno roscado con tuercas, a ser utilizado en estructura de redes aéreas de distribución de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden de acuerdo a la tabla1 los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
A	PERNO ROSCADO CON TUERCAS TIPO **PRT1**
B	PERNO ROSCADO CON TUERCAS TIPO **PRT2**
C	PERNO ROSCADO CON TUERCAS TIPO **PRT3**
D	PERNO ROSCADO CON TUERCAS TIPO **PRT4**
E	PERNO ROSCADO CON TUERCAS TIPO **PRT5**
F	PERNO ROSCADO CON TUERCAS TIPO **PRT6**
G	PERNO ROSCADO CON TUERCAS TIPO **PRT7**
H	PERNO ROSCADO CON TUERCAS TIPO **PRT8**
I	PERNO ROSCADO CON TUERCAS TIPO **PRT9**
J	PERNO ROSCADO CON TUERCAS TIPO **PRT10**

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al material descripto en la tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Perno roscado con tuercas es designado como igual por la palabra Perno.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas, en su edición más reciente:

ASTM A36	Standard Specification for Carbon Structural Steel.
ASTM E376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods.
ASTM A123	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas indicadas en el ítem 2.1, prevalece lo de estas Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5. El perno, objeto de estas Especificaciones Técnicas, están destinadas a ser utilizadas en conjunto y en forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE.TT. 03.10.12	Poste de hormigón armado de sección doble T para sostén de líneas aéreas.
EE TT ANDE 03 40 18	Crucetas Poliméricas de Distribución.

3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y MECÁNICAS

3.1. **Material:**

3.1.1. **Perno:** Acero al carbono tipo SAE 1020, ASTM A36.

3.1.2. **Tuercas:** Acero al carbono tipo SAE 1020, ASTM A36.

3.2. **Dimensiones:** Conforme a diseños de las figura 1 y tabla 4.

3.3. **Tratamiento superficial:** El perno y sus tuercas, debe tener una protección contra la corrosión consistente en un galvanizado por inmersión en caliente. La capa de recubrimiento debe tener un espesor mínimo de 55 µm.

3.4. **Adherencia de cinc:** La adherencia de cinc por las piezas, debe ser firme y sólida, sin presentar desprendimiento alguno, en las capas de cinc.

3.5. **Aspecto superficial:**

3.5.1. **Perno:** debe tener un color uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura. Además, debe estar constituido por una pieza única, estar exenta de la unión de partes mediante soldadura u otro método.

3.5.2. **Tuerca:** debe tener un color uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura. Además, debe estar constituido por una pieza única, estar exenta de la unión de partes mediante soldadura u otro método.

3.6. **Resistencia mecánica:** El perno correctamente instalado y en condiciones normales de funcionamiento debe soportar las siguientes solicitaciones:

a. Carga sin deformación permanente = 1020 kg/cm2.
b. Carga de ruptura = 3060 kg/cm2.
c. Torque/par de montaje en el tornillo sin mostrar grietas en las regiones de las pestañas del mismo: T= 8,0 daNxm.

3.7. **Marcación:**

3.7.1. El perno, debe tener una marcación estampada en bajo relieve, con la siguiente información y en forma legible:

- La sigla ANDE PRT(XX), según la tabla 1 de estas Especificaciones Técnicas.
- Nombre del fabricante.

3.7.2. La altura mínima de los caracteres o letras, deben ser de 6 mm.

4. **ENSAYOS**

4.1. Ensayos de recepción: Los ensayos de recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y clausulas citadas y, en las presentes Especificaciones Técnicas:

4.1.1. **Inspección general:** Antes de ser efectuados los demás ensayos, se realiza una inspección visual y técnica general, comprobando si el perno satisface lo requerido en estas Especificaciones en lo que respecta a:

a. **Aspecto superficial**: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 3.5 de estas Especificaciones.

b. **Marcación:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 3.7 de estas Especificaciones.

c. **Verificación del embalaje:** Debe cumplir con los requerimientos del ítem 6.1 y 6.2 respectivamente, de estas Especificaciones.

4.1.2. Verificación del recubrimiento y adherencia de cine: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 3.3 y 3.4 de estas Especificaciones, mediante un calibrador de espesor magnético u otros métodos normalizados. Para verificar la adherencia del cinc, se utiliza la punta de una herramienta para cizallar/raspar (cuchillo y/o similar) resistente aplicando presión en un punto de la pieza cincada, debiendo registrarse ausencia de desprendimiento de capas de cinc. El fabricante puede proponer otro procedimiento de ensayo, el cual queda sujeto a aprobación por parte de la ANDE.

4.1.3. **Verificación de dimensiones:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 3.2 de estas Especificaciones.

4.2. **Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:**

4.2.1. Los criterios para muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción, son los siguientes (tabla 2 y 3).

Tabla 2

Tamaño del lote	**Inspección visual y verificación dimensional**		
	Muestreo normal y simple - Nivel de inspección I - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4
1201 a 3200	50	5	6
3201 a 10000	80	7	8

// Tabla 3

Tabla 3

Tamaño del lote	**Verificación del espesor y adherencia de cinc**		
	Nivel de inspección S3 - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta a 150	3	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a 500	13	1	2
501 a 1200	13	1	2
1201 a 3200	13	1	2

3201 a 10000	20	2	3

Ac: Número máximo de cuerpos de prueba defectuosos que permiten aceptación del lote.

Re: Número mínimo de cuerpos de prueba defectuosos que llevan al rechazo del lote.

4.2.2. **Ensayo de resistencia mecánica:**

4.2.2.1. Resistencia mecánica nominal, y carga de ruptura del perno: Para el ensayo la muestra será montada en su posición normal de montaje y la carga de prueba debe ser aplicada gradualmente hasta llegar al valor requerido. El ensayo debe realizarse sobre una sola muestra de los materiales y debe ser elegido al azar por el fiscal de la ANDE al momento de la inspección. Para validar el ensayo el perno debe cumplir con lo establecido en el ítem 3.6.

4.2.2.2.Ensayo de resistencia al torque/par del perno y la tuerca:

1. Se debe aplicar esfuerzos sobre dos muestras de los pernos a ser suministrados, la aplicación de los esfuerzos debe reproducir las condiciones y la situación de campo lo más similar posible de acuerdo a la instalación, siendo así los pernos deben soportar un torque de 8 daNxm, sin que ocurra alguna deformación permanente o presente grietas en las regiones de las pestañas del mismo, para poder ser considerados como aprobados.

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO

5.1. El perno debe ser provisto montado conforme se indica en la figura 1 de diseños, con las 4 tuercas correspondiente para su fijación y apriete sin excepción.

6. EMBALAJE

6.1. **Características del embalaje:** El perno con sus tuercas, debe ser acondicionada en bolsa de polietileno transparente, de espesor igual o mayor a 200 µm, resistentes al manipuleo, conteniendo cada bolsa, la cantidad de 25 pernos todo rosca, cualquiera sea su medida:

6.2. **Identificación del embalaje:** Cada bolsa debe contener una etiqueta con los siguientes datos, como mínimo:

- La Sigla ANDE;
- Marca del Fabricante;
- Número y año de Licitación;
- Descripción del material según tabla 1 de estas Especificaciones;
- Cantidad total (unidades);
- Peso bruto (kg).

38- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 07.40.33 Rev. 7
LÁMPARA DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de las Lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión, de distintas potencias para uso en iluminación pública.

1.2. Estas Especificaciones comprenden de acuerdo a la Tabla 1, los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM		DESCRIPCIÓN
A	A 1	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 70 W, tipo Tubular
	A 2	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 100 W, tipo Tubular
	A 3	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 150 W, tipo Tubular
	A 4	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 250 W, tipo Tubular
	A 5	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 400 W, tipo Tubular
B	B 1	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 70 W, tipo Ovoidal
	B 2	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 100 W, tipo Ovoidal
	B 3	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 150 W, tipo Ovoidal
	B 4	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 250 W, tipo Ovoidal
	B 5	Lámpara de vapor de sodio de alta presión de 400 W, tipo Ovoidal

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al material descripto en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Lámpara de Vapor de Sodio de Alta Presión es designado como igual por la palabra Lámpara.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es necesario consultar las siguientes Normas, en su edición más reciente:

IEC 60662	High pressure sodium vapour lamps.
IEC 60238	Edison screw lampholders.
IEC 62035	Discharge lamps (excluding flourescent lamps) - Safety specifications
IEC 60061	Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones y las Normas indicadas en el ítem 2.1, prevalece lo establecido en estas Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5. Las lámparas, objeto de estas Especificaciones Técnicas, están destinadas a ser utilizadas en conjunto y en forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE.TT. 07.30.21	Artefacto para alumbrado público tipo cerrado para lámpara de sodio.
EE.TT. 07.30.22	Artefacto de alumbrado público tipo pétalo para lámpara de sodio.
EE.TT. 07.30.27	Artefacto de alumbrado público tipo abierto para lámpara de sodio.
EE.TT. 07.61.06	Reactancia externa para lámpara de vapor de sodio de alta presión.
EE.TT. 07.61.08	Equipos auxiliares para lámpara de Vapor de Sodio de Alta Presión.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. **Condiciones de instalación:**

3.1.1. Las lámparas son utilizadas principalmente en el sistema de Alumbrado Público e iluminación de áreas públicas, en redes de distribución secundaria de la ANDE.

3.1.2. Las lámparas deben ser instaladas en artefactos del tipo abierto y tipo cerrado.

3.1.3. La lámpara debe ser instalada en forma horizontal, con ángulos de 0 a 15°, y también en forma vertical dependiendo del tipo de artefacto al cual va ser instalado.

3.2. Condiciones ambientales:

Temperatura máxima del aire: 45 °C

- Temperatura media diaria: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815

3.3. **Características eléctricas de la red:**

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Las características eléctricas de las lámparas deben ser según lo establecido en la Tabla 2:

Tabla 2

Potencia (W) (Tubular / Ovoidal)	**70**	**100**	**150**	**250**	**400**
Tensión de red (V)	220	220	220	220	220
Tensión de la lámpara, luego de 100 horas de funcionamiento (V).	90 ± 15	100 ± 15	100 ± 15	100 ± 15	100 +17; -26
Valor del pulso de tensión aplicado por el ignitor para encendido, valor de cresta (V)	1775 ± 25	2775 ± 25	2775 ± 25	2775 ± 25	2775 ± 25
Corriente de la lámpara, luego de 100 horas de funcionamiento (A).	0,98	1,20	1,80	3,00	4,60
Corriente de arranque de la lámpara (A).	1,96	2,40	3,00	5,20	7,50

Potencia absorbida (W)	Nominal	70	100	150	250	400
	Máxima	90	120	187	290	455

4.2. **Características fotométricas:**

Las lámparas deben cumplir con lo establecido en la Tabla 3:

Tabla 3

Potencia (W)	**70**	**100**	**150**	**250**	**400**
Flujo luminoso mínimo (lm)	5600	10500	16000	28000	50000
Temperatura de color (K)	~ 2000	~ 2000	~ 2000	~ 2000	~ 2000
Índice de color	> 20	> 20	> 20	> 20	> 20
Eficiencia luminosa mínima (lm/W)	90	105	110	115	120

4.3. **Vida útil:**

4.3.1. La vida mediana de las lámparas debe ser como mínimo la indicada en la tabla 4, para un ciclo de funcionamiento de 10 horas encendidas y 30 minutos apagados.

Tabla 4

Potencia (W)	**70**	**100**	**150**	**250**	**400**
Vida mediana (horas)	28000	28000	32000	32000	32000

4.3.2. La disminución del flujo luminoso (lm) luego de 12.000 horas de funcionamiento debe ser inferior al 10%.

4.4. **Características constructivas:**

4.4.1. **Casquillo/base:**

4.4.1.1. Debe ser níquel o latón niquelado, debe ser construida y cumplir con las características indicadas en la tabla 5 y la Norma IEC 60238 en su última edición.

Tabla 5.

Potencia de la lámpara (W)	**Casquillo**
70	E 27
100	E 40
150	E 40
250	E 40
400	E 40

4.4.1.2. **Temperatura de operación permanente del casquillo:** el casquillo según su sistema de fijación al bulbo, debe soportar las siguientes temperaturas de forma permanente:

a. Base E-27 cementada 210°C
b. Base E-40 cementada hasta 150 W 210°C
c. Base E-40 cementada mayor 150 W 250°C

4.4.1.3. **Fijación del casquillo/base al bulbo:** El casquillo debe ser fijado al bulbo mecánicamente y en conjunto con la aplicación de cemento de contacto tipo epoxi o material similar, dicho material debe colocarse como relleno entre los intersticios del bulbo y el casquillo sin excepción, siendo este cemento de contacto visible para su verificación. El cemento debe soportar las temperaturas de funcionamiento a las cuáles funcionan el casquillo y el bulbo.

4.4.2. **Bulbo:** En el caso de la lámpara tubular, debe ser de vidrio claro resistente a las altas temperaturas. En el caso de la lámpara ovoidal, debe ser de vidrio resistente a las altas temperaturas, con tratamiento translúcido, de manera a disminuir la luminancia. El mismo debe estar libre de impurezas, manchas o defectos que puedan perjudicar el desempeño de las lámparas.

4.4.3. **Dimensiones:**

a. **Casquillo:** debe estar de acuerdo a lo establecido en la tabla 8 de estas Especificaciones, o de acuerdo a lo indicado en las Normas IEC 60238 e IEC 60061 ambas en su versión vigente;

b. **Lámpara en conjunto:** la lámpara en conjunto incluido el casquillo, el bulbo y componentes internos del bulbo deben estar de acuerdo a lo establecido en la tabla 7 de estas Especificaciones y/o en la norma IEC 60662 en su edición más reciente.

4.5. **Posición de funcionamiento:** Indiferente.

4.6. **Marcación:**

4.6.1. En la superficie externa del bulbo, deben figurar, en forma impresa, la siguiente información:

a. La siglas ANDE;
b. Fabricante;
c. Potencia en W;
d. El símbolo de utilización con ignitor externo;
e. La identificación VSAP - T o VSAP O, u otro que identifique pertinentemente.

5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN

5.1. Ensayos de tipo:

5.1.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Los mismos deben ser realizados sobre un solo bien que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (tabla 1 de estas EE.TT.), estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones.

5.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

5.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español autenticada bajo escribanía, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos.

5.1.4. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios particulares u oficiales, nacionales o internacionales, debidamente Acreditados y Certificados de acuerdo a la Norma IEC 17025 en su última edición.

5.1.5. El oferente debe presentar la documentación autenticada bajo escribanía en el cual se indique el Organismo de Acreditación responsable de emitir la acreditación al laboratorio en el cual se realizaron los ensayos de tipo. Esta documentación debe contar con los alcances de acreditación correspondientes.

5.1.6. El oferente debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo. Entiéndase principalmente como contacto la página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios.

5.1.7. La certificación de los documentos de acreditación deben estar en correspondencia con algunos de los organismos de acreditación a nivel Internacional, Regional y de cada País, de los cuales además deben tener correspondencia con los informes técnicos de los ensayos de tipo, pudiendo ser uno de los siguientes:

1. A nivel internacional: IAF (International Accreditation Forum) y ILAC (International Laboratory Accreditation Cooperation).
2. A nivel regional: IAAC (Inter American Accreditation Cooperation), EA (European Accreditation), APLAC (Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation), PAC (Asia Pacific Accreditation Cooperation), SADCA (Southern African Accreditation Cooperation), FOCA (Centro Americano de Acreditación) y AFRAC (Cooperación Africana de Acreditación).
3. A nivel de cada País: ONA (Organismo Nacional de Acreditación, de Paraguay), OAA (Organismo Argentino de Acreditación), Cgcre (Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro), u otro Organismo Nacional de Acreditación donde se ha realizado en ensayo.

5.1.8. LA ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar.

5.1.9. Los Ensayos según lo establecido en la Norma IEC 60662 y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones Técnicas, son los siguientes:

a. **Ensayo de las características de encendido** (Cláusula 7.1, IEC 60662);
b. **Ensayo de calentamiento** (Cláusula 7.2 y 8.4, IEC 60662);
c. **Ensayos de las características eléctricas y fotométricas:** (Cláusula 7.4, IEC 60662): Deben ser verificadas las características eléctricas y fotométricas establecidas en la Norma;
d. **Ensayo de Tensión de extinción** (Cláusula 7.5, IEC 60662);
e. **Ensayo de Resistencia a la torsión:** El momento torsor debe ser aplicado en forma gradual hasta alcanzarse un valor de 0,5 daN*m para lámparas con casquillo tipo E-40; y 0,3 daN*m para lámparas con casquillo tipo E-27. Para considerar como válido el ensayo de torsión no debe haber giro relativo entre la ampolla y el casquillo, ni rotura de la ampolla;
f. **Ensayos de Tipo adicionales,** tales como Ensayos para comprobar la vida de las lámparas, distribución de la intensidad luminosa, distribución del espectro luminoso (longitudes de onda), etc.;
g. **Ensayo de límites de operación de la lámpara para diseño del balasto** (Clausula 8.6, IEC 60662).
h. **Verificación de existencia de material ferroso en la base de la lámpara:** La base la lámpara debe estar exenta de material ferroso.

5.2. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo:

5.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos presentados en el ítem 5.1.9, sin tolerancias superiores a las especificadas y según las Normas mencionadas en la misma.

5.2.2. El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de tipo, indicados en el ítem 5.1.9 es causal de rechazo de la oferta presentada.

5.2.3. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en el ítem 5.1.4, y de la forma indicada en los ítems 5.1.5, 5.1.6 y 5.1.7 de estas Especificaciones Técnicas, la no presentación de los mismos es causal de rechazo de la oferta presentada.

5.3. Ensayos de Recepción:

5.3.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar estos ensayos.

5.3.2. El fabricante debe disponer de los Certificados de Acreditación y Calibración de los Laboratorios que verifican los bienes a suministrar, entre otros, utilizados en estos ensayos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

5.3.3. El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite en las documentaciones de los ítems 5.3.1. y 5.3.2., por el inspector de ANDE respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

5.3.4. Los Ensayos de Recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en la Norma IEC 60662 y estas Especificaciones Técnicas.

a. **Inspección general:** Deben ser verificados los siguientes requisitos:
    1. **Material y Acabado superficial:** según lo Establecido en la Norma IEC 60662;
    2. **Marcación:** según ítem 4.6 de las Especificaciones Técnicas;
    3. **Durabilidad de la marcación:** La marcación debe resistir después de una fricción de paño suave húmedo, la fricción sobre la marcación se debe realizar por un periodo de 15 segundos, después que la bombilla de lámpara se seque, se volverá a aplicar fricción sobre la marcación con un pedazo de tejido humedecido con bencina. La marcación no debe presentar daños.
    4. **Verificación de cemento de contacto entre el casquillo y el bulbo:** debe verificarse lo indicado en el ítem 4.4.1.3. En caso que el cemento no sea visible a simple vista para verificar y validar la presencia del mismo, se debe romper un bulbo de las muestras extraídas, y verificar la presencia del cemento como elemento de fijación.

La no presencia del cemento de contacto entre el casquillo y el bulbo de la muestra verificada es motivo de **rechazo** del lote verificado, sin excepción.

1. **Acondicionamiento y embalaje:** según ítem 6 de las Especificaciones Técnicas.
2. **Verificación dimensional:** Para la lámpara en conjunto deben ser verificadas las dimensiones, de acuerdo a lo establecido en la tabla 7 de estas Especificaciones, o lo indicado en la Norma IEC 60662 en su última edición, para el casquillo debe ser verificado de acuerdo a lo establecido en la tabla 8 de estas Especificaciones, o lo indicado en la Norma IEC 60238 en su última edición;
3. **Ensayo de las características de encendido:** (Cláusula 7.1, IEC 60662);

d. **Ensayo de calentamiento:** (Cláusulas 7.2 y 8.4, IEC 60662);

e. **Ensayo de Tensión de extinción:** (Cláusula 7.5, IEC 60662): El Ensayo debe ser realizado de acuerdo a la Norma IEC 60662 con valores satisfactorios según la misma;

f. **Ensayos de las características eléctricas y fotométricas:** El Ensayo debe ser realizado de acuerdo a la Norma IEC 60662 y debe satisfacerse lo requerido en las Especificaciones en lo que respecta a tensión de lámpara, corriente de lámpara y flujo luminoso;

g. **Ensayo de Resistencia a la torsión:** El momento torsor debe ser aplicado en forma gradual hasta alcanzarse un valor de 0,5 daN*m para lámparas con casquillo tipo E-40 y 0,3 daN*m para lámparas con casquillo tipo E-27; El procedimiento de giro relativo para la ejecución de dicho ensayo debe realizarse girando la lámpara hacia ambos lados, tanto en sentido horario como anti-horario, el ensayo debe ser repetido 3 veces por cada lámpara. Posterior al ensayo de torsión la lámpara debe ser sometida a ensayo de funcionamiento eléctrico (encendido) sin que éste presente fallas en su funcionamiento.

Antes de la aplicación del ensayo de torque y para la verificación de giro relativo entre el casquillo y el bulbo, debe hacerse una marcación sobre el casquillo y la lámpara trazando una línea recta y paralela al eje principal de la lámpara que atraviese la superficie del casquillo y el bulbo en conjunto mediante un marcador de color visible e indeleble.

Para considerar como válido el ensayo no debe haber giro relativo entre la ampolla y el casquillo, ni rotura de la ampolla.

h. **Verificación de existencia de material ferroso en la base de la lámpara:** La base de lámpara debe estar exenta de material ferroso. Las bases de las lámparas deben ser verificadas utilizando un imán en contacto con la lámpara, a fin de constatar la existencia ferroso en su composición.

5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

5.4.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes de lámparas a ser suministradas debe ser según lo establecido en la Tabla 6, siendo que:// Tabla 6

Tabla 6

Tamaño del lote	Ensayos											
	• Inspección general • Verificación dimensional • Ensayo de Resistencia a la torsión				• Ensayo de Características de Encendido • Ensayo de calentamiento • Ensayo de Tensión de extinción				• Ensayo de Características eléctricas y fotométricas • Ensayo de curvas de operación características de la lámpara.			
	Tamaño de la muestra	Secuencia	Ac	Re	Tamaño de la muestra	Secuencia	Ac	Re	Tamaño de la muestra	Secuencia	Ac	Re
Hasta 90	8	-	0	1	5	-	0	1	3	-	0	1
91 a 280	8	-	0	1	5	-	0	1	8	1°	0	2
									8	2°	1	2
281 a 500	20	1°	0	2	20	1°	0	3	8	1°	0	2
	20	2°	1	2	20	2°	3	4	8	2°	1	2
501 a 1200	20	1°	0	2	20	1°	0	3	13	1°	0	3
	20	2°	1	2	20	2°	3	4	13	2°	3	4
1201 a 3200	32	1°	0	3	32	1°	1	4	20	1°	1	4
	32	2°	3	4	32	2°	4	5	20	2°	4	5
3201 a 10000	50	1°	1	4	50	1°	2	5	20	1°	1	4
	50	2°	4	5	50	2°	6	7	20	2°	4	5
10001 a 35000	80	1°	2	5	80	1°	3	7	32	1°	2	5
	80	2°	6	7	80	2°	8	9	32	2°	6	7
35001 a 150000	125	1°	3	7	125	1°	5	9	50	1°	3	7
	125	2°	8	9	125	2°	12	13	50	2°	8	9

Ac: N° de ejemplares defectuosos que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de ejemplares defectuosos que implica el Rechazo del lote.

5.4.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), debe ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.4.3. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se debe efectuar la Inspección general a todas las unidades que componen el lote.

5.4.4. La aceptación de los ensayos, no exime al oferente o fabricante de suministrar los bienes que estén de acuerdo a lo exigido en estas EE.TT.

5.4.5. Tampoco invalida cualquier reclamo posterior de la ANDE al respecto de la calidad del material, fabricación y desempeño de los bienes.

5.4.6. En el caso de presentarse observaciones o reclamos vinculados al bien, posterior a la entrega, se volverá a realizar los ensayos que fueran necesarios, tomando muestras de la existencia de los bienes que se encuentran almacenados en los depósitos con previa notificación al oferente o fabricante responsable de la provisión y eventualmente con participación de estos, en el caso que surgiere cualquier discrepancia en relación a los exigido por estas EE.TT. y el bien suministrado, el lote debe ser devuelto al responsable y este debe realizar el suministro de los bienes que estén acordes con la EE.TT. en un plazo menor a 30 días, todos las gastos que ocasionare la reposición será por cuenta del responsable de la provisión.

6. EMBALAJE:

6.1. Característica del embalaje:

6.1.1. Las lámparas deben ser acondicionadas individualmente en envolventes/cajas de cartón, siendo que a su vez deben ser acondicionadas en embalajes de cartón o madera, de manera a estar protegidas durante la manipulación, transporte y almacenado.

6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. Cada embalaje individual de la lámpara debe llevar impreso las siguientes informaciones como mínimo:

a. Potencia (W);
b. Tipo de Base de rosca (E-27/E-40);

c. Vida mediana (Horas);
d. Flujo luminoso (Lm);
e. Eficiencia Luminosa (Lm/W);
f. Información sobre almacenamiento, manipuleo, instalación y disposición final;
g. Otra información (gráfica o escrita) que el fabricante considere importante.

6.2.2. Cada embalaje debe llevar impreso las siguientes informaciones como mínimo:

a. Administración Nacional de Electricidad - ANDE;
b. Marca número de Licitación / año / Orden de compra;
c. Tipo;
d. Fabricante;
e. Procedencia;
f. Año de fabricación;
g. Cantidad de lámparas en el embalaje;
h. Peso bruto total (kg).

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

7.1. Materiales:

7.1.1. Cada material solicitado debe ser suministrado de acuerdo a lo indicado en la tabla 1, respectivamente.

7.2. Documentaciones a suministrar:

7.2.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

1. Catálogos técnico de la lámpara;
2. Documentación legalizada bajo escribanía de la acreditación vigente de los laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo;
3. Documentación legalizada bajo escribanía de la acreditación de los laboratorios que verifican la calibración de los bien, entre otros, con los cuales se deben realizar los ensayos de recepción.

7.2.2. En la entrega del material, deben ser los siguientes:

a. Información técnica como publicaciones descriptivas, folletos técnicos entre otros, al respecto de los materiales ofrecidos preferentemente en idioma español;
b. Otras informaciones que el proveedor considere necesario.

7.3. Muestra:

7.3.1. En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

a) Muestra: 2 (dos) muestras del bien ofertado o bienes ofertados por cada ítem, con todos sus accesorios, para la verificación dimensional, así como las características constructivas del mismo según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.

b) La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al bien que crea pertinente hacerlo.

c) La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.

d) Las muestras no forman parte de la provisión de compra. Se reitera lo acotado en el literal c), del ítem 7.3.1.

e) Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes adjudicados una vez obtenido el Certificado de Recepción Provisional. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE junto con una copia del Certificado de Recepción Provisional, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la obtención del Certificado de Recepción Provisional para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.

f) Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes no adjudicados en el periodo posterior a la evaluación técnica. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la adjudicación del bien para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.

g) Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en el literal a), del ítem 7.3.1.

h) El resultado no satisfactorio de lo indicado en el literal g), del ítem 7.3.1., es causal de rechazo de la oferta presentada.

39- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 07.61.08 Rev. 6
EQUIPOS AUXILIARES PARA LÁMPARAS DE VAPOR DE SODIO DE ALTA PRESIÓN

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones técnicas establecen las características que deberán ser satisfechas en el suministro de los equipos auxiliares para lámparas de vapor de sodio de alta presión (reactancias internas, capacitores e ignitores) de distintas potencias.

1.2. Los Equipos Auxiliares serán instalados en el interior de artefactos del tipo cerrado o serán utilizados como repuestos para las reactancias externas para lámparas de vapor de sodio (capacitor e ignitor), en ambos casos al abrigo de la intemperie. Éstos serán proveídos en forma individual.

1.3. Estas Especificaciones comprende el siguiente ítem:

Tabla 1

ÍTEM		DESCRIPCIÓN
1	1.1	Reactancia interna para Lámpara de Sodio de 100 W
	1.2	Reactancia interna para Lámpara de Sodio de 150 W
	1.3	Reactancia interna para Lámpara de Sodio de 250 W
	1.4	Reactancia interna para Lámpara de Sodio de 400 W
2	2.1	Capacitor para Lámpara de Sodio de 100 W
	2.2	Capacitor para Lámpara de Sodio de 150 W
	2.3	Capacitor para Lámpara de Sodio de 250 W
	2.4	Capacitor para Lámpara de Sodio de 400 W
3	3.1	Ignitor para Lámpara de Sodio de 100 400 W

1.4. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al material descripto en la Tabla 1.

1.5. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Equipos auxiliares para lámparas de vapor de sodio de alta presión es designado como igual por la palabra Equipos auxiliares.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas Técnicas en su edición más reciente:

IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
IEC 60922	Auxiliaries for lamps Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps) General and safety requirements.
IEC 60923	Auxiliaries for lamps Ballasts for discharge lamps (excluding tubular fluorescent lamps) Performance requirements.
IEC 60926	Auxiliaries for lamps Starting devices (other than glow starters) General and safety requirements.
IEC 60927	Auxiliaries for lamps Starting devices (other than glow starters) Performance requirements.
IEC 1048	Capacitors for using in tubular fluorescent and other discharge lamp circuit. General and safety requirements.
IEC 1049	Capacitors for using in tubular fluorescent and other discharge lamp circuit. Performance requirements.
NBR 13593	Reator e ignitor para lâmpada a vapor de sódio a alta pressão.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2, las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones Técnicas.

3. DEFINICIONES

3.1. Reactancia: Equipamiento auxiliar interconectado entre la red y la lámpara, con la finalidad de limitar la corriente de la lámpara a su valor especificado.

3.2. Tensión nominal de alimentación de la reactancia: Tensión para el cual la reactancia fue proyectado.

3.3. Corriente nominal de alimentación: Corriente solicitada de la red por la reactancia en condiciones de tensión nominal y la lámpara en régimen estable de funcionamiento.

3.4. Corriente de corto circuito: Corriente que circula a través del enrollamiento de la reactancia, cuando sus terminales de salida a la lámpara son corto circuitados.

3.5. Temperatura máxima de operación del enrollamiento de la reactancia (t_w): Temperatura del enrollamiento de la reactancia, declarada por el fabricante como máxima en el cual la reactancia debe tener una expectativa de vida en servicio de por lo menos 10 años, en operación continua.

3.6. Elevación de temperatura del enrollamiento de la reactancia (Δt): Elevación de temperatura del enrollamiento de la reactancia, declarada por el fabricante, para funcionar en condiciones indicadas en esta Especificación Técnica.

3.7. Pérdida: Potencia absorbida por la reactancia conectado en corto circuito, por el fabricante, para funcionar en condiciones especificadas en ésta Especificación.

3.8. Capacitor: Dispositivo pasivo, utilizado en electricidad y electrónica, para almacenar energía basado en el campo eléctrico.

3.9. Temperatura máxima permisible para operación de capacitores: Temperatura de cualquier parte del capacitor, por el cual el capacitor no puede ser energizado por debajo de la misma indicada.

3.10. Temperatura máxima permisible para operación de capacitores: Temperatura que no debe ser excedida por el punto más caliente de la superficie del capacitor durante su operación.

3.11. Tensión nominal (U_n): Valor eficaz de la tensión senoidal entre los terminales de línea para el cual el capacitor fue diseñado.

3.12. Faja de frecuencia: faja de frecuencia para el cual el capacitor fue diseñado.

3.13. Tipo de capacitor: Los capacitores son considerados del mismo tipo cuando éstas tienen la misma forma de construcción, misma tecnología de construcción, misma tensión nominal, misma categoría climática y mismo tipo de operación, pudiendo apenas diferir en la capacitancia nominal y en el tamaño de los mismos.

3.14. Modelo de capacitor: Los capacitores son considerados del mismo modelo cuando son del mismo tipo, y tienen las mismas características funcionales y dimensionales, dentro de los límites de tolerancia, siendo consecuentemente intercambiables.

3.15. Ensayo de tipo: Ensayo realizado en una o más unidades fabricadas según un cierto proyecto, para demostrar que este proyecto satisface ciertas condiciones especificadas.

3.16. Ensayo de rutina: Ensayo realizado para verificar si el ítem ensayado está en condiciones adecuadas de funcionamiento o de utilización, de acuerdo con la respectiva Especificación.

Nota: Este ensayo debe ser realizado en cada una de las unidades fabricadas o en una muestra de cada lote de las unidades.

3.17. Ensayo de recepción: Ensayo contractual para demostrar al comprador que el producto ensayado satisface las condiciones de su Especificación Técnica.

3.18. Temperatura de ensayo (te): Temperatura del enrollamiento para el ensayo de durabilidad térmica de los enrollamientos.

4. CONDICIONES DE SERVICIO

4.1. Condiciones de instalación:

4.1.1. Los equipos auxiliares son instalados en el interior de artefactos del tipo cerrado, al abrigo de la intemperie.

4.1.2. Los equipos deben ser capaz de funcionar y operar con las características eléctricas de la red, condiciones de instalación, y condiciones ambientales indicadas en éstas Especificaciones Técnicas cumpliendo a satisfacción con todos los ítems indicados sin excepción.

4.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815

4.3. Características eléctricas de la red

- Configuración del Sistema:
- **Media Tensión:**
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- **Baja Tensión:**
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:
- Media Tensión:

- Entre fases: 23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

5. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS AUXILIARES

5.1. Características eléctricas de la reactancia:

Tabla 2

Potencia nominal de la lámpara (W).	**100**	**150**	**250**	**400**
Pérdidas en la Reactancia (W).	≤ 16	≤ 20	≤ 28	≤ 40
Tensión nominal (V)	220			
Máxima temperatura de operación del devanado t_w (°C).	≥ 130 [1)]			
Elevación de temperatura Δt (°C).	≤ 65 [1)]			
Valor pico del Pulso de Tensión soportado, aplicado por el ignitor (kV).	≥ 4,5			
Factor de Potencia.	≥ 0,35			

1) Para una temperatura ambiente de 45° C.

5.2. Características eléctricas del capacitor:

Tabla 3

Potencia nominal de la lámpara (W).	**100**	**150**	**250**	**400**
Capacitancia (rango de valores) (μF)	10 - 13	18 - 20	30 - 40	45 - 50
Tensión nominal (V)	250			
Máxima temperatura de operación normal del capacitor t_c (°C).	≥ 85 [2)]			

2) Para una temperatura ambiente de 45° C.

5.2.1. La tensión entre terminales del capacitor no debe exceder los 50 V, medida 1 minuto después de haber sido desconectado de una fuente con la tensión nominal del capacitor. Esto debe ser obtenido mediante un resistor de descarga, interno al capacitor, o mediante un camino de descarga proporcionado por el mismo circuito compuesto por la reactancia y el ignitor.

5.3. Características eléctricas del ignitor:

Tabla 4

Potencia Nominal de la lámpara (W).	**100**	**150**	**250**	**400**
Tensión nominal (V)	220			
Valor pico del Pulso de Tensión (rango de valores) (kV).	2,8 4,5			
Elevación de temperatura Δt (°C).	≤ 65 [3)]			
Máxima temperatura de operación del devanado t_w (°C).	≥ 105 [3)]			

3) Para una temperatura ambiente de 45° C.

5.3.1. El ignitor debe ser del tipo independiente, para conexión en serie con la lámpara (ver diseño Figura 11, diagrama esquemático de conexión).

5.3.2. El ignitor debe cesar de generar pulsos una vez que se haya encendido la lámpara.

5.3.3. El ignitor debe poseer sistema de parada automática con temporizador (cut off time), en caso que la lámpara no encienda en un periodo de tiempo determinado, de modo a no someter a todo el circuito a los efectos de los pulsos de alta tensión del ignitor durante largo periodo de tiempo.

5.4. Características Constructivas en general:

5.4.1. Características constructivas de los Equipos Auxiliares (reactancia, capacitor e ignitor):

5.4.2. Los equipos auxiliares deben ser lo suficientemente compactos para poder ser instalados en el interior de los artefactos cerrados para Lámparas de Sodio, por lo que cada elemento deberá ser de fácil sustitución.

5.4.3. Los equipos auxiliares deben contar con cables para la conexión de los mismos. Estos cables de conexión deben tener aislación para 750 V y una temperatura mínima de servicio de 90°C. Los conductores deben ser de cobre blando, multifilar.

5.4.4. Si la carcasa individual de los equipos auxiliares es metálica, la misma debe estar pintada o galvanizada, debe permitir su puesta a tierra o conexión a otras partes metálicas de la luminaria mediante dispositivo de fijación. Para esto, la parte mediante la cual se hará la fijación no debe estar cubierta de pintura u otra cobertura no conductiva, de forma a asegurar un correcto contacto eléctrico.

5.4.5. La carcasa individual de los equipos auxiliares deben garantizar un grado de protección de IP 31, como mínimo, con excepción de la reactancia, la cual podrá tener grado de protección menor.

5.4.6. Las partes de material aislante deben ser resistentes al calor, a la llama e ignífugas. Además, cuando los equipos estén operando bajo condiciones de falla, no debe haber emisión de llama, material derretido o producción de gases inflamables.

5.4.7. El diagrama de conexionado debe estar indicado en una parte visible, ya sea en forma impresa o en una placa de características, en forma legible y duradera.

5.5. Características constructivas de la reactancia interna:

5.5.1. La reactancia interna podrá ser del tipo núcleo abierto.

5.5.2. Los cables para la conexión, deben tener una sección de 1,5 mm² y una longitud de 200 mm, como mínimo.

5.5.3. Dimensiones: La dimensiones están establecidas en los Diseños.

5.5.4. La reactancia debe tener una base, de chapa de acero, de espesor mínimo 1,2 mm, con las dimensiones y formato establecidos en los Diseños. La misma debe estar galvanizada o pintada.

5.6. Características constructivas del capacitor:

5.6.1. Los capacitores deben ser del tipo auto-recuperante.

5.6.2. El material del dieléctrico deberá ser polipropileno.

5.6.3. Los cables para la conexión, deben tener una sección de 0,5 mm² y una longitud de 150 mm, como mínimo.

5.6.4. El capacitor debe contar con un espárrago de rosca M8, con tuerca hexagonal y arandela correspondiente, para su fijación al chasis (Ver Diseño Figura 9).

5.7. Características constructivas del ignitor:

5.7.1. Los cables para la conexión, deben tener una sección de 1,5 mm² y una longitud de 150 mm, como mínimo.

5.7.2. El ignitor debe contar con un espárrago de rosca M8, con tuerca hexagonal y arandela correspondiente, para su fijación al chasis (Ver Diseño Figura 10).

5.7.3. Todos los componentes electrónicos del ignitor deben estar integrados en estado sólido, no serán admitidos ignitores con partes mecánicas móviles.

5.8. Marcación:

5.8.1. En la superficie externa del cuerpo, debe figurar, en forma legible e indeleble, la siguiente información:

5.8.1.1.**Reactancia interna**:

a. Nombre o marca del Fabricante;
b. País de origen;
c. Tipo de lámpara con la cual será utilizada la reactancia (Vapor de Sodio);
d. Valor del pulso de tensión soportado;
e. Potencia de la lámpara con la cual será utilizada la reactancia;
f. Tensión nominal de alimentación (220 V);
g. Valor del Factor de potencia;
h. Corriente nominal de alimentación;
i. Máxima temperatura de operación del devanado t_w
j. Elevación de temperatura Δt
k. Frecuencia nominal;
l. Fecha de fabricación (mes y año);
m. Esquema de conexionado e identificación de los terminales;
n. Máximo valor de pérdidas;
o. La palabra ANDE.
p. Número de Licitación, Año de la Licitación
q. Indicación de que se trata de un equipo de uso interno.

5.8.1.2. **Capacitor:**

a. Nombre o marca del Fabricante;
b. País de origen;
c. Valor de la capacitancia nominal y su tolerancia;
d. Tensión nominal;
e. Debe indicarse en la placa si cuenta con resistor de descarga y/o con fusible interno;
f. Frecuencia nominal o rango de frecuencias de utilización;
g. Temperaturas mínima y máxima nominales, por ejemplo 10° C/85 °C;
h. Si el capacitor es autorrecuperante, la inscripción SH
i. o el siguiente símbolo:

5.8.13. **Ignitor:**

a. Nombre o marca del Fabricante;
b. País de origen;
c. Tipo de lámpara con la cual será utilizado el ignitor (Vapor de Sodio);
d. Potencia de la lámpara con la cual será utilizado el ignitor;
e. Valor del pulso de tensión, en kV;
f. Tensión nominal de alimentación (220 V);
g. Máxima temperatura de operación del devanado t_w
h. Elevación de temperatura Δt;
i. Frecuencia nominal;
j. Fecha de fabricación (mes y año);
k. Esquema de conexionado e identificación de los terminales, las conexiones y terminales que deban soportar la tensión del pulso deben tener una identificación que denote esto;
l. Indicación de que se trata de un ignitor independiente;
m. La palabra ANDE.
n. Número de Licitación, Año de la Licitación

6. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN:

6.1. Ensayos de tipo:

6.1.1. Los ensayos de tipo deben ser realizados por laboratorios particulares u oficiales, nacionales o internacionales, debidamente Acreditados y Certificados de acuerdo a la norma IEC 17025 por el Organismo de Acreditación del país de origen del Laboratorio, dicha Acreditación debe estar validado a nivel Internacional, Regional y de cada país, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos y ser comprobables su trazabilidad.

6.1.2. La ANDE se reserva el derecho de verificar la trazabilidad de los documentos presentados a través del organismo oficiales habilitados para verificar la autenticidad de los mismos.

6.1.3. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

6.1.4. Los Ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones.

6.1.5. Los Ensayos de tipo deben ser repetidas toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

6.1.6. Si el oferente hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en la presente Especificaciones Técnicas a cargo del oferente.

6.1.7. Los Ensayos de Tipo, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas respectivas y en estas Especificaciones Técnicas, y son los siguientes:

Ensayos de tipo para la reactancia interna, según normas IEC 60922, IEC 60923 y NBR 13593:

a. Ensayo de resistencia a la humedad (Cláusulas 10.1 y 10.3, IEC 60922);
b. Ensayo de medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 6.3, NBR 13593);
c. Ensayo de tensión aplicada al dieléctrico (Cláusula 6.4, NBR 13593);
d. Ensayo de Impulso de alta tensión (Cláusula 11, IEC 60922);
e. Ensayo de durabilidad térmica del devanado (Cláusula 12, IEC 60922);

f. Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 13, IEC 60922; Cláusula 6.2, NBR 13593);
g. Ensayo de determinación de la forma de onda de corriente (Cláusula 8.1, IEC 60923);
h. Ensayo de Potencia y corriente suministrada a la lámpara a tensión nominal (Cláusula 20, IEC 60922; Cláusula 6.1.1 NBR 13593);
i. Ensayo de medición de la corriente de cortocircuito (Cláusula 21, IEC 60922; Cláusula 6.1.2, NBR 13593);
j. Ensayo de medición del factor de potencia (Cláusula 6.1.3, NBR 13593);
k. Ensayo de medición de la corriente y potencia de alimentación, reactancia + lámpara (Cláusula 6.1.4, NBR 13593);
l. Ensayo de Medición de la potencia de pérdida de la reactancia (Cláusula 6.1.6, NBR 13593).

Ensayos de Tipo para el Capacitor, según Normas IEC 1048 e IEC 1049:

a. Ensayo de verificación del resistor de descarga (Cláusula 10, IEC 1048);
b. Ensayo de estanqueidad a altas temperaturas (Cláusula 12, IEC 1048);
c. Ensayo de tensión aplicada entre terminales (Cláusula 13.1, IEC 1048);
d. Ensayo de tensión aplicada entre partes activas y carcasa (Cláusula 13.2, IEC 1048);
e. Ensayo de resistencia a la humedad (Cláusula 14, IEC 1048);
f. Ensayo de auto recuperación (Cláusula 16, IEC 1048);
g. Ensayo de destrucción (Cláusula 17, IEC 1048);
h. Ensayo de medición de la capacitancia (Cláusula 6, IEC 1049);
a. Ensayo de determinación de la variación de la capacitancia con la temperatura (Cláusula 7, IEC 1049);
j. Ensayo de durabilidad (Cláusula 9, IEC 1049).

Ensayos de Tipo para el Ignitor, según Normas IEC 60926, IEC 60927 y NBR 13593:

a. Ensayo de medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 13.1, IEC 60926);
b. Ensayo de tensión aplicada (Cláusula 13.2, IEC 60926);
c. Ensayo de medición de la elevación de temperatura (Cláusula 15, IEC 60926; Cláusula A.2.4, NBR 13593);
d. Ensayo de determinación del tiempo de respuesta (Cláusula 10.2, IEC 60927; Cláusula A.2.1.3, NBR 13593);
e. Ensayo de medición del voltaje de pulso (Cláusula 10.5, IEC 60927; Cláusula A.2.1.4, NBR 13593);
f. Ensayo de determinación de las características del pulso (Cláusula 10.6, IEC 60927; Cláusula A.2.1.5, NBR 13593);
g. Ensayo de verificación del nivel de no operación (Cláusula 11, IEC 60927; Cláusula A.2.2, NBR 13593).
h. Ensayo de durabilidad (Cláusula 12, IEC 60927; Cláusula A.2.3, NBR 13593)

6.2. Ensayos de rutina:

6.2.1. Estos ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, en cada uno de los Interruptores equipos auxiliares fabricados con la finalidad de demostrar el correcto funcionamiento del equipo.

6.2.2. Los ensayos de rutina deben ser realizados sobre los equipos completos, y deben ser de acuerdo a lo estipulado en las Normas respectivas y en estas Especificaciones Técnicas, y son los siguientes:

Ensayos de rutina para la reactancia, según Normas IEC 60922, IEC 60923 y NBR 13593:

a. Inspección visual y verificación dimensional;
b. Ensayo de medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 6.3, NBR 13593);
c. Ensayo de tensión aplicada al dieléctrico (Cláusula 6.4, NBR 13593);
d. Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 13, IEC 60922; Cláusula 6.2, NBR 13593);
e. Ensayo de determinación de la forma de onda de corriente (Cláusula 8.1, IEC 60923);
f. Ensayo de Potencia y corriente suministrada a la lámpara a tensión nominal (Cláusula 20, IEC 60922, Cláusula 6.1.1 NBR 13593);
g. Ensayo de medición de la corriente de cortocircuito (Cláusula 21, IEC 60922, Cláusula 6.1.2, NBR 13593);
h. Ensayo de medición del factor de potencia (Cláusula 6.1.3, NBR 13593);
a. Ensayo de medición de la corriente y potencia de alimentación, reactancia + lámpara (Cláusula 6.1.4, NBR 13593);
j. Ensayo de Medición de la potencia de pérdida de la reactancia (Cláusula 6.1.6, NBR 13593).

Ensayos de rutina para el capacitor, según Normas IEC 1048 e IEC 1049:

a. Inspección visual y verificación dimensional;
b. Ensayo de verificación del resistor de descarga (Cláusula 10, IEC 1048);
c. Ensayo de tensión aplicada entre terminales (Cláusula 13.1, IEC 1048);
d. Ensayo de tensión aplicada entre partes activas y carcasa (Cláusula 13.2, IEC 1048);
e. Ensayo de medición de la capacitancia (Cláusula 6, IEC 1049).

Ensayos de rutina para el ignitor, según Normas IEC 60926, IEC 60927 y NBR 13593:

a. Inspección visual y verificación dimensional;
b. Ensayo de medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 13.1, IEC 60926);
c. Ensayo de tensión aplicada al dieléctrico (Cláusula 13.2, IEC 926);
d. Ensayo de medición de la elevación de temperatura (Cláusula 15, IEC 60926; Cláusula A.2.4, NBR 13593);
e. Ensayo de determinación del tiempo de respuesta (Cláusula 10.2, IEC 60927, Cláusula A.2.1.3, NBR 13593);
f. Ensayo de medición del voltaje de pulso (Cláusula 10.5, IEC 60927; Cláusula A.2.1.4, NBR 13.593);
g. Ensayo de determinación de las características del pulso (Cláusula 10.6, IEC 60927, Cláusula A.2.1.5);
h. Ensayo de verificación del nivel de no operación (Cláusula 11, IEC 60927, Cláusula A.2.2, NBR 13593).

6.3. Ensayos de recepción:

6.3.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE al momento de realizar estos ensayos.

6.3.2. Los ensayos de recepción deben ser realizados sobre los equipos completos, y deben ser de acuerdo a lo estipulado en las Normas respectivas y en estas Especificaciones Técnicas, y son los siguientes:

Ensayos de recepción para la reactancia, según Normas IEC 60922, IEC 60923 y NBR 13593:

k. Verificación visual y dimensional: (Marcación, Embalaje, etc.);
l. Ensayo de medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 6.3, NBR 13593);
m. Ensayo de tensión aplicada al dieléctrico (Cláusula 6.4, NBR 13593);
n. Ensayo de elevación de temperatura (Cláusula 13, IEC 60922; Cláusula 6.2, NBR 13593);
o. Ensayo de determinación de la forma de onda de corriente (Cláusula 8.1, IEC 60923);
p. Ensayo de Potencia y corriente suministrada a la lámpara a tensión nominal (Cláusula 20, IEC 60922, Cláusula 6.1.1 NBR 13593);
q. Ensayo de medición de la corriente de cortocircuito (Cláusula 21, IEC 60922, Cláusula 6.1.2, NBR 13593);
r. Ensayo de medición del factor de potencia (Cláusula 6.1.3, NBR 13593);
s. Ensayo de medición de la corriente y potencia de alimentación, reactancia + lámpara (Cláusula 6.1.4, NBR 13593);
t. Ensayo de Medición de la potencia de pérdida de la reactancia (Cláusula 6.1.6, NBR 13593).

Ensayos de recepción para el capacitor, según Normas IEC 1048 e IEC 1049:

f. Verificación visual y dimensional: (Marcación, Embalaje, etc.);
g. Ensayo de verificación del resistor de descarga (Cláusula 10, IEC 1048);
h. Ensayo de tensión aplicada entre terminales (Cláusula 13.1, IEC 1048);
a. Ensayo de tensión aplicada entre partes activas y carcasa (Cláusula 13.2, IEC 1048);
j. Ensayo de medición de la capacitancia (Cláusula 6, IEC 1049).

Ensayos de recepción para el ignitor, según Normas IEC 60926, IEC 60927 y NBR 13593:

i. Verificación visual y dimensional: (Marcación, Embalaje, etc.);

j. Ensayo de medición de la resistencia de aislamiento (Cláusula 13.1, IEC 60926);
k. Ensayo de tensión aplicada al dieléctrico (Cláusula 13.2, IEC 926);
l. Ensayo de medición de la elevación de temperatura (Cláusula 15, IEC 60926; Cláusula A.2.4, NBR 13593);
m. Ensayo de determinación del tiempo de respuesta (Cláusula 10.2, IEC 60927, Cláusula A.2.1.3, NBR 13593);

n. Ensayo de medición del voltaje de pulso (Cláusula 10.5, IEC 60927; Cláusula A.2.1.4, NBR 13.593);
o. Ensayo de determinación de las características del pulso (Cláusula 10.6, IEC 60927, Cláusula A.2.1.5);
p. Ensayo de verificación del nivel de no operación (Cláusula 11, IEC 60927, Cláusula A.2.2, NBR 13593).

6.4. Muestreo y aceptación o rechazo del lote en los ensayos de recepción:

6.4.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes de equipos a ser suministrados será según lo establecido en las Tablas 5, 6 y 7, respectivamente.

6.4.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

6.4.3. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se deberá efectuar la Inspección general a todas las unidades que componen el lote.

6.4.4. Verificación de documentos de referencia normativa: El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del equipo indicadas en el ítem 6.3.1 de estas Especificaciones Técnicas.

Tabla 5: Criterio de muestreo y aceptación o rechazo para la reactancia

	ENSAYO											
Tamaño del lote	▪ Verificación visual y dimensional.				▪ Ensayo de Potencia y corriente suministrada a la lámpara a tensión nominal. ▪ Ensayo de medición de la corriente de cortocircuito. ▪ Ensayo de medición del factor de potencia. ▪ Ensayo de medición de la corriente y potencia de alimentación, reactancia + lámpara. ▪ Ensayo de Medición de la potencia de pérdida de la reactancia. ▪ Ensayo de medición de la resistencia de aislamiento.			▪ Ensayo de elevación de temperatura. ▪ Ensayo de medición de la resistencia de aislamiento. ▪ Ensayo de tensión aplicada al dieléctrico. ▪ Ensayo de determinación de la forma de onda de corriente.				
	N° de muestra	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**	**N° de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**	**N° de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
91 a 150	1°	13	0	3	-	5	0	1	-	5	0	1
	2°		3	4								
151 a 280	1°	20	1	4	1°	13	0	2	-	5	0	1
	2°		4	5	2°		1	2				
281 a 500	1°	32	1	2	1°	13	0	2	-	5	0	1
	2°		2	6	2°		1	2				
501 a 1.200	1°	50	3	7	1°	20	0	3	1°	13	0	1
	2°		8	9	2°		3	4	2°		1	2
1.201 a 3.200	1°	80	5	9	1°	32	1	4	1°	13	0	1
	2°		12	13	2°		4	5	2°		1	2
3.201 a 10.000	1°	125	7	11	1°	50	2	5	1°	13	0	1
	2°		18	19	2°		6	7	2°		1	2

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote.

Tabla 6: Criterio de muestreo y aceptación o rechazo para el capacitor

ENSAYO
• Verificación visual y dimensional • Ensayo de verificación del resistor de descarga • Ensayo de tensión aplicada entre terminales • Ensayo de tensión aplicada entre partes activas y carcasa • Ensayo de medición de la capacitancia

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 8	2	0	1
9 a 15	2	0	1
16 a 25	3	0	1
26 a 50	4	0	1
51 a 90	4	0	1
91 a 150	8	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a 500	13	1	2
501 a 1200	20	1	2
1201 a 3200	32	2	3
3201 a 10000	32	2	3

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote.

Tabla 7: Criterio de muestreo y aceptación o rechazo para el ignitor

	ENSAYO											
Tamaño del lote	• Verificación visual y dimensional.				• Ensayo de determinación del tiempo de respuesta. • Ensayo de medición del voltaje de pulso • Ensayo de determinación de las características del pulso. • Ensayo de verificación del nivel de no operación.				• Ensayo de elevación de temperatura. • Ensayo de medición de la resistencia de aislamiento. • Ensayo de tensión aplicada al dieléctrico.			
	N° de muestra	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**	**N° de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**	**N° de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
91 a 150	1°	13	0	3	-	5	0	1	-	5	0	1
	2°		3	4								
151 a 280	1°	20	1	4	1°	13	0	2	-	5	0	1
	2°		4	5	2°		1	2				
281 a 500	1°	32	1	2	1°	13	0	2	-	5	0	1
	2°		2	6	2°		1	2				
501 a 1.200	1°	50	3	7	1°	20	0	3	1°	13	0	1
	2°		8	9	2°		3	4	2°		1	2
1.201 a 3.200	1°	80	5	9	1°	32	1	4	1°	13	0	1
	2°		12	13	2°		4	5	2°		1	2

3.201 a 10.000	1°	125	7	11	1°	50	2	5	1°	13	0	1
	2°		18	19	2°		6	7	2°		1	2

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote.

7. EMBALAJE:

7.1. Embalaje:

7.1.1. Los equipos deben ser acondicionados de manera a estar protegidos durante la manipulación, transporte y almacenado.

7.1.2. Los mismos se acondicionarán en número de unidades/caja que el fabricante crea conveniente, donde éstos estarán perfectamente acomodados para todas las solicitaciones derivadas del transporte y movimiento a que serán sometidos.

7.2. Marcación del embalaje: Cada embalaje debe llevar impresas las siguientes informaciones, como mínimo:

a. Administración Nacional de Electricidad - ANDE.
b. Marca
c. Número de Licitación, Año de la Licitación y N° de Orden de compra.
d. Descripción del equipo contenido en el embalaje según tabla 1 de estas Especificaciones Técnicas.
e. Fabricante.
f. Procedencia.
g. Año de fabricación.
h. Cantidad de equipos en el embalaje.
i. Peso bruto (kg).

8. ALCANCE DEL SUMINISTRO

8.1. Documentaciones a suministrar:

a. Planos dimensionales, folletos y/o especificaciones técnicas de los equipos ofertados.
b. Instrucciones de almacenamiento e instalación, con diseños para montaje sugerido por el fabricante;
c. Otras informaciones que el fabricante considere importante.

8.2. Muestra:

8.2.1. 1 (una) muestra de cada equipo ofertado, para la verificación dimensional, así como las características constructivas del mismo según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.

8.2.2. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al equipo que crea pertinente hacerlo.

8.2.3. La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.

8.2.4. Las muestras serán devueltas al oferente posterior al periodo de adjudicación. Las mismas no forman parte de la provisión de compra. Se reitera lo acotado en el ítem 8.2.3.

9. GARANTÍA

9.1. Los equipos suministrados deben ser cubierto por el fabricante con una garantía contra cualquier tipo de fallas del mismo, sean así en su proyecto de fabricación, materiales o procesos productivos que forman parte de los mismos.

9.2. El periodo de garantía es de 24 meses y debe ser computado a partir del último acta de entrega en los depósitos de los lotes de compra realizados por la ANDE.

9.3. El fabricante se ve obligado a reparar tales fallas, y de ser necesario sustituir los equipos auxiliares y ser repuestos en los depósitos de la ANDE.

9.4. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del equipo, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante será obligado a sustituirlos íntegramente.

40- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 02.24.21 Rev. 6
SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR PARA MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las características y condiciones mínimas que deben ser satisfechas en la fabricación y el suministro del Seccionador fusible unipolar para Media Tensión, con sus accesorios respectivos destinados a ser utilizados en conjunto con líneas aéreas de distribución, en la red de Media Tensión de la ANDE.

1.2. Estas especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
A1	Seccionador fusible unipolar para Media Tensión con tubo porta fusible y aislador de porcelana
A2	Seccionador fusible unipolar para Media Tensión con tubo porta fusible y aislador polimérico
Repuestos	
B1	Tubo porta fusible
B2	Tubo desconectador

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al seccionador descripto.

1.4. A efectos de simplificación, los términos Seccionador fusible unipolar para Media Tensión con aislador de porcelana/polimérico y Tubo porta fusible/desconectador, son designados como igual por los términos Seccionador y Tubo, respectivamente.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas en su edición más reciente:

IEEE C37.41 Design Test for High Voltage (˃1000V) Fuses and Accesories.

ANSI C37.42 Specifications for High-Voltage (Greater Than 1000 V) Expulsion-Type Distribution-Class Fuses, Fuse and Disconnecting Cutouts, Fuse Disconnecting Switches, and Fuse Links, and Accessories Used with These Devices.

ASTM A153/A153M-09 Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.

ASTM A123/A123M-12	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
ASTM D 1535	Standard Practice for Specifying Color by The Munsell System.
ASTM D 3359	Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test.
ASTM E 376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) - Testing Methods.
IEC 60815	Selección y dimensionamiento de aisladores de alta tensión destinados para su utilización en condiciones de contaminación. Parte 1: Definiciones, información y principios generales.
IEC 61109	Insulators for overhead lines - Composite suspension and tension insulators for a.c. systems with a nominal voltage greater than 1000 V - Definitions, test methods and acceptance criteria.
IEC 62217	Polymeric HV insulators for indoor and outdoor use General definitions, test methods and acceptance criteria.
NBR 5032	Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1000 V - Isoladores de porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada.
NBR 5310	Materiais plásticos para fins elétricos Determinação da absorção de água.
NBR 6941	Peças de ligas de cobre fundidas em coquillhas Requisitos e métodos de ensaio.
NBR 7282	Dispositivos fusíveis de alta tensão - Dispositivos tipo expulsão — Requisitos e métodos de ensaio.
NBR 7398	Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio.
NBR 7399	Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio.
NBR 7400	Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio.
NBR 8124	Chaves fusíveis de distribuição.
NBR 10296	Material isolante elétrico Avaliação da resistência ao trilhamento e erosão sob condições ambientais severas.
NBR 10621	Isoladores utilizados em sistemas de alta-tensão em corrente alternada Ensaios de poluição artificial.
NBR 15643	Isoladores poliméricos para uso interno e externo, com tensão nominal superior a 1000V Ensaios de projeto.

2.2. Son aceptadas otras normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2, las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas normas deben estar en el idioma de origen, cuando estos son el español, inglés o portugués. Si el idioma de origen fuese diferente a los mencionados, las mismas deben ser traducidas al idioma español por un traductor habilitado para el efecto, quedando a criterio de la ANDE para aceptarla.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas especificaciones técnicas y las Normas mencionadas prevalece lo indicado en las especificaciones.

3. **DEFINICIONES**

- **Base (de un dispositivo fusible):** Pieza fija destinada a recibir un fusible, o porta fusible con elemento fusible, y conectarlo a un circuito externo, comprendiendo todas las partes necesarias para asegurar el aislamiento.
- **Contacto de la Base:** Parte conductora de una base, conectada al terminal y destinada a hacer una conexión con el contacto del fusible o con el contacto del porta fusible.
- **Contacto del Fusible:** conductora de un fusible destinado a hacer una conexión con el contacto del tubo porta fusible o con el contacto de la base.
- **Contacto del tubo Porta Fusible:** Parte conductora de un porta fusible destinada a hacer una conexión con el contacto del fusible y con el contacto de la base.
- **Dispositivo Fusible:** Dispositivo de protección que, por la fusión de una parte especialmente proyectada y dimensionada, abre el circuito en el cual se halla instalado e interrumpe la corriente una vez que esta excede un valor especificado durante un tiempo especificado.
- **Elemento Fusible:** Parte de un fusible que se funde cuando el dispositivo fusible opera.
- **Fusible:** Parte de un dispositivo fusible que debe ser sustituida después de cada operación del dispositivo fusible, y que contiene al elemento fusible.
- **Terminal (de un Dispositivo Fusible):** Parte conductora de un dispositivo fusible destinada a ser conectada a un conductor de un circuito externo.
- **Tubo porta fusible:** Tubo con forma cilíndrica denominado también bastón que sirve para alojar el elemento fusible destinado para protección de los equipos a ser instalados en la red, pero sin incluir el elemento fusible.
- **Tubo desconectador:** Tubo constructivamente similar al tubo porta fusible, con forma cilíndrica en los extremos y rectangular plana en el centro, de material cobre que cumple solamente la función de seccionamiento.

4. **CONDICIONES DE SERVICIO**

4.1. Condiciones de instalación

4.1.1. El seccionador y sus respectivos accesorios, son montados en instalaciones externas y aéreas a la intemperie, en líneas aéreas monofásicas y trifásicas en Media Tensión, fijados principalmente mediante soportes de acero (herrajes), a una cruceta de sección transversal de hasta 4x 4.

4.2. Condiciones ambientales

- Temperatura máxima del aire: 40°C
- Temperatura media diaria del aire: 30°C
- Temperatura mínima del aire: -5°C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815

4.3. Características eléctricas de la red

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar,** conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.**
- Tensión nominal y tolerancias:
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220V ± 10 %
- Frecuencia nominal y tolerancias: 50Hz ± 2 %

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SECCIONADOR

5.1. Características eléctricas

5.1.1. Del dispositivo fusible

a) Tensión nominal: 24kV

b) Frecuencia nominal: 50Hz

c) Tensión de impulso atmosférico:

- A tierra y entre polos (clase 2) (cresta): 125kV
- Entre contactos abiertos (clase 2) (cresta): 145kV

d) Tensión a frecuencia industrial (1 min) en seco o bajo lluvia

- A tierra y entre polos (clase 2) (eficaz): 34kV
- Entre contactos abiertos (clase 2) (eficaz): 38kV

e) Corriente nominal de la Base: 300A

f) Corriente nominal del tubo porta fusible: 100A

g) Capacidad de Interrupción seccionador fusible con prolongador de arco:

- Simétrica: 8kA
- Asimétrica: 10kA

5.1.2. Del tubo desconectador

a. Tensión nominal: 24kV
b. Corriente nominal: 300A
c. Corriente soportable de corta duración (1 seg.) 8kA

5.2. Características mecánicas

5.2.1. Aislador de la base: El aislador debe soportar la aplicación de una tensión mecánica establecida por la fórmula siguiente:

$$F = 130/X$$

Donde:

F: Fuerza aplicada en el punto medio del aislador (daN)

X: Distancia del punto medio hasta una de las extremidades (mm)

5.2.2. Gancho y ojal del tubo: Tanto el gancho para apertura del seccionador mediante el dispositivo rompedor de carga así como también el ojal deben soportar una tracción mecánica mínima de 200daN, aplicados perpendicularmente al eje de aislador.

5.2.3. Soporte de fijación del seccionador: El soporte de fijación debe soportar un esfuerzo dinámico mínimo de 20Nm.

5.3. Características constructivas

5.3.1. Generalidades

5.3.1.1. Las partes metálicas, deben tener superficies lisas, sin irregularidades o aristas que puedan causar altas intensidades de campo eléctrico.

5.3.1.2.La Base del seccionador, debe proveerse con un kit de herrajes o soporte de sujeción apropiado, que permita su instalación en crucetas de sección transversal de hasta 4x4. Los herrajes planos deben ser de acero SAE 1010 o SAE 1020 y estar recubiertos por cincado en caliente, cuyo espesor sea igual o mayor a 85µm y, las piezas de tornillería con espesor de cinc igual o mayor a 55µm. La forma y dimensiones se detallan en las Figuras 4 y 5, adjuntos a estas especificaciones.

5.3.1.3. El seccionador debe ser apropiado para montaje inclinado, indicar su operación por medio de la expulsión del tubo para la posición de circuito abierto y permitir la instalación y remoción del tubo, utilizando una pértiga de maniobra.

5.3.1.4. La base del seccionador debe proveerse de dos ganchos incorporados al terminal superior de la Base, para permitir la fijación de la herramienta de apertura en carga.

5.3.2. Dimensiones

5.3.2.1. Las dimensiones principales del seccionador, están indicadas en diseños y las figuras adjuntos a estas especificaciones y deben cumplir además lo indicado en la Norma NBR 7282.

5.4. Características específicas

5.4.1. Aislador: Puede utilizarse aislador fabricado con los siguientes materiales:

5.4.1.1. Porcelana vitrificada

a. Debe ser macizo y de porcelana impermeable. El acabado superficial del aislador de porcelana, debe poseer una camada de esmalte liso vitrificado, impermeable y libre de rajaduras, burbujas o inclusiones de materiales extraños.
b. Debe atender las exigencias referentes a la porosidad y tensión aplicada de alta frecuencia para aislador de porcelana. La distancia de fuga y la resistencia mecánica a la flexión, deben ser las indicadas en la Tabla 2.
c. Son inadmisibles aisladores con falla en el esmaltado, que hayan sido retocados, que hayan sido sometidos a nueva quema o hayan sido repintados, inclusive en las marcaciones sobre el aislador.
d. Debe tener las extremidades selladas, si fuera hueco, y no tener aberturas que posibiliten la entrada y acumulación de agua en su interior. El sellado de la parte superior debe ser permanente.
e. El aislador debe ser de color gris claro notación Munsell 5BG 7/1.

5.4.1.2. Goma de silicona

a. Debe constar de un núcleo aislante de fibra de vidrio impregnada en resina (PRFV).
b. El núcleo debe ser protegido por campanas o revestimiento de goma de silicona, el cual conforma al aislador y protege al núcleo asegurando la estanqueidad de ambos.
c. La superficie externa debe ser lisa y exenta de imperfecciones.
d. El aislador debe ser de color gris claro notación Munsell 5BG 7/1

5.4.1.3. La línea de fuga y la carga de rotura deben ser:

Tabla 2

Línea de Fuga (mm)	Carga de rotura (kN)
≥ 480	≥ 4

5.4.2. Base: Pueden utilizarse uno de los aisladores indicados anteriormente, en conjunto con los materiales cuyas características son las siguientes:

5.4.2.1. Los conectores terminales, deben ser de tipo paralelo. Los tornillos y arandelas de presión, deben ser de bronce o acero inoxidable. Además dichos conectores terminales, deben admitir la fijación de conductores desde 35mm² hasta 95mm², como mínimo.

5.4.2.2. Las áreas de los contactos de la base (contacto superior y contacto inferior), deben estar recubiertas con un plateado de espesor mínimo de 8µm.

5.4.2.3. Los resortes que mantienen la tensión mecánica entre la base y el tubo porta fusible, deben ser de acero inoxidable o material de igual o superiores características técnicas debiendo poder soportar su exposición a la intemperie.

5.4.2.4. Los ganchos para la fijación de herramientas de apertura en carga, deben ser acero SAE 1010 o SAE 1020, o alternativamente de material no ferroso, cincado en caliente y cuyo diámetro sea igual o mayor a 10mm.

5.4.2.5. Las partes conductoras en aleación de cobre, deben tener porcentaje de cinc igual o menor a 15%.

5.4.2.6. Las partes ferrosas, a excepción de aquellas de acero inoxidable, deben ser todas cincadas en caliente.

5.4.2.7. El proceso de fijación de los herrajes en el aislador (uno de soporte del equipo y dos de los soportes de los contactos a la línea y al tubo porta fusible) debe ser el adecuado a los requerimientos mecánicos inherentes de la operación de apertura y cierre del seccionador y a la interrupción de la corriente de corto circuito, debiendo soportar los ensayos de choque térmico y operación mecánica, descriptos en los ítems 6.6.1.4 y 6.6.1.6, respectivamente.

5.4.2.8. Además de lo indicado en el ítem 5.4.2.7., los soportes de los contactos que están incrustados en la base de porcelana o material polimérico, deben tener las mismas formas físicas y condiciones de soportar todos los ensayos mecánicos en forma idéntica.

5.4.3. Tubo porta fusible

5.4.3.1. El tubo porta fusible debe ser de resina reforzada con cargas minerales (fibra de vidrio), con revestimiento interno en fibra vulcanizada (PRFV).

5.4.3.2. La rigidez mínima dieléctrica transversal, debe ser de 6kV/mm y la tensión mínima soportable longitudinal de 1kV/mm (50Hz).

5.4.3.3. Las piezas metálicas que conforman los contactos superior e inferior del tubo porta fusible, deben ser de aleación de cobre con un contenido de cinc no superior al 15%.

5.4.3.4. La pieza metálica que contiene el contacto inferior, debe:

- Proporcionar el mecanismo de adaptación a la barra de maniobras, permitiendo el retiro o instalación del tubo porta fusible en la respectiva base.
- Permitir a través de un dispositivo adecuado, la fijación del elemento fusible, manteniéndolo bajo tensión mecánica.

5.4.3.5. El contacto superior debe ser roscado y permitir la instalación del prolongador de arco. Este forma parte de la provisión y debe ser fácilmente extraíble, constituyéndose en una pieza independiente y no solidaria al contacto.

5.4.3.6. Las áreas de contacto del tubo porta fusible deben ser recubiertas con un plateado de espesor mínimo de 8µm.

5.4.4. Tubo desconectador

5.4.4.1. Tubo con forma cilíndrica en los extremos y con forma rectangular plana en el centro, fabricado en cobre electrolítico de alta conductividad.

5.4.4.2. Las piezas metálicas que conforman los contactos superior e inferior del tubo deben ser de aleación de cobre con un contenido de cinc no superior al 15%.

5.4.4.3. Las áreas de contacto del tubo deben ser recubiertas con un plateado de espesor mínimo de 8µm.

5.4.4.4. La pieza metálica que contiene el contacto inferior debe proporcionar el mecanismo de adaptación a la barra de maniobras, permitiendo el retiro o instalación del tubo en la respectiva base.

5.5. Marcación

5.5.1. Base

5.5.1.1. En la superficie libre de la base del terminal del seccionador (parte superior), fuera del soporte L, se debe colocar una placa de acero inoxidable, aluminio anodizado o latón niquelado, fijado en forma permanente, la cual debe tener grabada, con caracteres de 2 mm de altura como mínimo, de forma legible, indeleble y resistente a la intemperie, como mínimo, los datos siguientes:

- La sigla ANDE;
- Nombre o marca del fabricante;
- Número de fábrica o Lote;
- Fecha de fabricación (mm/aa);
- Corriente nominal (A);
- Tensión nominal (kV);
- Tensión nominal de Impulso Atmosférico (kV);
- Peso completo, incluyendo soportes y tubo porta fusibles (kg).

5.5.2. Aislador

5.5.2.1. Cada aislador debe llevar marcado en forma legible, indeleble y resistente a la intemperie, en un color que contraste con el color del mismo, como mínimo, las informaciones siguientes:

- La palabra ANDE;
- Nombre o marca del fabricante;
- Año de fabricación (mm/aa).

5.5.3. Tubo

5.5.3.1. Cada tubo, independientemente al tipo, debe llevar marcado en forma legible, indeleble y resistente a la intemperie, en un color que contraste con el color del mismo, como mínimo, las informaciones siguientes:

- La sigla ANDE;
- Número de fábrica o lote;
- Fecha de fabricación (mm/aa);
- Tensión nominal;
- Corriente nominal (A);
- Capacidad de interrupción simétrica con prolongador (kA). Debe aclararse la frase con prolongador (Para tubos porta fusibles);
- Corriente soportable de corta duración (kA) (Para tubos desconectadores).

5.5.3.2. No se admite el uso de etiquetas adhesivas para la identificación del tubo.

6. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN

6.1 Ensayos de tipo

6.1.1. La realización de los ensayos de tipo y la presentación de los reportes con los resultados de estos ensayos son obligatorios. Deben ser realizados sobre un único prototipo, que debe estar identificado y debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (Tabla 1 de estas EE.TT.) o alternativamente debe ser de prestaciones superiores a las solicitadas (mayor clase de tensión o mayor nivel de corriente). Estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las normas y/o cláusulas citadas y en las presentes especificaciones técnicas.

6.1.2. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.

6.1.3. El oferente deberá presentar, junto con su oferta, los protocolos de todos los Ensayos de Tipo indicados en la Tabla 4 de estas EE.TT.

6.1.4. Si el fabricante realiza los ensayos de tipo de acuerdo a una norma diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la norma respectiva conforme el ítem 2.3, quedando a criterio de la ANDE para aceptarla.

6.1.5. Como mínimo el 50 % de los Ensayos de Tipo deben ser realizados en Laboratorios debidamente Acreditados por el Organismo Acreditador responsable del país donde opera dicho Laboratorio, ésta certificación debe ser de acuerdo con lo establecido en la Norma ISO IEC 17025 vigente. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.

6.1.6. Los ensayos de tipo realizados en Laboratorios no Acreditados conforme a la Norma ISO IEC 17025 vigente, deberán repetirse durante la recepción. La supervisión de los ensayos de tipo estará a

cargo del personal del Dpto. de Normalización de Materiales, Equipos e Infraestructura de Distribución (DD/DNE) de la ANDE.

6.1.6.1. Los ensayos de tipo de larga duración se planificarán y coordinarán con antelación suficiente para que los funcionarios del Dpto. de Normalización de Materiales, Equipos e Infraestructura de Distribución (DD/DNE) de la ANDE puedan supervisar íntegramente cada ensayo.

6.1.6.2. El proveedor y/o fabricante es responsable de todos los costos y gastos asociados con la realización de los ensayos, incluyendo la destrucción parcial o total de la(s) pieza(s) durante estos ensayos

6.1.6.3. Una vez concluidos los ensayos de tipo realizados durante la recepción (6.1.6), el proveedor deberá actualizar la planilla de trazabilidad (Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados), reemplazando los datos de los ensayos realizados en Laboratorios no acreditados por los datos de los ensayos de tipo realizado durante la recepción, los cuales deberán haber sido validado por el personal del Dpto. de Normalización de Materiales, Equipos e Infraestructura de Distribución (DD/DNE) que supervisó esos ensayos. Asimismo, en la planilla de trazabilidad deberán consignarse los detalles del laboratorio y los datos de contacto asociados a los ensayos de tipo realizados. Estos contactos deberán incluir, principalmente, direcciones de correo electrónico, números telefónicos, sitio web y cualquier otro dato que permita a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test reports) emitidos por los respectivos laboratorios.

6.1.7. La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar. En caso de requerir la ANDE podrá realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar la misma.

6.1.8. Los ensayos de tipo, según las normas y cláusulas correspondientes, son los indicados en el ítem 6.6.3.

6.2. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo

6.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos presentados en el ítem 6.6.3, sin excepción y sin tolerancias superiores a las especificadas y según las normas indicadas para cada ensayo.

6.2.2. Durante la evaluación de la oferta.

6.2.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente, debe presentar la documentación como es solicitada en la sección 6.1., de estas especificaciones técnicas. La no presentación de la misma en el momento de la oferta será causal de rechazo de la oferta presentada.

6.2.2.2. El resultado no satisfactorio de alguno o todos los Ensayos de Tipo, descritos en el ítem 6.6.3, es causal de rechazo de las ofertas.

6.2.3. Durante la evaluación de ensayos de tipo en la recepción.

6.2.3.1. Los ensayos de tipo realizados durante la recepción se regirán por las mismas reglas de aceptación o rechazo establecidos en las secciones 6.4. y 6.5., de estas especificaciones técnicas.

6.2.3.2. El resultado no satisfactorio de alguno o todos los ensayos de tipo, realizados durante la recepción, es causal de **rechazo de lote**, debiendo volver a repetirse estos ensayos con el siguiente lote a ensayar.

6.3. Ensayos de rutina

6.3.1. Estos ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, para asegurar una buena calidad del material y los resultados de los mismos deben ser registrados en protocolos, los cuales deben estar a disposición de la ANDE, y deben mínimamente los indicados en el ítem 6.6.3.

6.4. Ensayos de recepción

6.4.1 El fabricante debe disponer de las normas de aplicación mencionadas para la ejecución de los ensayos indicadas en el ítem 6.6.3 de estas especificaciones técnicas y las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de su realización.

6.4.2 El fabricante debe disponer de los Certificados de Acreditación y Calibración de los laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en estos ensayos y estos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

6.4.3 El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite en las documentaciones de los ítems 6.4.1. y 6.4.2., por el inspector respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

6.4.4. Los ensayos de recepción a ser realizados son los indicados en el ítem 6.6.3.

6.5. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

6.5.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo de los lotes de seccionadores a ser suministrados, debe ser según lo establecido en la Tabla 3, y de acuerdo a lo indicado en el ítem 6.5 de estas especificaciones.

Tabla 3

Tamaño del lote	• Inspección general	• Tensión soportable a frecuencia industrial en seco • Absorción de agua por el tubo porta fusible	• Resistencia óhmica de contacto • Cincado • Resistencia mecánica del gancho y del ojal

	Doble muestra Nivel 1, NCA 2,5%				Doble muestra Nivel 1, NCA 1,0%				Doble muestra Nivel 1, NCA 1,5%			
	Muestra		Ac	Re	Muestra		Ac	Re	Muestra		Ac	Re
	Secuencia	Tamaño			Secuencia	Tamaño			Secuencia	Tamaño		
Hasta 150	-	5	0	1	-	13	0	1	-	8	0	1
151 a 500	1°	13	0	2	-	13	0	1	-	8	0	1
	2°	13	1	2								
501 a 1200	1°	20	0	3	1°	32	0	2	1°	20	0	2
	2°	20	3	4	2°	32	1	2	2°	20	1	2
1201 a 3200	1°	32	1	4	1°	32	0	2	1°	20	0	2
	2°	32	4	5	2°	32	1	2	2°	20	1	2

Ac: N° de especímenes defectuosos que permite la aceptación del lote.

Re: N° de especímenes defectuosos que implica el rechazo del lote

6.5.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), debe ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

6.5.3.Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se debe efectuar la Inspección general a todas las unidades que componen el lote.

6.5.4. La aceptación del lote no anula cualquier reclamación posterior por parte ANDE, para casos de seccionadores defectuosos, ni desobliga al fabricante de la responsabilidad de proveer los mismos, de acuerdo con el pedido de compra y con estas especificaciones.

6.5.5. En la Tabla 3, se indican las cantidades de muestras y los criterios de aceptación o rechazo para los ensayos de recepción, excepto para los ensayos de verificación del plateado, operación mecánica y de elevación de temperatura. Para estos ensayos, se deben ser escogidas las tres muestras que hayan presentado mayor valor en el ensayo de medición de resistencia óhmica. Para el ensayo de choque térmico, deben ser escogidas tres muestras aleatorias del lote de inspección.

6.5.6. Verificación de documentos de referencia normativa, acreditación y calibración.

- El fabricante debe disponer de todas las normas de ensayos de recepción del equipo, indicadas en el ítem 6.4.1 de estas especificaciones técnicas.
- El fabricante debe disponer de todos los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en los respectivos ensayos, la no presentación de los mismos por parte del fabricante será causal de rechazo del lote a ser verificado.

6.6. Listado de ensayos

6.6.1. Ensayos no eléctricos

6.6.1.1. Inspección general

a. Material y terminación: Se deben satisfacer los requisitos indicados en el ítem 5.3 de estas especificaciones técnicas.
b. Dimensiones: Se deben satisfacer los requisitos indicados en el ítem 5.3.2 de estas especificaciones técnicas.
c. Marcación: Se debe satisfacer lo establecido en el ítem 5.5 de estas especificaciones técnicas.
d. Embalaje: Se debe satisfacer lo establecido en el ítem 7 de estas especificaciones técnicas.

6.6.1.2. Impacto en el soporte de fijación del seccionador

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 7282.

Para la aprobación de este ensayo, no debe presentarse rotura o deformación permanente alguna en el soporte de fijación del seccionador.

6.6.1.3. Análisis químico de la aleación de cobre

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 6941.

Para la aprobación de este ensayo, debe satisfacerse lo indicado en los ítems 5.4.3.3 o 5.4.4.2 de estas especificaciones técnicas, según corresponda.

6.6.1.4. Choque térmico

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 5032.

Para la aprobación de este ensayo, no debe presentarse rotura o aparición de grietas en el aislador.

6.6.1.5. Resistencia mecánica del aislador

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 5032.

Para la aprobación de este ensayo, no deben presentarse grietas, fisuras, rajaduras o la ocurrencia de rotura del aislador.

6.6.1.6. Operación mecánica

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 7282.

Para la aprobación de este ensayo, no deben presentarse grietas, roturas o deformaciones permanentes en cualquiera de las partes del equipo ensayado. Así también, la apertura del seccionador debe efectuarse con fuerzas de tracción no inferiores a 8daN ni superiores a 17daN.

6.6.1.7. Cincado de herrajes y accesorios

Consta de tres partes:

a. Adherencia del cincado: Debe ser realizado conforme a la norma NBR 7398. Para la aprobación de este ensayo deben cumplirse los requisitos indicados la mencionada norma.
b. Espesor del cincado: Debe ser realizado conforme a la norma NBR 7399. Para la aprobación de este ensayo, se deben satisfacer mínimamente con los valores indicados en el ítem 5.3.1.2 de estas especificaciones técnicas.
c. Uniformidad del cincado: Debe ser realizado conforme a la norma NBR 7400. Para la aprobación de este ensayo deben cumplirse los requisitos indicados en la mencionada norma.

6.6.1.8. Absorción de agua por el tubo porta fusible

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 5310.

Para la aprobación de este ensayo, la absorción de agua en un período de 24 horas no debe ser mayor al 7%.

6.6.1.9.Penetración de agua en las interfaces y conexiones de los herrajes

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 15643.

Para la aprobación de este ensayo, no debe ocurrir penetración de agua.

6.6.1.10. Porosidad del aislador

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 5032.

Para la aprobación de este ensayo, no debe ocurrir penetración de colorante en ninguno de los fragmentos ensayados.

6.6.1.11. Polución artificial

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 10621.

Para la aprobación de este ensayo, los valores medidos no deben ser superiores a los definidos por la norma NBR 10621.

6.6.1.12. Resistencia mecánica del gancho y del ojal del tubo

Debe ser realizado conforme al ítem 5.2.2.

Para la aprobación de este ensayo, se debe cumplir con lo establecido en el mencionado ítem.

6.6.1.13. Espesor del plateado

Para la aprobación de este ensayo, se debe verificar y cumplir con lo establecido en el ítem 5.4.4.3.

6.6.1.14. Resistencia a la inflamabilidad

Debe ser realizado conforme a la norma IEC 62217.

Para la aprobación de este ensayo, los cuerpos ensayados deben obtener una clasificación mínima V1 según norma UL 94.

6.6.1.15. Penetración de colorante líquido

Debe ser realizado conforme a la norma IEC 62217.

Para la aprobación de este ensayo, el tiempo requerido para la penetración del líquido colorante debe ser mayor a 15 minutos.

6.6.1.16. Envejecimiento acelerado por exposición a la intemperie

Debe ser realizado conforme a la norma IEC 62217.

Para la aprobación de este ensayo, no deben presentarse degradaciones de la superficie tales como grietas, roturas, perforaciones o variación del espesor. Así también la marcación debe ser legible.

6.6.2. Ensayos eléctricos

6.6.2.1. Tensión soportable nominal de impulso atmosférico

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 7282.

Para la aprobación de este ensayo, no debe producirse rotura o perforación de la aislación.

6.6.2.2. Tensión soportable a frecuencia industrial en seco

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 7282.

Para la aprobación de este ensayo, no debe producirse rotura o perforación de la aislación.

6.6.2.3. Tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 7282.

Para la aprobación de este ensayo, no debe producirse rotura o perforación de la aislación.

6.6.2.4. Elevación de temperatura

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 7282.

Para la aprobación de este ensayo, no deben ser excedidas las temperaturas indicadas en la propia norma.

6.6.2.5. Resistencia óhmica de contacto

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 7282.

Para la aprobación de este ensayo, el valor de la resistencia medida debe estar de acuerdo a lo indicado en la propia norma.

6.6.2.6. Capacidad de interrupción

Debe ser realizada conforme a la norma NBR 7282.

Para la aprobación de este ensayo, se deben satisfacer los requisitos de capacidad de interrupción indicados en el ítem 5.1.1.

6.6.2.7. Rigidez dieléctrica transversal del revestimiento externo del tubo porta fusible

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 8124.

Para la aprobación de este ensayo, se debe satisfacer lo establecido en la norma NBR 8124 y en el ítem 5.4.3.2 de estas especificaciones técnicas.

6.6.2.8. Tensión soportable longitudinal del revestimiento externo del tubo porta fusible

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 8124.

Para la aprobación de este ensayo, se debe satisfacer lo establecido en la norma NBR 8124 y en el ítem 5.4.3.2 de estas especificaciones técnicas.

6.6.2.9. Resistencia al encaminamiento eléctrico y erosión del compuesto polimérico

Debe ser realizado conforme a las normas NBR 15232 y NBR 15643.

Para la aprobación de este ensayo, no debe ocurrir encaminamiento eléctrico, la profundidad de la erosión no debe ser mayor a 3 milímetros o llegar al núcleo ni debe ocurrir perforación.

1. Resumen de ensayos

Tabla 4: Listado y clasificación de los ensayos

N°	Ensayo	T	Ru	Re	Criterio de aprobación
Ensayos no eléctricos					
1	Inspección general	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.1
2	Impacto en el soporte de fijación del seccionador	☒	☐	☐	Ítem 6.6.1.2
3	Análisis químico de la aleación del cobre	☒	☐	☐	Ítem 6.6.1.3
4	Choque térmico (1)	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.4

5	Resistencia mecánica del aislador [1]	☒	☐	☐	Ítem 6.6.1.5
6	Operación mecánica	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.6
7	Cincado de herrajes y accesorios	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.7
8	Absorción de agua por el tubo porta fusible	☒	☐	☒	Ítem 6.6.1.8
9	Penetración de agua en las interfaces y conexiones de los herrajes [2]	☒	☐	☐	Ítem 6.6.1.9
10	Porosidad del aislador [1] [3]	☒	☐	☐	Ítem 6.6.1.10
11	Polución artificial	☒	☐	☐	Ítem 6.6.1.11
12	Resistencia mecánica del gancho y del ojal del tubo	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.12
13	Espesor del plateado	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.13
14	Resistencia a la inflamabilidad [2] [3]	☒	☐	☐	Ítem 6.6.1.14
15	Penetración de colorante líquido [2] [3]	☒	☐	☐	Ítem 6.6.1.15
16	Envejecimiento acelerado por exposición a la intemperie [2] [3]	☒	☐	☐	Ítem 6.6.1.16
Ensayos eléctricos					
17	Tensión soportable nominal de impulso atmosférico	☒	☐	☐	Ítem 6.6.2.1
18	Tensión soportable a frecuencia industrial en seco	☒	☒	☒	Ítem 6.6.2.2
19	Tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia	☒	☒	☐	Ítem 6.6.2.3
20	Elevación de temperatura	☒	☒	☒	Ítem 6.6.2.4
21	Resistencia óhmica de contacto	☒	☒	☒	Ítem 6.6.2.5
22	Capacidad de interrupción	☒	☐	☐	Ítem 6.6.2.6
23	Rigidez dieléctrica transversal del revestimiento externo del tubo porta fusible	☒	☐	☐	Ítem 6.6.2.7
24	Tensión soportable longitudinal del revestimiento externo del tubo porta fusible	☒	☐	☐	Ítem 6.6.2.8
25	Resistencia al encaminamiento eléctrico y erosión del compuesto polimérico [2] [3]	☒	☐	☐	Ítem 6.6.2.9

Referencias: [1] Aplica solamente para seccionadores con aisladores de porcelana

[2] Aplica solamente para seccionadores con aisladores poliméricos

[3] Aplicable al material o bien al producto terminado

T: Ensayo de tipo

Ru: Ensayo de rutina

Re: Ensayo de recepción

7. EMBALAJE

7.1. Embalaje

7.1.1. El seccionador debe ser acondicionado, de manera a estar protegido durante la manipulación, transporte y almacenado.

7.1.2. El seccionador y sus accesorios, deben suministrarse enfundados en bolsas de polietileno, además los mismos, deben estar apropiadamente embalados en conjunto en una caja de cartón resistente, para evitar averías por manipuleo.

7.1.3. El seccionador y sus accesorios embalados en su caja de cartón, deben estar además embalados en cajas de madera/pallets o equivalente, los cuales deben ser suficientemente resistentes para evitar roturas por manipulación.

7.1.4. El peso total del conjunto de cajas del embalaje, debe ser igual o inferior a los 1000kg.

7.2. Marcación del embalaje

7.2.1. Cada embalaje de cartón que contiene cada seccionador, debe llevar impreso en una de sus caras laterales como mínimo, las siguientes informaciones:

- Administración Nacional de Electricidad ANDE;

- Número y año de Licitación;
- Orden de compra;
- Descripción del material según Tabla 1;
- Marca y modelo;
- Fabricante y procedencia;
- Año de fabricación (mm/aa);
- Tensión nominal (kV);
- Corriente nominal (A).

7.2.2. Cada embalaje que contiene un grupo de seccionadores acomodados en cajas o pallets debe llevar impreso una etiqueta conteniendo las siguientes informaciones como mínimo:

- Administración Nacional de Electricidad ANDE;
- Número y año de Licitación;
- Orden de compra;
- Descripción del material según Tabla 1;
- Marca y modelo;
- Fabricante y procedencia;
- Año de fabricación (mm/aa);
- Cantidad total de seccionadores que contiene el embalaje;
- Peso Bruto (kg).

8. ALCANCE DEL SUMINISTRO

8.1. Documentaciones a suministrar

8.1.1. En la presentación de las ofertas, deben ser los siguientes:

a. Catálogo técnico del seccionador y todos sus componentes (planos dimensionales, cortes del seccionador);
b. Planos dimensionales del soporte de fijación y bulonería;
c. Tratamiento de herrajes de fijación, bulonería y accesorios;
d. Reportes de ensayos de tipo.
e. Certificados de acreditación de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo.

8.2. Seccionador

8.2.1. El seccionador debe ser suministrado completo con todos los accesorios, tornillos, herrajes y tubo porta fusible para el montaje inmediato y correcto funcionamiento.

8.3. Repuesto

8.3.1. El suministro del tubo porta fusible (ítem B1 tabla 1 y Figura 3) y el tubo desconectador (ítem B2 tabla 1 y Figura 6) deben ser proveídos en forma independiente y como repuesto en las cantidades establecidas en el Pliego de Bases y Condiciones.

8.4. Muestra

8.4.1. En la presentación de la oferta, una muestra del bien ofertado, para la verificación dimensional, así como las características constructivas y técnicas del mismo según lo dispuesto en estas especificaciones técnicas.

8.4.2. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al equipo que crea pertinente hacerlo.

8.4.3. La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.

8.4.4. Las muestras se devuelven al oferente, posterior al periodo de la evaluación técnica. Las mismas no forman parte de la provisión de compra.

9. GARANTÍA

9.1. Garantía del fabricante

9.1.1. El oferente debe cumplir con una garantía del bien total suministrado, contra cualquier tipo de falla, siendo éstas principalmente fallas o error de diseño, fallas en el proceso fabricación, o fallas en el tipo o calidad de materiales utilizados para la fabricación del seccionador y todos sus componentes y accesorios suministrados sin excepción.

9.2. Periodo de garantía

9.2.1. El oferente debe otorgar una garantía de 24 meses, como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra cualquier falla de las unidades del lote de los seccionadores suministrados.

9.3. Motivo de falla

9.3.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del seccionador.

9.3.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

9.3.3. En caso que sea comprobado un error de proyecto o de producción del equipo en el proceso de fabricación que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente.

9.3.4. El oferente puede constatar el estado de las piezas sustituidas durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

9.4. Proceso de sustitución y reposición

9.4.1. El oferente/fabricante es responsable de la sustitución y reposición de los seccionadores que tengan fallas dentro de los límites de garantía especificados, por un Equipo y/o material idéntico y nuevo, o de mayor calidad y mejores prestaciones.

9.4.2. Ante la falla de una o varias unidades, se informará a la fábrica la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor y/o fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con la ANDE.

9.4.3. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado.

9.4.4. Si el total de unidades que presentan alguna falla supera el 5% del total del lote de seccionadores suministrados, dentro del periodo de garantía, la ANDE tiene el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

41- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N.º 19.01.20 KIT DE TUBOS Y ACCESORIOS GALVANIZADOS

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de los Tubos de acero galvanizado, unión sencilla galvanizada y curva galvanizada, que serán utilizados en las redes de distribución de la ANDE.

1.2. El objetivo de estas especificaciones es garantizar que los materiales, equipos y sistemas adquiridos cumplen con los requisitos técnicos necesarios para su correcto funcionamiento en las condiciones de servicio requeridas. Estas especificaciones son aplicables para todas las áreas de distribución de la ANDE que requieren la adquisición de materiales, equipos y sistemas y deben ser utilizadas como base para la evaluación y selección de proveedores.

1.3. Estas Especificaciones comprenden los ítems presentados en la Tabla 1:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Tubo de acero galvanizado.
2	Curva galvanizada. (Codo)
3	Unión sencilla galvanizada.

1.4. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones Técnicas hacen referencia a los materiales citados en la Tabla 1.

1.5. Para simplificación de estas Especificaciones Técnicas, el término Tubo de acero galvanizado es designado como igual por la palabra Tubo, el término Unión sencilla galvanizada es designado como igual por la palabra Unión sencilla y el término Curva galvanizada es designado como igual por la palabra Curva.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. Normas

2.1.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas, teniendo en cuenta lo mencionado en el numeral 0.6:

ABNT NBR 5580	Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluidos Especificação.
ABNT NBR 5590	Tubos de aço-carbono com ou sem solda longitudinal, pretos ou galvanizados Requisitos.
ABNT NBR 5597	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT Requisitos.
ABNT NBR 5598	Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP Requisitos.
ABNT NBR 5624	Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR 8133 Requisitos.
ABNT NBR 6925	Conexões de ferro fundido maleável, de classes 150 e 300, com rosca NPT para tubulação.
ABNT NBR 6943	Conexões de ferro fundido maleável, com rosca ABNT NBR NM ISO 7-1, para tubulações.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de Instalación

3.1.1. El kit de tubos y accesorios galvanizados, será utilizado en instalaciones exteriores para la protección y conducción de cables eléctricos, tanto en áreas urbanas como rurales.

3.2. Condiciones ambientales

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m2)

3.3. Características eléctricas de la red

a) Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - Trifásico trifilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - Trifásico tetrafilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

b) Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5%
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5%
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10%
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10%

c) Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2%

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Tubos:

4.1.1. Material: acero SAE 1010 1020.

4.1.2. Terminación: las superficies tanto interior como exterior deben estar libres de rebabas, grietas y defectos visibles, el material base debe permitir una galvanización uniforme y una adecuada adherencia del recubrimiento de zinc.

4.1.3. Galvanización: por proceso de inmersión en caliente, espesor mínimo de recubrimiento: 63 µm.

4.1.4. Roscas: El tubo debe contar con roscas macho en ambos extremos, pudiendo ser estas de tipo NPT o BSP, siempre que haya compatibilidad entre los accesorios del sistema. La rosca debe estar protegida por tapones de plástico.

4.1.5. Dimensiones principales: Las dimensiones del tubo deben ser las establecidas en la Tabla 2 de estas Especificaciones.

4.2. Curvas y uniones simples:

4.2.1. Material: acero SAE 1010 1020 o hierro fundido maleable.

4.2.2. Terminación: las superficies tanto interior como exterior deben estar libres de rebabas, grietas y defectos visibles, el material base debe permitir una galvanización uniforme y una adecuada adherencia del recubrimiento de zinc.

4.2.3. Galvanización: por proceso de inmersión en caliente, espesor mínimo de recubrimiento: 63 µm.

4.2.4. Roscas: Las curvas y uniones simples deben estar provistas de roscas hembra en ambos extremos, pudiendo ser estas de tipo NPT o BSP, siempre que haya compatibilidad entre los accesorios del sistema.

4.2.5. Curvas o codos: deben contar con un ángulo de curvatura de 90°.

4.2.6. Dimensiones principales: Las dimensiones de las curvas y las uniones simples, deben ser las establecidas en la Tabla 3 y Tabla 4 de estas Especificaciones.

4.3. Dimensiones principales:

4.3.1. Las características del tubo deben ser las establecidas en la Tabla 2.

Tabla 2. Dimensiones del tubo

Ítem	Diámetro nominal.		Diámetro externo		Espesor mínimo	Largo de cada unidad
	Pulg.	mm.	mín (mm.)	máx (mm.)	mm.	m.
A	*12*	15	21	21,8	2,25	6
B	*34*	20	26,5	27,3	2,25	6
C	1	25	33,3	34,2	2,65	6
D	*112*	40	47,9	48,8	3	6
E	2	50	59,7	60,8	3	6
F	*212*	65	73	76,6	3,35	6
G	3	80	88	89,5	3,35	6
H	4	100	113,1	115	3,75	6

I	5	125	138,5	141,3	4,75	6
J	6	150	163,9	168,3	5	6

4.3.2. Las características de las curvas deben ser las establecidas en la Tabla 3.

Tabla 3. Dimensiones de la curva

ITEM	**Diámetro nominal.**		**Diámetro externo**		**Espesor mínimo**		**Dimensión mínima (F)**
	Pulg.	mm.	NPT (mm.)	BSP (mm.)	NPT (mm.)	BSP (mm.)	mm.
A.1		15	21,3	21,3	2,25	2,25	55
	12						
	34						
B.1		20	26,9	26,9	2,25	2,25	69
C.1	1	25	33,7	33,7	2,65	2,65	85
D.1		40	48,3	48,3	3	3	116
	112						
	212						
E.1	2	50	60,3	60,3	3,35	3	140
F.1		65	73	76,1	3,75	3,35	176
G.1	3	80	88	88,9	3,75	3,35	205
H.1	4	100	114,3	114,3	4,25	3,75	260
I.1	5	125	141,3	139,7	5	4,75	325
J.1	6	150	168,3	165,1	5,3	5	380

Nota: Referencia de la dimensión mínima (F) en Fig.2 de Anexos.

4.3.3. Las características de la unión simple deben ser las establecidas en la Tabla 4.

Tabla 4. Dimensiones de la unión simple

Ítem	**Diámetro nominal.**		**Diámetro externo mínimo**		**Dimensión mínima (H)**	
	Pulg.	mm.	NPT (mm.)	BSP (mm.)	NPT (mm.)	BSP (mm.)

A.2		15	25,7	25,7	47,8	36
	12					
	34					
B.2		20	31,8	31,6	54,1	39
C.2	1	25	37,8	37,8	60,5	45
D.2		40	54,7	53	73,2	55
	112					
	212					
E.2	2	50	67,3	65	92,2	65
F.2		65	80	80	104,9	74
G.2	3	80	94,8	93	104,9	80
H.2	4	100	122,8	119,5	120	94
I.2	5	125	151	146	-	109
J.2	6	150	177,5	172	150	120

Nota: Referencia de la dimensión mínima (H) en Fig. 3 de Anexos.

5. MARCACIÓN

5.1. En la superficie del tubo debe figurar, en forma legible e indeleble, la siguiente información:

- Administración Nacional de Electricidad - ANDE;
- Marca, Fabricante;
- Número de lote;
- Fecha de fabricación;
- Diámetro nominal y clase;
- Norma de fabricación;
- Longitud;
- Tipo de rosca.

5.2. En la superficie de las curvas y uniones simples debe figurar, en forma legible e indeleble, la siguiente información:

- Administración Nacional de Electricidad - ANDE;
- Marca, Fabricante;
- Número de lote;
- Fecha de fabricación;
- Diámetro nominal y clase;
- Norma de fabricación;
- Tipo de rosca.

6. ENSAYOS DE RUTINA, TIPO Y DE RECEPCIÓN

6.1. Generalidades

6.1.1. Los reportes de ensayos presentados deben tener obligatoriamente nombre y firma del responsable técnico y/o autoridad competente del Laboratorio donde se han realizado los ensayos, también tener nombre y firma del fabricante/representante.

6.1.2. Si los reportes de ensayos se encuentran redactados en un idioma diferente al español, inglés o portugués, deberán ser traducidas al español por un traductor habilitado para ello.

6.1.3. El proveedor y/o fabricante es responsable de todos los costos y gastos asociados con la realización de los ensayos, incluyendo la destrucción parcial o total de la(s) pieza(s) durante los ensayos.

6.1.4. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a ser suministrado, para lo cual el proveedor en forma coordinada con la ANDE debe proveer los medios y las condiciones necesarias para facilitar la misma.

6.2. Ensayos de Rutina

6.2.1. Con la finalidad de verificar el correcto funcionamiento del equipo y las especificaciones del proyecto, los ensayos de rutina deben ser realizados sobre todas las unidades expedidas.

6.2.2. Los ensayos de rutina deben ser realizados con antelación, y los resultados deben ser registrados en los protocolos de ensayo de rutina. Estos registros deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la inspección en fábrica y en la presentación de la oferta.

6.2.3. Los ensayos de rutina son los especificados en la Tabla 5.

6.3. Ensayos de Tipo

6.3.1. La presentación y ejecución de los ensayos de tipo del bien ofertado es obligatoria. Los ensayos deben ser realizados sobre un solo modelo identificado que corresponda al bien ofertado. El modelo debe ser de calidad y prestaciones iguales o superiores a lo solicitado. Los ensayos deben ser realizados según lo establecido en las normas referenciadas y/o cláusulas citadas de las mismas, y estas especificaciones técnicas.

6.3.2. Los ensayos de tipo deben ser repetidos cuando se introduzcan cambios de diseño que varíen o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del bien, lo cual será solicitado por ANDE cuando lo considere.

6.3.3. Se debe completar la planilla correspondiente a los detalles de trazabilidad de los ensayos de tipo garantizados sin excepción. Principalmente los contactos, correos electrónicos, página web, números telefónicos y otros datos que permitan verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios. La ANDE podrá recurrir a fuentes públicas o privadas para verificar y validar la documentación presentada.

6.3.4. Los ensayos de tipo a realizar son los especificados en la Tabla 5.

6.3.5. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo

6.3.5.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se debe satisfacer la totalidad de los ensayos indicados en la Tabla 5 sin tolerancias superiores a las indicadas en la presente especificación Técnica y las Normas mencionadas en la misma. El resultado no satisfactorio de alguno de los ensayos de tipo, indicados en la Tabla 5 es causal de rechazo de la oferta presentada.

6.3.5.2. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en estas especificaciones técnicas, la no presentación de estos por parte del fabricante u oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

6.3.5.3. Si el fabricante realiza los ensayos de tipo de acuerdo con una norma diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la norma respectiva. Queda a criterio de ANDE la aceptación de estos ensayos.

6.3.5.4. La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente/fabricante cuya autenticidad y/o veracidad no se hayan podido comprobar.

6.4. **Ensayos de Recepción**

6.4.1. El fabricante debe contar con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción. El fabricante debe poner a disposición del inspector de la ANDE los certificados de calibración de dichos equipos antes de realizar los ensayos de recepción.

6.4.2. Si el fabricante no cuenta con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción, el lote analizado podrá ser rechazado por el inspector de ANDE.

6.4.3. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad del lote, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

6.4.4. Previamente a los ensayos de recepción, el fabricante debe haber realizado todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, sobre la totalidad del lote.

6.4.5. La realización de los ensayos de recepción no exime al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de estas Especificaciones Técnicas.

6.4.6. La aceptación del lote y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo no invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE con respecto a la calidad del material y/o de la fabricación.

6.4.7. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de estas Especificaciones Técnicas, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante. Además, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, incluso después de haber salido de fábrica, con previa notificación al fabricante y, eventualmente, en su presencia.

6.4.8. Los ensayos de recepción son los especificados en la Tabla 5.

Tabla 5: Ensayos

	ENSAYOS	RUTINA	TIPO	RECEPCIÓN	Método de ensayo / Criterio de aprobación
N°	**TUBOS**				
1	**Inspección visual y verificación dimensional.**	**X**		**X**	ABNT NBR 5580 / 5590
2	**Ensayo de resistencia al aplanamiento.**	**X**	**X**	**X**	ABNT NBR 5580 / 5590
3	**Verificación del espesor y adherencia del revestimiento protector.**		**X**		ABNT NBR 5580 / 5590
N°	**CURVAS Y UNIONES SIMPLES.**				
1	**Inspección visual y verificación dimensional.**	**X**		**X**	ABNT NBR 5597 / 5598 / 6943
2	**Ensayo de resistencia al aplanamiento.**	**X**	**X**	**X**	ABNT NBR 5597 / 5598 / 6943
3	**Verificación del espesor y adherencia del revestimiento protector.**		**X**		ABNT NBR 5597 / 5598 / 6943
4	**Verificación de roscas.**	**X**			ABNT NBR 5597 / 5598 / 6943

6.4.9. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

6.4.9.1.Criterio de Muestreo, aceptación o rechazo para los ensayos del bien ofertado.

Tabla 6

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 8	2	0	1
9 a 15	2	0	1
16 a 25	3	0	1
26 a 50	3	0	1

51 a 90	5	1	2
91 a 150	5	1	2

Notas:

Ac: N° de especímenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de especímenes defectuosos que implica el Rechazo del lote.

6.5. **Planilla de datos garantizados (PDG)**

6.5.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Datos Garantizados (PDG), y completar con las especificaciones técnicas del bien ofertado en la columna GARANTIZADO asignada para el efecto. La planilla se encuentra en el **ANEXO B**.

6.5.2. La planilla de datos garantizados (PDG) tiene carácter de declaración jurada por parte del fabricante/oferente/interesado acerca de las características del bien ofertado, por tanto, cualquier desviación o discrepancia detectada mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayos, es motivo suficiente para la descalificación/rechazo del bien.

6.6. Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG)

6.6.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y completar los resultados obtenidos en los ensayos en la columna "Valores Obtenidos" asignada para el efecto, para cada ensayo de tipo solicitado. Esta planilla se encuentra en el **ANEXO C**.

6.6.2. El fabricante/oferente/interesado se compromete a cumplir con todos los ensayos de tipo requeridos en el apartado de Ensayos de Tipo y en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y a proporcionar los resultados de los ensayos en la forma solicitada. Cualquier desviación o discrepancia que se detecte mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayo será motivo suficiente para el rechazo del producto.

6.7. Consecuencias por incumplimiento

6.7.1. En caso de que el fabricante/oferente/interesado no cumpla con los requerimientos técnicos establecidos en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), el bien ofertado será descalificado/rechazado.

6.7.2. Si se detecta que el bien ofertado no cumple con las características declaradas en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG) durante el período de garantía, el fabricante/oferente/interesado será responsable de los costos de reparación o reemplazo del bien.

7. SUMINISTRO

7.1. Alcance del Suministro:

7.1.1. El suministro debe incluir los siguientes ítems:

a. Muestra del ítem conforme ítem 7.2 de estas especificaciones técnicas.
b. Documentaciones conforme ítem 7.3 de estas especificaciones técnicas.

7.1.2. El fabricante debe agregar a la lista otros ítems que considere indispensables para el correcto funcionamiento del material o equipo.

7.2. Muestra

7.2.1. Se requiere una muestra del bien ofertado para la verificación dimensional, así como de las características constructivas y técnicas, de acuerdo con lo dispuesto en estas especificaciones técnicas.

7.2.2. La muestra proporcionada por el oferente deberá ser representativa del bien ofertado y estar en óptimas condiciones para la realización de los ensayos correspondientes. En caso contrario, la ANDE se reserva el derecho de rechazar la muestra y considerar la oferta como no aceptable.

7.2.3. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al equipo que considere necesario para verificar las especificaciones técnicas del bien ofertado.

7.2.4. A pesar de que se tomarán las medidas adecuadas para salvaguardar la muestra, la ANDE no se hará responsable de los posibles daños que puedan ocurrir durante los ensayos que se lleven a cabo sobre ella.

7.2.5. Las muestras serán devueltas a los oferentes no adjudicados una vez finalizado el proceso de evaluación técnica. Las muestras de los oferentes adjudicados quedarán en resguardo de la ANDE, y no formarán parte de la provisión de compra.

7.3. Documentaciones

7.3.1. La presentación de la oferta debe acompañarse con los siguientes documentos:

- Catálogo técnico del bien y todos sus componentes.
- Planos dimensionales.
- Planilla de Datos Garantizados, Planilla de Ensayos Tipo y reportes de ensayos de tipo.
- Certificados y alcances de acreditación de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo.

8. EMBALAJE

8.1. Descripción del embalaje:

8.1.1. Los materiales proveídos deben ser acomodados a modo de que quedar protegidos para el manipuleo y transporte.

8.1.2. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

8.2. Marcación del embalaje:

8.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar, en caracteres legibles e indelebles y resistentes al manipuleo la siguiente información, en idioma español:

- La sigla ANDE;
- Número y año de la Licitación;
- N. º de Contrato;
- Descripción del equipo, de acuerdo con la Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Marca, modelo;
- Norma de fabricación;
- Año de fabricación;
- Peso total, en kg.;
- Cantidad.

9. GARANTÍA

9.1. El proveedor asumirá la responsabilidad de garantizar el buen funcionamiento del bien total suministrado y se compromete a cumplir con una garantía contra cualquier tipo de falla, entendiendo como tales, los defectos de diseño, fabricación o en la calidad de los materiales utilizados en la fabricación del lote de bienes suministrados, sin excepción.

9.2. Periodo de garantía:

9.2.1. El período mínimo de garantía será de 24 meses, contados a partir de la fecha de suministro total, y puede variar según lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones. Durante el periodo de garantía, el proveedor deberá reparar o reemplazar cualquier unidad del lote suministrado que presente fallas relacionadas con el diseño, fabricación, procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

9.3. Motivo de falla:

9.3.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de diseño de fabricación o procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

9.3.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

9.3.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material y/o equipo, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el oferente está obligado sustituirlo íntegramente a su costo de todos los bienes y sus accesorios, mano de obra para el retiro, reinstalación y transporte de estos.

9.3.4. Cuando se produzcan fallas repetitivas en el bien a suministrar, y en caso no sea factible su reparación, se debe proceder a la reposición total del lote involucrado.

9.3.5. El oferente puede constatar el estado de los bienes sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

9.4. Proceso de sustitución y reposición:

9.4.1. El oferente/fabricante es responsable de la sustitución de los bienes que tengan fallas dentro de los límites de garantía especificados, por un Equipo y/o material idéntico y nuevo, o por un equipo y/o material de mayor calidad y mejores prestaciones.

9.4.2. Ante la falla de una o varias unidades, se informará a la fábrica la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor y/o fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con la ANDE.

9.4.3. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado del bien y que haya sido comprobado y demostrado por el fabricante a la ANDE.

9.4.4. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de bienes suministrados, dentro del periodo de garantía, el fabricante/oferente debe realizar el cambio y reposición de todo el lote suministrado, sin costo alguno para la ANDE.

42- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 19.01.14 Rev. 1
CAÑO DE PVC RIGIDO

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en la fabricación y suministro de Caño PVC rígido, a ser utilizado en estructura de Redes de Distribución de Baja Tensión.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Caño de PVC rígido de ¾.
2	Caño de PVC rígido de 1.

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Caño de PVC rígido es designado como igual por la palabra Caño.

2. NORMAS TECNICAS:

2.1. Se aceptan Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas.

2.2. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas a mencionar, prevalece lo indicado en estas Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El Caño es instalado a la intemperie, fijado en forma externa al poste de hormigón armado o columnas de acero, para protección mecánica del conductor de cobre para puesta a tierras, con sección de 25 mm^2 a 70 mm^2.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación: ≤ 1.000 m.s.n.m.

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión: Trifásico tetrafilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensiones Nominales y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

4.1. Material: Policloruro de vinilo (PVC), roscable.

4.2. Resistencia al fuego: Debe ser auto-extinguible.

4.3. Color: La sustancia colorante debe estar uniformemente distribuida en toda la extensión del Caño.

4.4. Aspecto superficial: El Caño debe tener la superficie externa e interna, libre de irregularidades tales como rebabas, burbujas, etc. El corte en los extremos, deben ser realizados en forma perpendicular al eje del mismo.

4.5. Marcación del caño: Los datos descriptivos, deben estar marcados con letras indelebles y legibles, en su superficie externa, a intervalos no mayores a 3,0 metros. Los datos deben contener como mínimo:

- Marca del fabricante.
- Tipo de material
- Diámetro nominal

4.6. Dimensiones y Tolerancias: Debe ser suministrada conforme a lo indicado en la siguiente Tabla 2:

Tabla 2

Tipo Caño (plg)	Longitud (mm)		Diámetro exterior (mm)		Espesor de pared (mm)
	Valor	Tolerancia	Valor	Tolerancia	Valor
¾	6000	- 0 + 10	26	- 0 + 1,5	≥2,0 ≤3,0
1			33		≥2,5 ≤3,5

5. ENSAYOS

5.1. Ensayos de Recepción:

5.1.1. Los ensayos de Recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas o Cláusulas a mencionar y, en las presentes Especificaciones.

- **Aspecto superficial**: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.4 de estas Especificaciones.
- **Marcación del Caño**: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.5 de estas Especificaciones.
- **Dimensiones**: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.6 de estas Especificaciones.

6. EMBALAJE E IDENTIFICACION DEL EMBALAJE

6.1. Embalaje: El Caño debe ser acomodado en número de unidades que el fabricante considere seguro y conveniente para su transporte y almacenamiento.

6.2. Identificación del Embalaje: Por cada suministro de bulto, se debe adherir una etiqueta conteniendo la siguiente información, como mínimo.

- La sigla ANDE..
- Número y año de Licitación
- Numero de Contrato.
- Fabricante.
- Modelo (designación del Fabricante)
- Procedencia.
- Descripción, según Tabla 1 de estas Especificaciones.
- Cantidad de unidades por bulto.
- Peso bruto (kg)

43- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 02.14.21 Rev. 6
SECCIONADOR UNIPOLAR TIPO CUCHILLA PARA INTEMPERIE EN MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las características, las condiciones y los ensayos mínimos que se deben satisfacer en el suministro del Seccionador unipolar tipo cuchilla para intemperie en Media Tensión, el cual debe poder efectuar maniobras de apertura y cierre en las Redes de Distribución Primaria de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
A	Seccionador unipolar tipo cuchilla con aislador de porcelana para intemperie en Media Tensión.
B	Seccionador unipolar tipo cuchilla con aislador polimérico para intemperie en Media Tensión.

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.4. A efectos de simplificación, el término Seccionador unipolar tipo cuchilla para intemperie en Media Tensión es designado, como igual, por la palabra Seccionador.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas Técnicas en su edición más reciente:

ASTM B-545	Specification for Electrodeposited Coating of Tin.
IEC 60060 - 1	High-voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements.
IEC 60168	Characteristic of indoor and outdoor post insulators for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
IEC 60265	High voltage switches.

IEC 60273	Tests on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
IEC 60815	Selección y dimensionamiento de aisladores de alta tensión destinados para su utilización en condiciones de contaminación. Parte 1: Definiciones, información y principios generales.
IEC 60694	Common Clauses for High-voltage Switchgear and Controlgear Standards.
IEC 62271-1	High-voltage switchgear and controlgear Part 1: Common specifications for alternating current switchgear and controlgear.
IEC 62271-102	High-voltage switchgear and controlgear - Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches.
NBR 5032	Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1000V Isoladores de porcelana ou vidrio para sistemas de corrente alternada.
NBR 6323	Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido Especificação.
NBR 6941	Peças de ligas de cobre fundidas em coquilhas Requisitos e Metodo de ensaio.
NBR 7398	Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio.
NBR 10296	Material isolante elétrico — Avaliação da resistência ao trilhamento e erosão sob condições ambientais severas.
NBR 15232	Isolador composto tipo pilar para linhas aéreas de corrente alternada, com tensões acima de 1 000 V — Definições, métodos de ensaio e critério de aceitação.
NBR 15643	Isoladores poliméricos para uso interno e externo, com tensão nominal superior a 1 000 V - Ensaios de projeto.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2, las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen, cuando estos sean el español, inglés o portugués. Si el idioma de origen fuese diferente a los mencionados, las mismas deben estar traducidas al idioma español.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones Técnicas.

3. DEFINICIONES

- **Base de montaje:** Parte del seccionador donde son fijados los cuerpos aisladores que sirven también para fijación del equipo seccionador en la estructura.
- **Cuchilla:** Elemento conductor móvil que acopla o desacopla los contactos fijos y deslizantes de seccionador.
- **Dispositivo de enclavamiento:** Dispositivo mecánico que permite el enclavamiento del seccionador en la posición cerrada, accionada por el ojal, de modo que impida la apertura del seccionador de forma accidental.
- **Gancho:** Dispositivo incorporado en la parte superior del contacto fijo del seccionador, de manera que posibilite el acoplamiento del dispositivo de apertura del seccionador con carga.
- **Rompedor de carga:** Dispositivo y/o elemento de enganche para permitir la operación de apertura del seccionador con carga.
- **Ojal:** Dispositivo acoplado a la cuchilla que permite la introducción del gancho de la pértiga, de modo a que pueda realizarse la operación del seccionador (tanto la apertura como el cierre del mismo).
- **Soporte de fijación:** Parte del seccionador que sirve al mismo para su fijación en crucetas u otro dispositivo similar.

4. CONDICIONES DE SERVICIO

4.1. **Condiciones de instalación:**

4.1.1. El seccionador debe ser capaz de funcionar y operar con las características eléctricas de la red, condiciones de instalación, condiciones mecánicas y condiciones ambientales indicadas en éstas Especificaciones Técnicas, cumpliendo a satisfacción con todos los ítems indicados sin excepción.

4.1.2. El Seccionador es instalado con la base en posición horizontal y a la intemperie, para ser operado con pértigas en posición perpendicular a la base.

4.1.3. Se debe proveer los herrajes de sujeción para su fijación en crucetas cuyas dimensiones transversales son de hasta 4 x 4.

4.2. **Condiciones ambientales**

- Temperatura máxima del aire: 40—°C
- Temperatura media diaria del aire: 30—°C
- Temperatura mínima del aire: -5—°C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m²
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815

4.3. Características eléctricas de la red

- Configuración del Sistema:
- **Media Tensión:**
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- **Baja Tensión:**
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

5. CARACTERÍSTICAS DEL SECCIONADOR

5.1. **Características Eléctricas:**

5.1.1. Tensión Nominal (Valor eficaz): ≥25,8 kV

5.1.2. Tensión Resistida al Impulso Atmosférico (Valor Cresta)

a. Entre fases y tierra: ≥150 kV
a. ————————————
b. A través de la distancia de aislación: ≥165 kV

5.1.3. Tensión Resistida a Frecuencia Industrial durante 1 minuto y en seco (Valor eficaz):

a. Entre fases y tierra: ≥70 kV
a. ————————————
b. A través de la distancia de aislación: ≥77 kV

5.1.4. Corriente Nominal (Valor eficaz): ≥400 A

5.1.5. Corriente Resistida de Corta Duración, 1 segundo (Valor eficaz): ≥16 kA

5.1.6. Corriente Resistida (Valor Nominal de Cresta): ≥40 kA

5.2. **Características Constructivas:**

5.2.1. Partes y materiales de construcción

5.2.1.1. Cuchillas:

1. Cobre electrolítico de alta conductividad.
2. Recubrimiento de la superficie de contacto en los extremos: plateado ≥10µm.
3. Debe ser del tipo giratorio en plano vertical y debe abrir un ángulo mayor a 90° con respecto a la base metálica del seccionador.
4. Debe estar conformada por dos láminas, las cuales deben ser convergentes en el punto de enclavamiento con una separación interna máxima de 12mm. La estructura de la cuchilla debe poseer además al menos dos refuerzos transversales (Ver Figura 2), ubicadas en la zona paralela de no convergencia, que mantengan unidas ambas láminas entre sí en la zona paralela de no convergencia, de modo a garantizar la rigidez transversal suficiente de la cuchilla.
5. El punto de pivoteo de la cuchilla no debe emplear resortes o mecanismos similares para la fijación de las cuchillas y la obtención de la fuerza de apriete en dicho punto.

5.2.1.2. Contactos:

1. Los contactos deben ser del tipo auto-limpiante de alta presión.
2. Deben ser de bronce estañado, cobre estañado o plateado.

5.2.1.3. Ganchos, ojal, dispositivo de enclavamiento y limitador de apertura de la cuchilla:

1. Pueden ser de material no ferroso, o de acero al carbono SAE 1020 con recubrimiento galvanizado en caliente y espesor mínimo de 85 µm. Estos deben tener la capacidad de soportar los esfuerzos mecánicos que son ejercidos por las pértigas indicadas en el ítem 5.3.
2. El gancho y/o dispositivo de apertura del seccionador con carga debe tener un sistema de traba de modo tal que no permita el giro del mismo al ser sometido a esfuerzos mecánicos de maniobra. El dispositivo de traba podrá ser con tornillos o con un sistema de guía mecánico con pestañas incorporadas al gancho.
3. El diámetro mínimo del gancho debe ser de 10 mm y su fijación al terminal debe ser mediante tornillos y/o remaches. (El elemento no debe permitir el giro del mismo, aun estando flojos los tornillos de fijación).
4. La distancia entre el gancho y el centro del ojal, cuando la cuchilla se encuentre en la posición cerrada, debe ser de 50 mm como máximo, de modo tal a evitar la inclinación excesiva del dispositivo rompedor de carga (load buster) cuando es empleado
5. El ojal utilizado para la apertura del seccionador debe poseer un mecanismo (resorte y/o espiral, etc.) que permita su posición fija evitando la apertura involuntaria o accidental de la cuchilla. Deben ser de bronce fosforoso o acero inoxidable, de modo que pueda garantizar y mantener la presión mínima requerida para lograr el enclavamiento en la posición cerrada de la llave seccionadora.

5.2.1.4. Aisladores:

1. Según el tipo de material empleado en su construcción, pueden ser de dos tipos:

1.1. Porcelana: Deben ser del tipo sólido (Solid-Core), porcelana vitrificada de alta calidad, en colores: marrón o gris.

1.2. Polimérico: Fabricado en bastón de fibras de vidrio de alta resistencia mecánica, revestido en goma de silicona vulcanizada a alta temperatura. Debe ser de alta rigidez mecánica y resistente a la intemperie y al tracking eléctrico.

2. Los aisladores deben ser impermeables, libres de rajaduras, burbujas o hendiduras, inclusión de materiales extraños u otras imperfecciones, debe ser a prueba de agua y libre de grietas. No se admiten defectos en el esmalte en absoluto, y tampoco aisladores que han sido entintados o retocados con pintura, incluyendo las marcas en el aislador.

3. Los aisladores deben poseer en su base un sistema de fijación con doble bulón de modo que impida el giro del mismo y asegure una buena fijación, tanto el aislador sobre la base metálica como de los contactos y/o terminales sobre el aislador.

4. La superficie externa del aislador debe poseer aletas o campanas, lisas y exentas de imperfecciones, que otorguen la línea de fuga mínima indicada en la Tabla 2.

5. El cemento que es utilizado para la fijación de los aisladores con el bulón, debe estar exento de sufrir deterioro y ser incapaz de absorber humedad con el tiempo.

6. Las juntas que se utilicen, deben impedir el contacto de la humedad con el cemento del inserto metálico.

7. Las longitudes de línea de fuga y la carga de rotura deben ser:

Tabla 2

	Línea de Fuga (mm)	**Carga de rotura (kN)**

≥ 480	≥ 4

8. Deben cumplir con los requisitos de la Norma NBR 5032 con respecto a la tensión de la porosidad y alta frecuencia aplicada a los aisladores de porcelana demostrados mediante certificados de prueba y ensayos.

5.2.1.5. Terminales:

1. Los terminales deben ser de barra plana totalmente estañados y de cobre electrolítico puro, o aleación de cobre estañado. Deben tener la superficie lisa y brillante, de modo que el contacto entre el terminal del cable y éste sea óptimo.
2. El revestimiento de estaño de los terminales debe tener como mínimo 10 µm.
3. En cada terminal del seccionador, debe proveerse de 2 (dos) unidades de bulón todo rosca cabeza hexagonal de ½ x 1 ½ con tuerca y arandelas correspondientes.
4. Las perforaciones de los terminales, deben estar padronizadas según la Norma NEMA 2N, con dos perforaciones de 14 mm de diámetro cada una (Ver detalle en la Figura 2 del apartado Diseños).

5.2.1.6. Herrajes:

1. Base de montaje: Cada seccionador debe ser suministrado con los herrajes para su fijación propiamente dicha, como también la de los aisladores., Este soporte de fijación debe ser como se indica en la Figura 3 del apartado Diseños.
2. Soporte de fijación: Este soporte debe ser suministrado para la fijación del seccionador en crucetas., Su diseño y dimensiones deben ser como se indica en la Figura 4 del apartado Diseños.
3. Los herrajes,soportes, tornillos, arandelas y otros tipos de accesorios deben ser de acero al carbono SAE 1010 o SAE 1020.
4. Los herrajes deben ser galvanizados por inmersión en caliente con un espesor mínimo de 85 µm.
5. Los bulones, tuercas y arandelas deben ser galvanizados por inmersión en caliente y con un espesor mínimo de 55 µm.

5.3. **Características mecánicas:**

5.3.1. La operación de apertura y cierre del Seccionador, debe ser realizado sólo mediante la utilización de pértigas o mediante el dispositivo rompedor de carga.

5.3.2. **Gancho:** debe ser diseñado para permitir la operación de apertura del seccionador con carga (rompedor de carga), según se indica en las Figuras 1 y 9 del apartado Diseños.

5.3.3. Los ganchos que permiten la apertura del seccionador con carga deben soportar un esfuerzo mínimo de tracción de 200 daN, aplicados perpendicularmente al eje del aislador y en el propio plano del gancho y/o dispositivo.

5.3.4. **Dispositivo de enclavamiento:** El seccionador debe tener un mecanismo tal, que en el cierre, enclave y asegure la cuchilla en posición de cerrado y que en la apertura, desenclave este mecanismo, permitiendo la apertura de la cuchilla.

5.3.5. En general, los mecanismos móviles y las piezas con rozamiento o pivotantes deben ser de fácil lubricación.

5.3.6. La cuchilla debe abrirse solamente con esfuerzos comprendidos 10 daN y 25 daN, aplicados al ojal en dirección perpendicular a la base del seccionador y el plano del ojal.

5.3.7. El ojal debe soportar un esfuerzo de tracción mecánica mínimo de 200 daN, aplicado perpendicularmente al eje de la lámina en el plano del ojal.

5.3.8. Los seccionadores deben soportar, en sus partes fijadas a los aisladores, esfuerzos de tracción de 1000 daN, compresión de 2000 daN y flexión de 300 daN como mínimo.

5.3.9. Los aisladores deben soportar un esfuerzo dinámico de 2 daN x m aplicados en los terminales del seccionador, cuando el seccionador es ensayado según el ítem 6.6.1.2. de estas Especificaciones Técnicas.

5.4. **Marcación**

5.4.1. En la superficie libre de la base de montaje del seccionador, debe preverse una placa metálica remachada, en la cual debe transcribirse, de forma legible e indeleble, los siguientes datos como mínimo:

- Las siglas, ANDE;
- Número y año de licitación;
- Nombre o logotipo del fabricante;
- Tipo y/o modelo;
- Procedencia;
- Mes y año de fabricación;
- Tensión nominal (kV);
- Corriente nominal (A);
- Corriente resistida de corta duración (kA);
- Peso del seccionador (kg).

6. ENSAYOS DE TIPO, RUTINA Y DE RECEPCIÓN

6.1. **Ensayos de tipo**

6.1.1. La realización y presentación de los ensayos de tipo es de carácter obligatorio. Deben ser realizados sobre un único prototipo que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (Ttabla 1 de estas EE.TT.), o en su defecto, también son aceptados como válidos los ensayos de tipo realizados a seccionadores de construcción idéntica al seccionador ofertado, con clase de tensión entre de 25kV y 38kV y corriente nominal entre 400A y 630A. Cualquiera sea el caso, todos los ensayos de tipo, sin excepción, deben corresponder a un único prototipo, no siendo válida la presentación de reportes de ensayos correspondientes a seccionadores de diferentes clases de tensión y/o diferente corriente nominal. Estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones Técnicas.

6.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos., Esto será solicitado por ANDE cuando este así lo considere.

6.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una norma distinta a la solicitada, debe presentar los reportes de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva, según las condiciones indicadas en los ítems 2.2 y 2.3 de estas Especificaciones Técnicas.

6.1.4. Los Ensayos de Tipo pueden ser realizados en laboratorios propios del fabricante, o en laboratorios independientes de terceros, nacionales o internacionales.Cualquiera sea el caso, los laboratorios deben estar acreditados y certificados de acuerdo a la Norma ISO/IEC 17025 vigente. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.

6.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar la misma.

6.1.6. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.

6.1.7. El oferente debe presentar la documentación en la cual se indiquen los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, tales como página web del organismo acreditador y de los laboratorios, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.

6.1.8. La ANDE se reserva el derecho a rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar, siendo este causa plena y justificada para el rechazo del bien.

6.1.9. Los ensayos de tipo, según las normas y cláusulas correspondientes, son los indicados en el ítem 6.6.3.

6.2. Aceptación o rechazo del ensayo de tipo:

6.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos solicitados en el ítem 6.6.3, sin tolerancias superiores a las especificadas y según la Normas mencionados en los mismos.

6.2.2. El resultado no satisfactorio de alguno o todos los ensayos de tipo, indicados en el ítem 6.6.3, es causal de rechazo de la oferta presentada.

6.2.3. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en el ítem 6.1.4 y de la forma indicada en el ítem 6.1.7 de estas Especificaciones Técnicas., La no presentación de la misma por parte del fabricante y/o oferente es causal de rechazo de la oferta presentada.

6.3. **Ensayos de rutina**

6.3.1. Estos ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, para asegurar una buena calidad del material y los resultados de los mismos deben ser registrados en Protocolos, los cuales deben estar a disposición de la ANDE, y deben ser mínimamente los indicados en el ítem 6.6.3.

6.4. **Ensayos de recepción**

6.4.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas. Las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE al momento de realizar estos ensayos.

6.4.2. El fabricante debe disponer de los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en estos ensayos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar estos ensayos.

6.4.3. El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que el inspector solicite en las documentaciones de los ítems 6.4.1. y 6.4.2., para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

6.4.4. Los ensayos de recepción deben ser realizados sobre el seccionador completo y deben ser los indicados en el ítem 6.6.3.

6.5. **Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción**

6.5.1. Ensayos de ciclos térmicos: el tamaño de la muestra debe ser tres unidades, escogidas aleatoriamente del lote de inspección.

6.5.2. Ensayos de operación mecánica: El tamaño de la muestra debe ser tres unidades, y deben ser escogidas las que han presentado mayor valor en el ensayo de medición de resistencia óhmica de contacto.

6.5.3. Para los demás ensayos el criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los Ensayos de Recepción es el establecido en la Tabla 3 de estas Especificaciones respectivamente.

6.5.4. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

Tabla 3: Criterio de muestreo, aceptación o rechazo para los ensayos de recepción

- Inspección general.
- Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial en seco.
- Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia.
- Ensayo de resistencia óhmica de contacto.
- Ensayo de resistencia de los aisladores a los impactos.
- Ensayo de resistencia mecánica del gancho y del ojal.
- Ensayo de resistencia mecánica de los aisladores.
- Ensayo de operación mecánica.
- Ensayo de ciclo térmico en el aislador.
- Ensayo de espesor de revestimiento del cincado y de adherencia.
- Ensayo de estañado de los terminales.

Tamaño del lote	Nº de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
Hasta 150	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2
151 a 280	1ª	20	0	2
	2ª	20	1	2
281 a 500	1ª	32	0	2
	2ª	32	1	2
501 a 1200	1ª	32	0	2
	2ª	32	1	2
1201 a 3200	1ª	32	0	2
	2ª	32	1	2

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote.

6.5.5. **Ensayo de inspección general:** En caso de que algunos de los ítems mencionados en el ítem 5.3 no sea conforme a lo especificado se debe proceder al rechazo del lote verificado.

6.5.6. **Ensayo de resistencia de los aisladores a los impactos:** El seccionador debe ser considerado como aprobado, si después del ensayo, los aisladores no presentan ninguna señal de fisura o rotura.

6.5.7. **Ensayo de resistencia mecánica del gancho y del ojal:** El seccionador debe ser considerado como aprobado, si después del ensayo, el gancho y el ojal no presentan señales de fisura, deformación permanente o rotura.

6.5.8. Ensayo de resistencia mecánica de los aisladores: Los seccionadores deben ser considerados como aprobados, si después de realizar los ensayos, no presentan fisuras, imperfecciones y/o deformaciones mecánicas en los aisladores o herrajes asociados al aislador, inclusive en sus puntos de fijación de la base, además de pasar la prueba de tensión aplicada a frecuencia industrial bajo lluvia.

6.5.9. Ensayo de operación mecánica: Se debe considerar una falla en el aislador si se verifican alguna de las siguientes condiciones:

a. Algún tipo de defecto (fisuras, deformaciones permanentes, etc.) en cualquier parte de los seccionadores ensayados.

b. Operación incorrecta en la apertura y cierre, o en desacuerdo con los ítems 5.2.1.1.3 ,5.3.4 y 5.3.7.

6.5.10. **Verificación de espesor de cincado y adherencia**: En caso de no cumplir con los ítems 5.2.1.6-4 y 5.2.1.6-5 de estas Especificaciones Técnicas se debe considerar como falla del equipo seccionador.

6.5.11. **Ensayo de estañado de los terminales:** Debe considerarse como falla del revestimiento de estaño, si dichos requerimientos no cumplen con lo descrito en el ítem 5.2.1.5-2 de estas Especificaciones Técnicas.

6.5.12. Verificación de documentos de referencia normativa, acreditación y calibración:

- El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del material indicadas en el ítem 6.4.1 de estas Especificaciones Técnicas.
- El fabricante debe disponer de todos los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en los respectivos ensayos. La no presentación de los mismos por parte del fabricante es causal de rechazo del lote a ser verificado.

6.6. Listado de ensayos

6.6.1. Ensayos no eléctricos

6.6.1.1. Inspección general

a. Material y terminación: debe atender a los requisitos mencionados en el ítem 5.2 de estas Especificaciones Técnicas.
b. Marcación: Debe cumplir con lo establecido en el ítem 5.4 de estas Especificaciones Técnicas.
c. Embalaje e identificación del embalaje: Debe cumplir con lo establecido en el ítem 8 de estas Especificaciones Técnicas.
d. Análisis de los certificados de ensayos de tipo de los aisladores: El suministrador debe poder comprobar por medio de certificados con protocolos, las características, requisitos y los ensayos citados en el ítem 5.2.1.4 de estas Especificaciones Técnicas.

6.6.1.2. Ensayo de resistencia de los aisladores a los impactos

a. Para ejecutar el ensayo, el seccionador debe ser fijado en una estructura rígida apropiada.
b. Deben ser aplicados esfuerzos dinámicos perpendiculares al eje de los aisladores que son indicados en el ítem 5.3.9 de ésta Especificaciones Técnicas, en los terminales del seccionador, conforme la Figura 8 del apartado Diseños.
c. El esfuerzo dinámico debe ser aplicado con la cuchilla en la posición abierta y no debe ser de forma simultánea en ambos aisladores.

6.6.1.3. Ensayo de resistencia mecánica del gancho y del ojal

a. El gancho para fijación de la herramienta de apertura con carga debe ser sometido a esfuerzos de tracción mecánica indicado en el ítem 5.3.3 de estas Especificaciones Técnicas, de modo a que ese esfuerzo no sea transmitido a otros componentes del seccionador cuchilla.
b. El ojal, no necesariamente montado sobre la base, debe ser sometido a esfuerzos de tracción mecánica indicada en el ítem 5.3.7 de estas Especificaciones Técnicas.

6.6.1.4. Ensayo de resistencia mecánica de los aisladores

a. Los ensayos deben ser realizados con la aplicación de esfuerzos de tracción, compresión y flexión especificados en el ítem 5.3.8 de estas Especificaciones Técnicas, aplicados en los herrajes de los aisladores, según las Figuras 5, 6 y 7 del apartado Diseños.
b. Todos los esfuerzos deben ser aplicados con el seccionador en posición abierta y con la base convenientemente fijada en un plano rígido.
c. Los esfuerzos indicados en las Figuras 6 y 7 pueden ser o no aplicados simultáneamente a ambos aisladores en los ensayos de tracción y compresión. No así el ensayo de flexión.
d. Cada esfuerzo indicado en las figuras 5, 6 y 7 debe ser aplicado individualmente.
e. Una vez terminados los ensayos de resistencia mecánica de los aisladores, el seccionador debe ser sometido al ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia, según ítem 6.6.2.2 de estas Especificaciones Técnicas.

6.6.1.5. Ensayo de operación mecánica

a. Los seccionadores deben ser montados en una estructura rígida, en condiciones normales de utilización, con su circuito sin energizar y la cuchilla en posición cerrada.
b. Los seccionadores deben soportar 50 ciclos de operación mecánica (apertura y cierre). Las operaciones deben ser hechas 25 veces con una pértiga y posteriormente 25 veces con una herramienta de apertura del seccionador con carga.
c. Las operaciones de apertura y cierre del seccionador deben ser completadas durante cada ciclo de operación.
d. Durante el ensayo no se permite la realización de ningún tipo de ajuste en los seccionadores ensayados.

6.6.1.6. Ensayo de ciclo térmico del aislador

Los seccionadores completos deben ser sometidos a la siguiente secuencia de ensayos:

a. Sumergir los seccionadores en agua a una temperatura de 70°C encima del agua utilizada para baño frío, utilizado en el semiciclo siguiente de este ensayo, debiendo permanecer sumergido en cada de esos baños por 15 minutos.
b. Después de completado el tiempo de inmersión en agua caliente, los seccionadores deben ser transferidos rápidamente y sumergidos en un tanque con agua fría a temperatura ambiente, donde deben permanecer por el mismo tiempo. El ciclo de calentamiento y enfriamiento debe ser repetido tres (3) veces sucesivamente. El tiempo de transferencia de un tanque a otro no debe exceder de los 30 segundos para que el ensayo sea válido.
c. Después del tercer ciclo los seccionadores deben ser instalados de acuerdo con las condiciones normales de operación, a una altura mínima de 4 metros del suelo, y el seccionador deber ser operado un mínimo de 5 veces.
d. Posteriormente y en el tiempo más corto posible, los seccionadores deben ser sometidos a los ensayos previstos en el ítem 6.6.2.1 de estas Especificaciones Técnicas.

6.6.1.7. Ensayo de verificación de espesor del revestimiento de cincado y de adherencia

a. El ensayo debe ser ejecutado conforme lo previsto en la Norma NBR 6323, siendo aplicable a los herrajes del soporte de base y de fijación de los aisladores, como también a los ganchos, tornillos, tuercas y arandelas (todos aquellos que pasaron por el proceso de cincado en caliente y forman parte del seccionador).

6.6.1.8. Ensayo de estañado de los terminales

a. El ensayo debe ser aplicado a los terminales del seccionador conforme lo descrito en la Norma ASTM B-545.

6.6.1.9. Ensayo de operación mecánica con esfuerzo lateral

a. El seccionador debe ser montado en una estructura rígida en posición vertical y con circuito desenergizado. Se deben realizar 20 ciclos de apertura y cierre de la cuchilla, aplicando un esfuerzo lateral de 5Kg (ver Figura 10). La mitad de los ciclos deben ser realizados con la carga aplicada del lado derecho de la cuchilla y la otra mitad con la carga aplicada del lado izquierdo. La carga debe ser aplicada en el punto medio de lámina. No pueden estar presentes otros esfuerzos laterales además del aplicado por la carga externa. La fuerza aplicada para la operación debe ser perpendicular a la base del seccionador.

6.6.1.10. Ensayo de envejecimiento acelerado por exposición a la intemperie[2]

a. Deben ser obtenidas 10 probetas del cuerpo envolvente, siendo que la mitad de la muestra debe ser sometida a ensayos mecánicos de determinación de esfuerzo y alargamiento a la ruptura.

El envejecimiento debe durar 2000 horas, por lo menos, y debe ser realizado según la Norma ASTM G-53, para ciclos de 8 horas de exposición a la radiación UV-B a temperatura ambiente de

60°C y 4 horas de exposición a condensación de agua a 50°C, o según la Norma ASTM G-26, método A o procedimiento equivalente descrito en la Norma ASTM G-155. El material de la envolvente no deberá presentar fisuras, fracturas ni resquebrajamientos en la superficie; la variación en la dureza del material de la envolvente antes y después del ensayo, no deberá presentar una variación superior al 20%. La variación en el esfuerzo y alargamiento a la ruptura, antes y después del ensayo, no deberá ser superior al 25%.

6.6.2. Ensayos eléctricos

6.6.2.1. Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial en seco

a. Este ensayo debe ser realizado conforme lo descrito en la Norma NBR IEC 62271-102. Las tensiones soportables nominales a ser aplicadas en el ensayo deben estar de acuerdo al ítem 5.1.3 de estas Especificaciones Técnicas.

6.6.2.2. Ensayo de tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia

a. Este ensayo debe ser realizado conforme la norma NBR IEC 62271-102. Las tensiones soportables nominales a ser aplicadas en el ensayo deben estar de acuerdo al ítem 5.1.3 de estas Especificaciones Técnicas.

6.6.2.3. Ensayo de elevación de temperatura

a. El ensayo debe ser ejecutado conforme a la norma NBR IEC 62271-102. El aumento de temperatura en cualquier parte de la llave debe constituirse como una falla, conforme indica la Norma NBR IEC 60694.

6.6.2.4. Ensayo de resistencia óhmica de contacto

a. La medición debe ser hecha en corriente continua, siendo medida la caída de tensión o la resistencia entre los terminales del seccionador.
b. La corriente de ensayo debe estar comprendida entre 100A y la corriente nominal del seccionador.
c. La medición de resistencia o caída de tensión en corriente continua debe ser hecha antes del ensayo de elevación de temperatura y repetida inmediata y posteriormente a dicho ensayo, con el seccionador enfriado a temperatura ambiente. La variación de la resistencia medida entre los dos ensayos no puede ser superior al 20%, comparada con la medición inicial.
d. Los valores de resistencia o caída de tensión en corriente continua, como las condiciones generales durante el ensayo (corriente, temperatura ambiente, puntos de medición, etc.) deben constar en el informe de los ensayos de tipo.
e. Para los ensayos de recepción, la resistencia medida no debe exceder a 1,2 Rp, en donde Rp es igual de resistencia de prototipo medido antes del ensayo de elevación de temperatura.

6.6.3. Resumen de ensayos

Tabla 4: Listado y clasificación de los ensayos

N°	Ensayo	T	Ru	Re	Criterio de aprobación
Ensayos no eléctricos					
1	Inspección general	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.1 de estas EE.TT
2	Resistencia de los aisladores al impacto	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.2 de estas EE.TT
3	Resistencia mecánica del gancho y del ojal	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.3 de estas EE.TT
4	Resistencia mecánica de los aisladores	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.4 de estas EE.TT
5	Operación mecánica	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.5 de estas EE.TT
6	Ciclo térmico del aislador (1)	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.6 de estas EE.TT
7	Análisis químico de la aleación del cobre	☒	☐	☐	Ítems 5.2.1.1, 5.2.1.3 y 5.2.1.5 de estas EE.TT
8	Cincado de los herrajes y accesorios	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.7 de estas EE.TT
9	Estañado de los terminales	☒	☒	☒	Ítem 6.6.1.8 de estas EE.TT
10	Operación mecánica con esfuerzo lateral	☒	☐	☒	Ítem 6.6.1.9 de estas EE.TT
11	Porosidad del aislador(1)	☒	☐	☐	NBR 5032
12	Resistencia al trillamiento y erosión en las interfaces y conexiones de los terminales(2)	☒	☐	☐	NBR 15232
13	Resistencia al trillamiento y erosión del compuesto polimérico(2)	☒	☐	☐	NBR 15232 y NBR 10296 método 1
14	Penetración de agua en las interfaces y conexiones de los herrajes(2)	☒	☐	☐	NBR 15643
15	Resistencia a la flamabilidad	☒	☐	☐	NBR 15643
16	Espectroscopia de infrarrojo por Transformada de Fourier (FTIR)(2)	☒	☐	☐	ASTM E204
17	Envejecimiento acelerado por exposición a la intemperie(2)	☒	☐	☐	Ítem 6.6.1.10 de estas EE.TT

Ensayos eléctricos

18	Tensión soportable nominal de impulso atmosférico	☒	☐	☐	NBR IEC 62271-102
19	Tensión soportable a frecuencia industrial en seco	☒	☒	☒	Ítem 6.6.2.1 de estas EE.TT
20	Tensión soportable a frecuencia industrial bajo lluvia	☒	☒	☒	Ítem 6.6.2.2 de estas EE.TT
21	Corriente soportable de corta duración y de valor de cresta	☒	☐	☐	NBR IEC 62271-102
22	Elevación de temperatura	☒	☒	☒	Ítem 6.6.2.3 de estas EE.TT
23	Resistencia óhmica de contacto	☒	☒	☒	Ítem 6.6.2.4 de estas EE.TT

Referencias:

(1) Aplica solamente para seccionadores con aisladores de porcelana

(2) Aplica solamente para seccionadores con aisladores poliméricos

T: Ensayo de tipo

Ru: Ensayo de rutina

Re: Ensayo de recepción

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

7.1. **Materiales y accesorios:**

7.1.1. Al momento de la presentación de la oferta y al momento del suministro; la provisión debe incluir mínimamente los siguientes componentes:

a. 1 (un) seccionador completo ya plenamente montado en su base de montaje;
b. 1 (un) soporte de fijación;
c. 2 (dos) bulones de fijación;
d. 2 (dos) arandelas de presión;
e. 2 (dos) arandelas lisas.

7.2. **Documentaciones a suministrar:**

7.2.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

a. Catálogo técnico del seccionador (planos dimensionales, cortes del seccionador).
b. Planos dimensionales del soporte de fijación y bulonería.
c. Tratamiento de herrajes de fijación, bulonería y accesorios.
d. Certificados de acreditación de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo.
e. Reportes de ensayos de tipo.

7.3. **Muestra**

7.3.1. Muestra: En la presentación de la oferta, 1 (una) muestra del equipo y/o dispositivo ofertado, según ítem 7.1.1, para la verificación dimensional, así como las características constructivas del mismo, según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.

7.3.2. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al equipo, material y/o dispositivo que crea pertinente hacerlo.

7.3.3. La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.

7.3.4. Las muestras serán devueltas al oferente posterior al periodo de la evaluación técnica. Las mismas no forman parte de la provisión de compra.

8. EMBALAJE

8.1. **Embalaje**

8.1.1. El Seccionador debe ser acondicionado, de manera a estar protegido durante la manipulación, transporte y almacenamiento

8.1.2. El Seccionador y sus accesorios, se suministran enfundados individualmente en cartón corrugado apropiadamente embalados y sellados.

8.1.3. Las cajas de cartón deben acomodarse y agruparse sobre pallets de madera o equivalente, los cuales deben ser suficientemente resistentes para evitar roturas durante el manipuleo,para evitar roturas durante la manipulación.

8.1.4. El peso total de las cajas embaladas (pallets) no debe ser superior a los 1000 kg.

8.2. **Marcación del embalaje:**

8.2.1. Cada embalaje debe llevar impreso, como mínimo, los siguientes datos

- as siglas ANDE;
- Número y año de la licitación;
- Número de contrato;
- Fabricante;
- Procedencia;
- Tipo y/o modelo;
- Mes y año de fabricación;
- Tensión Nominal (kV);
- Corriente Nominal (kA);
- Corriente resistida de corta duración (kA);
- Peso bruto del embalaje.

9. GARANTÍA

9.1. **Periodo de garantía:**

9.1.1. El oferente debe dar una garantía de 24 meses, como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra cualquier falla de las unidades del lote de los equipos suministrados.

9.2. **Motivo de falla:**

9.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del equipo.

9.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o a las personas.

9.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente.

9.2.4. El oferente puede constatar el estado de los materiales sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

9.3. **Proceso de sustitución y reposición:**

9.3.1. El oferente se debe comprometer por toda sustitución del equipo que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo.

9.3.2. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado.

9.3.3. Si el total de unidades que fallan supera el 3% del total del lote suministrado, dentro del periodo de garantía, la ANDE tiene el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

44- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N.º 02.21.16 Rev. 5 ELEMENTO FUSIBLE DE MEDIA TENSION

1. OBJETIVO

1.1. Esta Especificación Técnica establece las características y condiciones que deberán cumplir los elementos fusibles, para ser utilizados en sistemas eléctricos de Media Tensión en seccionadores fusibles a expulsión, para protección de equipos utilizados en la red de Distribución de ANDE.

1.2. Esta Especificación Técnica comprende los elementos fusibles de media tensión listados en la Tabla 1:

Tabla 1

ÍTEM	CORRIENTE NOMINAL In (A)	TIPO
1	1	H
2	2	H
3	3	H
4	5	H
5	6	K,T
6	10	K,T
7	15	K,T
8	25	K,T
9	40	K,T
10	65	K,T
11	100	K,T
12	140	K,T
13	200	K,T

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones Técnicas hacen referencia a los materiales citados en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones Técnicas, el término Elemento Fusible de Media Tensión es designado como igual por la palabra Elemento fusible.

2.REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. Normas

2.1.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas, teniendo en cuenta lo mencionado en el numeral 0.6:

ABNT NBR 7282	Dispositivos fusíveis de alta-tensão — Dispositivos tipo expulsão — Requisitos e métodos de ensaio
ABNT NBR 5456	Eletricidade geral - Terminologia
ABNT NBR 5460	Sistemas elétricos de potência
ABNT NBR 5425	Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação da qualidade Procedimento

ABNT NBR 5111	Fios de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos
ABNT NBR 8124	Chaves fusíveis de distribuição (classe 2) Padronização
ASTM E-1004/91	Standard Test Method for Electromagnetic (Eddy-Current) Measurements of Electrical Conductivity
ANSI C37-41	Design Tests for High-Voltage Fuses, Distribution Enclosed Single-Pole Air Switches, Fuse Disconnecting Switches, and Accessories;
ANSI C37-42	Specifications for High-Voltage (Greater Than 1000 V) Expulsion-Type Distribution-Class Fuses, Fuse and Disconnecting Cutouts, Fuse Disconnecting Switches, and Fuse Links, and Accessories Used with These Devices
IEC 060282-2	High-voltage fuses - Part 2: Expulsion fuses.
IEC TS 60815-1	Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part 1: Definitions, information and general principles

2.2. Requerimientos de calidad:

2.2.1. El fabricante debe presentar y demostrar en la presentación de su oferta y posteriormente al momento de la recepción, que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de garantía de calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo las siguientes normas como mínimo:

ISO 9001: Sistemas de calidad Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de Instalación:

3.1.1. Los elementos fusibles serán instalados en seccionadores fusibles unipolares de media tensión y deberán garantizar intercambiabilidad mecánica y eléctrica, permitiendo su sustitución sin necesidad de adaptaciones adicionales.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m2)

3.3. Características eléctricas de la red:

a) Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - Trifásico trifilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - Trifásico tetrafilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

1. Tensión Nominal y tolerancias:
   - Media Tensión:
     - Entre fases: 23.000 V ± 5%
     - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5%
   - Baja Tensión:
     - Entre fases: 380 V ± 10%
     - Entre fase y neutro: 220 V ± 10%
2. Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2%

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características Eléctricas

Tabla 2

	Elemento fusible	Porta fusible	
TIPO	**Corriente Nominal (A rms)**	**Corriente nominal (A)**	**Capacidad de Interrupción r.m.s simétrico (kA)**
H	1-2-3-5	100	4,5
K (rápido) y T (lento)	6 10 15 25 40 - 65 100		
K (rápido) y T (lento)	140 - 200	200	7,1

4.2. Características Fusión Tiempo por Corriente.

4.2.1. Las características tiempo por corriente de los elementos fusibles no deberán variar con el esfuerzo mecánico a que serán sometidos cuando sean instalados en los seccionadores fusibles.

4.2.2. El tiempo total de Interrupción estará compuesto por la suma del tiempo de fusión obtenido de la característica tiempo por corriente con el tiempo de extinción del arco.

4.2.3. Las características de fusión, tiempo por corriente proveídas por el fabricante no deben ser inferiores a los valores mínimos o superiores a los valores máximos indicados en las Tablas 10 y 11 de la Norma NBR 7282.

4.2.4. La tolerancia permitida deberá ser como lo indica la norma NBR 7282.

4.3. Características Mecánicas:

4.3.1. Tipo de construcción/montaje.

4.3.1.1. Los elementos fusibles una vez instalados en los seccionadores deberán soportar 20 operaciones sucesivas de apertura y cierre sin presentar daños visibles, tales como ruptura o fisuras en las conexiones etc.

4.3.1.2. Cuando fueran ensayado a temperatura ambiente entre 10°C y 40°C los elementos fusibles deberán soportar un esfuerzo de tracción mínimo de 10daN.

4.3.1.3. Los elementos fusibles tipo H deberán soportar un esfuerzo de 6daN durante 24 horas con corriente nominal.

4.4. Características Constructivas.

4.4.1. Generalidades

4.4.1.1. No será permitido el empleo de material ferroso en las partes conductoras de corriente.

4.4.1.2. Las partes que servirán de contacto (arandela, terminales, etc.) deberán estar estañadas, plateadas o protegidas con otro material eficiente contra la corrosión ambiental, así como no serán admitidos materiales cromados, niquelados o cadmiados.

4.4.2. Elemento fusible

4.4.2.1. Debe ser un material inalterable a las acciones climáticas, no deberá oxidarse, no deberá variar su resistividad con el paso del tiempo y deberá mantener constante su temperatura de fusión, a pesar de los sucesivos calentamientos cercanos a su límite de fluencia.

4.4.2.2. Los terminales del mismo deberán ser prensados, no soldados, de manera que provean una conexión que no pueda ser dañada y mantenga compactado el elemento fusor y la cola flexible.

4.4.3.Tubo protector del elemento fusible.

4.4.3.1. En los elementos fusibles con corriente nominal menor o igual a 100 A, el elemento fusor deberá estar protegido por un tubo de fibra vulcanizada u otro material equivalente que contendrá el elemento de extinción de arco.

4.4.4. Cola Extra flexible.

4.4.4.1. Deberán ser hilos de cobre estañado o plateado y no será permitido el uso de materiales ferrosos en las partes conductoras de corriente, tanto en la cola como en el cabezal.

4.4.4.2. El cordón o cola deberá garantizar las siguientes propiedades:

- Deberán ser lo suficientemente flexibles para no interferir en el funcionamiento de los seccionadores fusibles.
- No deberán tener hilos sueltos o quebrados.
- No deberán estar deshilados o estar mal torcidos o trenzados.
- Deberán estar trenzados o torcidos siempre en el mismo sentido.

4.4.5. Cabezal Extraíble.

4.4.5.1. Debe ser de cobre estañado o plateado, 95% IACS (±2%), a 20°C. En caso de utilizarse un material diferente, éste deberá ser igual o mayor eficiencia contra la corrosión ambiental y el paso de la corriente.

4.4.5.2. Deberá ser de baja resistencia y con superficie adecuada para lograr un buen contacto.

4.4.5.3. El cabezal será roscado de manera que permita la instalación en portafusibles con o sin prolongador de arco.

4.4.6. Cuerda Sostén (Si fuera aplicable)

4.4.6.1. El material podrá ser de acero o níquel-cromo y deberá estar preparada para resistir los impactos del accionamiento con pértiga y los esfuerzos de tracción a las que permanentemente están sometidos por el seccionador.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN

5.1. Ensayos de tipo, Recepción y Rutina.

5.1.1. Los ensayos de tipo, rutina y de recepción a realizar son los específicos en la tabla 3, con sus respectivas normas en su última edición.

Tabla 3: Ensayos de Tipo, Recepción y Rutina

N°	ENSAYOS	Tipo	Recepción	Rutina	Normas Aplicadas
1	Inspección general y Verificación dimensional	X	X	X	-
2	Ensayo de soportabilidad mecánica	X	X	X	ABNT NBR 7282 ítem 8.8.2
3	Ensayo de Elevación de temperatura	X	X	X	ABNT NBR 7282 ítem 8.5
4	Características mínimas y máximas de fusión tiempo por corriente	X	X	X	ABNT NBR 7282 ítem 8.7
5	Verificación dinámica del funcionamiento	X	X	X	ABNT NBR 7282ítem B.7.10
6	Electromecánico (solamente para el elemento fusible tipo H)	X	X	X	ABNT NBR 7282 Ítem B.7.11
7	Resistencia eléctrica del elemento fusible	X	X	X	ABNT NBR 7282 ítem B.7.12.
8	Verificación de las características de fusión tiempo por corriente después del envejecimiento	X	-	-	ABNT NBR 7282 ítem B.7.13
9	Ensayo de Capacidad de interrupción	X	-	-	ABNT NBR 7282 ítem 8.6/B.7.14

5.2. Generalidades

5.2.1. Los reportes de ensayos presentados deben tener obligatoriamente nombre y firma del responsable técnico y/o autoridad competente del Laboratorio donde se han realizado los ensayos, también tener nombre y firma del fabricante/representante.

5.2.2. Si los reportes de ensayos se encuentran redactados en un idioma diferente al español, inglés o portugués, deberán ser traducidas al español por un traductor habilitado para ello.

5.2.3. El proveedor y/o fabricante es responsable de todos los costos y gastos asociados con la realización de los ensayos, incluyendo la destrucción parcial o total de la(s) pieza(s) durante los ensayos.

5.2.4. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a ser suministrado, para lo cual el proveedor en forma coordinada con la ANDE debe proveer los medios y las condiciones necesarias para facilitar la misma.

5.3. Ensayos de Tipo:

5.3.1. La presentación y ejecución de los relatorios de ensayos de tipo del bien ofertado es obligatoria. Los ensayos deben ser realizados sobre un solo modelo identificado que corresponda al bien ofertado. El modelo debe ser de calidad y prestaciones iguales o superiores a lo solicitado. Los ensayos deben ser realizados según lo establecido en las normas referenciadas y/o cláusulas citadas de las mismas, y estas especificaciones técnicas.

5.3.2. Los ensayos de tipo deben ser repetidos cuando se introduzcan cambios de diseño que varíen o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del bien, lo cual será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.3.3. Se debe completar la planilla correspondiente a los detalles de trazabilidad de los ensayos de tipo garantizados sin excepción. Principalmente los contactos, correos electrónicos, página web, números telefónicos y otros datos que permitan verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios. La ANDE podrá recurrir a fuentes públicas o privadas para verificar y validar la documentación presentada.

5.3.4. Se deben realizar todos los ensayos de tipo presentados en la Tabla 3, sin excepción.

5.3.5. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo:

5.3.5.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se debe satisfacer la totalidad de los ensayos indicados en la Tabla 3 sin tolerancias superiores a las indicadas en la presente Especificación Técnica y las Normas mencionadas en la misma. El resultado no satisfactorio de alguno de los ensayos de tipo, indicados en la Tabla 3 es causal de rechazo de la oferta presentada.

5.3.5.2. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en el ítem 5.3.1 de estas especificaciones técnicas, la no presentación de estos por parte del fabricante u oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.3.5.3. Si el fabricante realiza los ensayos de tipo de acuerdo con una norma diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la norma respectiva. Queda a criterio de ANDE la aceptación de estos ensayos.

5.3.5.4. La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente/fabricante cuya autenticidad y/o veracidad no se hayan podido comprobar.

5.4. Ensayo de rutina

5.4.1. Con la finalidad de verificar el correcto funcionamiento y la integridad del elemento fusible, los ensayos de rutina deben ser realizados sobre todas las unidades expedidas, y verificar si el mismo atiende las especificaciones del proyecto.

5.4.2. Los Ensayos de Rutina deben ser realizados con antelación, y los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina. Estos registros deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica y en la presentación de la oferta.

5.4.3.Los ensayos de rutina son los especificados en la Tabla 3.

5.5. Ensayos de Recepción.

5.5.1. El fabricante debe contar con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción. El fabricante debe poner a disposición del inspector de la ANDE los certificados de calibración de dichos equipos antes de realizar los ensayos de recepción.

5.5.2. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2.1 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

5.5.3. Si el fabricante no cuenta con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción, el lote analizado podrá ser rechazado por el inspector de ANDE.

5.5.4. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad del lote, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

5.5.5. La realización de los ensayos de recepción no exime al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de estas Especificaciones Técnicas.

5.5.6. La aceptación del lote y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo no invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE con respecto a la calidad del material y/o de la fabricación.

5.5.7. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de estas Especificaciones Técnicas, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante. Además, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, incluso después de haber salido de fábrica, con previa notificación al fabricante y, eventualmente, en su presencia.

5.5.8. Antes de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:

a. Los valores de los protocolos de los ensayos de rutina realizados por el fabricante para verificar los resultados de los mismos.
b. Las características generales del elemento fusible, según ítem 4.
c. El acondicionamiento, marcación y diseño del embalaje.

5.5.9. El incumplimiento de los requisitos básicos del elemento fusible o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la unidad inspeccionada

5.5.10. Los ensayos de recepción son los especificados en la Tabla 3.

5.6. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

5.6.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo, debe ser según lo especificado en la**Tabla 4.**

Tabla 4 Criterio de muestreo específico para ensayo de inspección visual en la recepción

Tamaño del lote	Nº de Muestra	Tamaño de la Muestra	Ac	Re
Hasta 90	---	8	0	1
90 a 150	1º	20	0	2
	2º	20	1	2
151 a 280	1º	20	0	2
	2º	20	1	2
281 o mayor	1º	32	0	3
	2º	32	3	4

Notas:

- **Ac: N.º de especímenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.**
- **Re: N.º de especímenes defectuosos que implica el Rechazo del lote.**

5.6.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), debe ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.6.3. Si una muestra extraída no satisface para cualquier parámetro ensayado los valores especificados, se deben extraer dos muestras adicionales, y realizar de nuevo todos los ensayos. Si todos los valores obtenidos en los ensayos de las dos muestras adicionales son satisfactorios se considera la unidad como aceptable de lo contrario la unidad será rechazada.

5.7. Planilla de datos garantizados (PDG)

5.7.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Datos Garantizados (PDG), y completar con las especificaciones técnicas del bien ofertado en la columna GARANTIZADO asignada para el efecto. La planilla se encuentra en el **ANEXO B**.

5.7.2. La planilla de datos garantizados (PDG) tiene carácter de declaración jurada por parte del fabricante/oferente/interesado acerca de las características del bien ofertado, por tanto, cualquier desviación o discrepancia detectada mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayos, es motivo suficiente para la descalificación/rechazo del bien.

5.8. Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG)

5.8.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y completar los resultados obtenidos en los ensayos en la columna "Valores Obtenidos" asignada para el efecto, para cada ensayo de tipo solicitado. Esta planilla se encuentra en el **ANEXO**.

5.8.2. El fabricante/oferente/interesado se compromete a cumplir con todos los ensayos de tipo requeridos en el apartado de Ensayos de Tipo y en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y a proporcionar los resultados de los ensayos en la forma solicitada. Cualquier desviación o discrepancia que se detecte mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayo será motivo suficiente para el rechazo del producto.

5.9. Matricula

Los elementos fusibles serán suministrados como fueron detallados la sección 7 Embalaje y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas de cartón de los elementos fusibles suministrados:

Tabla 5 Lista de matrícula de los elementos fusibles MT.

CORRIENTE NOMINAL In (A)	MATRICULA Nº
1	1007 5014
2	1007 5015
3	1007 5016
5	1007 5018
6	1007 5019
10	1007 5021
15	1007 5023

CORRIENTE NOMINAL In (A)	MATRICULA Nº
25	1007 5026
40	1007 5029
65	1007 5030
100	1007 5031
140	1007 5032
200	1007 5033

5.10. Consecuencias por incumplimiento

5.10.1. En caso de que el fabricante/oferente/interesado no cumpla con los requerimientos técnicos establecidos en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), el bien ofertado será descalificado/rechazado.

5.10.2. Si se detecta que el bien ofertado no cumple con las características declaradas en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG) durante el período de garantía, el fabricante/oferente/interesado será responsable de los costos de reparación o reemplazo del bien."

6.SUMINISTRO

6.1. Alcance del Suministro:

6.1.1. El suministro debe incluir los siguientes ítems:

a) Documentaciones conforme ítem 6.2 de estas Especificaciones Técnicas.

6.1.2. El fabricante debe agregar a la lista otros ítems, que considere indispensables para el correcto funcionamiento del material si este lo necesitase.

6.2. Documentaciones

6.2.1. La presentación de la oferta debe acompañarse con los siguientes documentos:

a. Planos dimensionales.
b. Planilla de Datos Garantizados, Planilla de Ensayos Tipo y reportes de ensayos de tipo.
c. Certificados y alcances de acreditación de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo.
d. Manual de Operación del material.

7. EMBALAJE

7.1. Descripción del embalaje:

7.1.1. Cada elemento fusible deberá tener marcado en el cabezal o botón removible como mínimo las siguientes informaciones:

- Nombre o marca del fabricante.
- Corriente nominal en amperes seguida por las siglas de velocidad H, K o T.

7.1.2. Los elementos fusibles se suministrarán enfundados individualmente en polietileno y apropiadamente embalados en cajones de cartón o equivalente, los que serán suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo.

- Administración Nacional de Electricidad ANDE.
- Marca - Número de Licitación / Año / Orden de compra.
- Fabricación y Procedencia.
- Corriente nominal en amperes seguida por las siglas de velocidad H, K o T.
- Longitud del elemento fusible en mm.
- Año de fabricación.
- Cantidad de elemento fusible en el embalaje

7.1.3. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar, en caracteres legibles e indelebles y resistentes al manipuleo la siguiente información, en idioma español:

a. La sigla ANDE;
b. Número y año de la Licitación;
c. N° de Contrato;
d. Marca;
e. Año de fabricación;
f. Peso total, en kg.;

8. GARANTÍA

8.1. El proveedor asumirá la responsabilidad de garantizar el buen funcionamiento del bien total suministrado y se compromete a cumplir con una garantía contra cualquier tipo de falla, entendiendo como tales, los defectos de diseño, fabricación o en la calidad de los materiales utilizados en la fabricación del lote de bienes suministrados, sin excepción.

8.2. Periodo de garantía:

8.2.1. El período mínimo de garantía será de 24 meses, contados a partir de la fecha de suministro total, y puede variar según lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones. Durante el periodo de garantía, el proveedor deberá reparar o reemplazar cualquier unidad del lote suministrado que presente fallas relacionadas con el diseño, fabricación, procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

8.3. Motivo de falla:

8.3.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de diseño de fabricación o procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

8.3.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.3.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material y/o equipo, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el oferente está obligado sustituirlo íntegramente a su costo de todos los bienes y sus accesorios, mano de obra para el retiro, reinstalación y transporte de estos.

8.3.4. Cuando se produzcan fallas repetitivas en el bien a suministrar, y en caso no sea factible su reparación, se debe proceder a la reposición total del lote involucrado.

8.3.5. El oferente puede constatar el estado de los bienes sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

8.4. Proceso de sustitución y reposición:

8.4.1. El oferente/fabricante es responsable de la sustitución de los bienes que tengan fallas dentro de los límites de garantía especificados, por un Equipo y/o material idéntico y nuevo, o por un equipo y/o material de mayor calidad y mejores prestaciones.

8.4.2. Ante la falla de una o varias unidades, se informará a la fábrica la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor y/o fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la

fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con la ANDE.

8.4.3. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado del bien y que haya sido comprobado y demostrado por el fabricante a la ANDE.

8.4.4. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de bienes suministrados, dentro del periodo de garantía, el fabricante/oferente debe realizar el cambio y reposición de todo el lote suministrado, sin costo alguno para la ANDE.

45- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 02.60.13 Rev. 1
BULON CABEZA HEXAGONAL CON ARANDELA Y TUERCA

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en la fabricación, y suministro de Bulon cabeza hexagonal con arandela y tuerca, a ser utilizado en estructuras de Redes de Distribución de Baja y Media Tensión.

1.2. Estas Especificaciones comprende el siguientes ítem:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Bulon cabeza hexagonal con arandela y tuerca

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia al material descripto en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Bulon cabeza hexagonal con arandela y tuerca, es designado como igual por la palabra Bulon.

2. NORMAS TECNICAS:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas, en su edición mas reciente:

ASTM A153/A153M - 09 Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware

ASTM A123/A123M-12 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.

ASTM D 3359 Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test

ASTM E 376 Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods

2.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El Bulon es instalado en todos los casos a la intemperie bajo condiciones de contaminación atmosférica, humedad, humo, polvo y a cambios repentinos de temperatura.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45° C
- Temperatura media diaria máxima: 30° C
- Temperatura mínima del aire: - 5° C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación (m.s.n.m.): ≤ 1.000 m.

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

4.1. Material: Acero al carbono SAE 1010/1020

4.2. Diseño, dimensiones y Tolerancias: Conforme al Diseño y Tablas adjunto a estas Especificaciones.

4.3. Tratamiento superficial: El Bulon, arandela y tuerca debe tener una protección contra la corrosión consistente en un zincado por inmersión en caliente.

4.3.1. **Recubrimiento y adherencia de zinc:**

4.3.1.1.**Recubrimiento:** Valor de espesor mínimo de capa de zinc, de acuerdo a la siguiente indicación:

390 g/m^2 para todas las muestras = 55 µm

320 g/m^2 para cada muestra individual = 45 µm

4.3.1.2.**Adherencia:** La adherencia de zinc por las piezas, debe ser firme y sólida, sin presentar desprendimiento alguno, de capas de zinc.

4.4. Aspecto superficial: El Bulon debe tener un color uniforme y estar exento de grietas, abolladuras, grasas y pintura.

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

5.1. Provisión: El Bulon debe proveerse, con la arandela lisa redonda y tuerca hexagonal ensambladas.

6. ENSAYOS:

6.1. Ensayos de Recepción:

6.1.1. Los Ensayos de Recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y Cláusulas citadas y, en las presentes Especificaciones:

6.1.2. **Inspección general**: Antes de ser efectuados los demás Ensayos, se realiza una inspección visual y técnica general, comprobando si el Bulon satisface lo requerido en estas Especificaciones en lo que respecta a:

a. **Aspecto superficial**: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.4 de estas Especificaciones.

b. **Ensamble de arandela y tuerca**: Se debe verificar el cumplimiento del ítem 5.1 de estas Especificaciones.

c. **Embalaje**: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en los ítems 7.1 y 7.2 de estas Especificaciones

6.1.3. Verificación de diseño y dimensiones: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.2. de estas Especificaciones.

6.1.4. Verificación del recubrimiento y adherencia de zinc: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.3. de estas Especificaciones y mediante un calibrador de espesores magnéticos u otros métodos normalizados. Para verificar la adherencia del zinc, se utiliza la punta de un cuchillo resistente aplicando presión en un punto de la pieza zincada debiendo registrarse ausencia de desprendimiento de capas de zinc. El fabricante propondrá otro procedimiento de ensayo, el cual queda sujeto a aprobación por parte de la ANDE.

6.2. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

6.2.1. Los criterios para Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción, son los siguientes (Tabla 2 y 3).

Tabla 2

Tamaño del lote	Inspección General Verificación dimensional		
	Cuerpos de prueba	A	R
Hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4
1201 a 3200	50	5	6
3201 a 10000	80	7	8

Tabla 3

Tamaño del lote	Verificación del espesor y adherencia de zinc		
	Cuerpos de prueba	A	R
Hasta a 150	3	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a 500	13	1	2
501 a 1200	13	1	2
1201 a 3200	13	1	2
3201 a 10000	20	2	3

A: Número máximo de cuerpos de prueba defectuosos que permiten aceptación del lote.

R: Número mínimo de cuerpos de prueba defectuosos que llevan al rechazo del lote.

7. EMBALAJE E IDENTIFICACION DEL EMBALAJE:

7.1. Embalaje: Debe ser con bolsa de plástico, con espesor de 200 µm.

7.2. Identificación del embalaje: Cada bolsa debe contener una etiqueta con los siguientes datos escritos, como mínimo:

- La palabra ANDE
- N° y año de Licitación.
- Descripción del material, según Tabla 1, y la medida.
- Cantidad de Bulón que contiene cada bolsa.

46- ESPECIFICACIONES TÉCNICASN° 03.05.47 Rev. 4
Derivaciones y Empalmes para Cables Subterráneos en Baja Tensión

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de empalmes y derivadores para cables subterráneos en redes de Baja Tensión y sistemas de iluminación de la red de la ANDE.

1.2. Los mismos serán utilizados principalmente en instalaciones en las que la distribución de energía se realiza mediante líneas subterráneas de Baja Tensión.

1.3. Estas Especificaciones comprenden los ítems presentados en la Tabla 1:

Tabla 1

ITEM	DESCRIPCION
1	Derivación para cables subterráneos de Baja Tensión.
2	Empalme para cables subterráneos de Baja Tensión.

1.4. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en esta Especificación Técnica, hacen referencia a los materiales citados en la Tabla 1.

1.5. Para simplificación de esta Especificación Técnica, el término Derivadores y empalmes para cables subterráneos en Baja Tensión es designado como igual por las palabras Derivadores y empalmes.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. Normas

2.1.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas, en su edición más reciente:

CEI EN 50393	Test methods and requirements for accessories for use on distribution cables of rated voltage 0,6/1,0 (1,2) kV
IEC 60228	Conductors of insulated cables.
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).

2.1.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.2. Especificaciones Técnicas

2.2.1. Los conectores están destinados a ser utilizados en conjunto con los materiales cuyas Especificaciones Técnicas, a ser consultadas en sus versiones vigentes, son las siguientes:

EE.TT. ANDE N.° 03.21.24.	Cable NYY para Baja Tensión
EE.TT. ANDE N.° 03.21.26.	Cable para Baja Tensión con Aislación Polimérica (XLPE/EPR/HEPR)

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de Instalación:

3.1.1. Los derivadores y empalmes serán instalados en el interior de registros de mampostería, donde estarán expuestos a condiciones de humedad extrema y, eventualmente, podrán permanecer completamente sumergidos en agua a una profundidad ≥ 1 metro.

3.1.2. Los cables a los cuales se conectarán son bipolares, tripolares y tetrapolares de cobre y/o aluminio, de sección circular, subterráneos, con aislación en PVC (tipo NYY) y aislación XLPE/EPR/HEPR cuyas especificaciones técnicas se indican en el ítem 2.2.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)

3.3. Características eléctricas de la red:

a) Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - Trifásico trifilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- Baja Tensión:
  - Trifásico tetrafilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:
  - Media Tensión:
    - Entre fases: 23.000V ± 5%
    - Entre fase y neutro: 13.200V ± 5%
  - Baja Tensión:
    - Entre fases: 380V ± 10%
    - Entre fase y neutro: 220V ± 10%

c) Frecuencia Nominal y tolerancias: 50Hz ± 2%

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

4.1. Características eléctricas:

- Tensión nominal entre fase y tierra : 0,6kV
- Tensión nominal entre fases : 1kV
- Tensión a frecuencia industrial, 50Hz, entre una fase y las restantes unidas a tierra (1 minuto) : 4kV
- Resistencia de aislación mínima (1001 000 V c.c.) : 50MΩ

4.2. Características constructivas:

4.2.1. La tecnología a utilizar para el compuesto sellador es la de resina poliuretánica, resina autofraguante, gel de silicona o material similar, en molde de policarbonato u otro material plástico de alta dureza.

4.2.2. No se admiten derivadores y empalmes cuya tecnología implique el uso de cinta para la reconstrucción de la aislación.

4.2.3. Los conjuntos a suministrar deben permitir la completa ejecución de las derivaciones y empalmes correspondientes.

4.2.4. Los derivadores y empalmes deben ser adecuados para su correcto montaje en obra e instalación enterrada, y constituir un sistema perfectamente estanco a la humedad, resistencia a los esfuerzos de presión y acción corrosiva del terreno y medio adyacente.

4.2.5. Estos materiales deben mantener estables sus características, durante un período de almacenaje de dos años, contados a partir de la fecha de entrega.

4.2.6. Todos los materiales del conjunto deben ser aptos para su uso en los siguientes regímenes térmicos:

Temperatura de operación	≥ 90 °C
Temperatura de sobrecarga	≥ 130 °C

4.2.7. Secciones compatibles del conector para empalmes:

- Cable aislado de 10mm^2
- Cable aislado de 16mm^2
- Cable aislado de 25mm^2
- Cable aislado de 35mm^2
- Cable aislado de 50mm^2
- Cable aislado de 70mm^2
- Cable aislado de 95mm^2
- Cable aislado de 120mm^2

4.2.8. Secciones compatibles del conector para derivaciones:

4.2.8.1. Conductor principal:

- Cable aislado de 16mm^2
- Cable aislado de 35mm^2
- Cable aislado de 50mm^2
- Cable aislado de 70mm^2
- Cable aislado de 95mm^2
- Cable aislado de 120mm^2

4.2.8.2. Conductor derivado:

- Cable aislado de 2,5mm^2
- Cable aislado de 4mm^2
- Cable aislado de 6mm^2
- Cable aislado de 10mm^2
- Cable aislado de 16mm^2
- Cable aislado de 25mm^2
- Cable aislado de 35mm^2

4.2.9. Los conductores de dichos cables son de clase 2; clase 4 o clase 5, conforme las especificaciones técnicas mencionadas en el ítem 2.2.1 .

4.2.10. Molde: El molde contenedor debe ser de policarbonato o material similar, con apertura en uno de sus lados y cierre mediante trancas de cierre en el extremo o bien a presión. El diseño y el volumen encerrado por el mismo deben ser los adecuados para los cables y conector utilizados, de acuerdo a las secciones indicadas en los ítems 4.2.7 al 4.2.8. El molde debe además evitar el derramamiento del compuesto sellador una vez instalado.

4.2.11. Compuesto sellador: Debe ser a base de resina poliuretánica, resina autofraguante, gel de silicona o material similar. La temperatura de fraguado de la resina no superior a los 100 °C, y el tiempo de

gelificación a 23°C de temperatura ambiente debe estar comprendido en un tiempo igual o menor a 40 minutos.

4.2.12. i se utiliza resina autofraguante o gel de silicona, puede ser de tipo reentrable.

4.2.13. Conector: el mismo debe ser apto para conductores del tipo bipolar, tripolar y tetrapolar, con rango de secciones admisibles según se indica en los ítems 4.2.7 y 4.2.8, siendo la mínima sección admisible de 2,5mm^2 y la máxima de al menos 120mm^2.

4.2.14. Debe poseer separadores de fases que aseguren las distancias eléctricas mínimas de la conexión.

4.2.15. El contacto eléctrico se debe realizar mediante dientes y/o tornillos ajustables, o por crimpado, para la conexión de los cables del conductor principal y derivado.

4.2.16. Son inaceptables conectores en derivación que impliquen cortar el conductor principal.

4.2.17. El conjunto derivador empalme debe poseer un grado IP ≥ 68, según Norma IEC 60529.

4.3. Marcación:

4.3.1. Cada molde debe tener en una de sus partes, marcaciones indicando rangos de sección para los cuales fueron diseñados.

5. ACCESORIOS

5.1. Los correspondientes conjuntos deben ser suministrados completos, empaquetados en cajas junto con instrucciones en idioma español e ilustradas, indicándose detalladamente las técnicas adecuadas para su instalación.

5.2. En todos los casos el kit debe contar como mínimo con los siguientes elementos:

- Molde de policarbonato (o similar).
- Compuesto sellador.
- Separador de fases.
- Conector.
- Llave de apriete del tornillo del conector, para los modelos que utilicen tornillería.
- Instrucciones de montaje en idioma español.
- Kit de limpieza.

6. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN

6.1. Ensayos de Tipo (de acuerdo a la norma EN 50393):

6.1.1. Resistencia de tensión de CA (en aire y agua).

6.1.2. Resistencia de tensión de CA en agua después de ciclos de calentamiento.

6.1.3. Resistencia de aislamiento (en aire y agua).

6.1.4. Resistencia de aislamiento en agua después de ciclos de calentamiento.

6.1.5. Ciclo de calentamiento en aire y agua con daño de la funda exterior.

6.1.6. Examen visual.

6.2. Ensayos de rutina:

6.2.1. Estos ensayos deben ser realizados por el fabricante durante el proceso de fabricación, a cada accesorio fabricado con la finalidad de demostrar el correcto funcionamiento del producto.

6.2.1.1. Ensayo de protección contra partículas sólidas y agua (IP).

6.2.1.2. Resistencia de aislamiento.

6.3. Ensayos de Recepción:

6.3.1. Verificación de las marcas.

6.3.2. Resistencia de aislamiento.

6.3.3. Los ensayos se deben realizar sobre el 1% de la cantidad de accesorios de cada tipo, con un mínimo de 2 accesorios.

6.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

6.4.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los Ensayos de Recepción es el establecido en la Tabla 2 de estas Especificaciones.

Tabla 2: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción.

- Verificación de las marcas.
- Verificación de resistencia de aislación.

Tamaño del lote	Nº de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 8	-	2	0	1
9 a 15	1ª	2	0	2
	2ª	2	1	2
16 a 25	1ª	3	0	2
	2ª	3	1	2
26 a 50	1ª	5	0	2
	2ª	5	1	2
51 a 90	1ª	8	0	2

	2ª	8	1	2
91 a 150	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2
151 a 280	1ª	20	0	2
	2ª	20	1	2

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote.

7. EMBALAJE

7.1. Embalaje

7.1.1. Los kits deben disponerse en cajas y por la misma ir impresos sus datos característicos de manera legible con las siguientes informaciones:

- Descripción del material;
- Tensión de servicio;
- Fabricante;
- Procedencia;
- Año de fabricación;
- Secciones y tipo de cable para los cuales se puede emplear el conjunto;
- Fecha de vencimiento (si corresponde).

7.1.2. Deben colocarse en forma apilada y ordenada sobre pallets de manera que se pueda formar un solo embalaje. El material del embalaje debe ser material de polietileno de manera que se pueda evitar el contacto directo con el ambiente.

7.1.3. El peso de cada uno de estos embalajes debe ser igual o menor a los 1000kg y su altura total máxima 1,45m.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar, en caracteres legibles e indelebles y resistentes al manipuleo la siguiente información, en idioma español:

a. La sigla ANDE;
b. Número y año de la Licitación;
c. N° de Contrato;
d. Descripción del equipo, de acuerdo con la Tabla 1 de estas Especificaciones;
e. Cantidad de cajas que contiene el embalaje;
f. Fabricante;
g. Procedencia;
h. Año de fabricación.
i. Secciones y tipo de cable para los cuales se puede emplear el conjunto;
j. Fecha de vencimiento (si corresponde).

47- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.10.17 Rev. 2
POSTE DE HORMIGÓN ARMADO DE SECCIÓN CIRCULAR PARA INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

1. OBJETO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de los postes de hormigón armado de sección circular, que serán utilizados en instalaciones de Alumbrado Público.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Poste de hormigón armado de sección circular, 9 m / 200 daN
2	Poste de hormigón armado de sección circular, 12 m / 200 daN
3	Poste de hormigón armado de sección circular, 15 m / 200 daN

A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a todos los tipos de postes citados en la Tabla 1.

2. NORMAS TÉCNICAS

En la aplicación de esta Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

2.1. Normas Paraguayas:

NP 69	-	Agua para morteros y hormigones de cemento portland.
NP 125	-	Arena normal.
NP 150	-	Postes de Hormigón Armado.
NP 193	-	Agregados para hormigón. Especificaciones

2.2. Normas Brasileras:

NBR 5732	-	Cemento Portland común. Especificación.
NBR 5733	-	Cemento Portland de alta resistencia inicial. Especificación.
NBR 6118	-	Proyecto y ejecución de obras de Hormigón Armado. Procedimiento.
NBR 7480	-	Barras e hilos de acero destinados a armaduras de Hormigón Armado. Especificación.
NBR 5738	-	Moldeo y cura de cuerpos de prueba cilíndrico de Hormigón. Método de ensayo.
NBR 5739	-	Ensayo de compresión de cuerpo de prueba cilíndricos de concreto. Método de ensayo.

2.3. Normas Argentinas:

IRAM IAS U 500 - 97 - Barras de acero para hormigón armado. Soldadura.

2.4. En general, el poste deberá ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo a las recomendaciones de la norma NP 150 en su edición más reciente, salvo en lo que expresamente se indique en esta especificación técnica.

2.5. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del poste igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.6. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. DEFINICIONES

3.1. Las definiciones aplicables se encuentran en las Normas mencionadas en el punto 2. En forma adicional, las definiciones resaltantes son:

- **Flecha**: Desplazamiento del punto de aplicación de la carga, debido a la acción de la misma, en la dirección del esfuerzo solicitante.
- **Flecha residual**: Flecha registrada de 5 a 10 minutos después de que haya cesado de actuar la carga máxima permisible.
- **Fisuras**: Son las roturas que aparecen en el hormigón, como consecuencia de las tensiones superiores a su capacidad resistente, y cuyos dos bordes se distinguen a ojo desnudo
- **Fisura capilar**: son aquellas en las cuales no se pueden distinguir los dos bordes a ojo desnudo, o sea menor a 0,1 mm.
- **Lote**: Conjunto de postes del mismo tipo, presentados en una sola vez para su aprobación. Los postes de un mismo lote deben ser producidos en la misma planta industrial y utilizando el mismo sistema constructivo.

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

4.1. Materiales:

4.1.1. Cemento: Debe cumplir con las normas NBR 5732, NBR 5733 o NP 70.

4.1.2. Agregados pétreos: El tamaño del agregado debe ser igual o menor a 20 mm, ser de origen basáltico o granítico y, cumplir con lo establecido en la Norma NP 193.

4.1.3. Arena: Debe satisfacer lo exigido por la Norma NP 125.

4.1.4. Agua: Debe satisfacer lo exigido por la Norma NP 69.

4.1.5. Varillas de Acero: Se utilizarán varillas de acero del tipo CA 50, ADN 420 o similar. Deben satisfacer lo exigido por las Normas NBR 7480.

4.1.6. Hormigón: Deberá cumplir con las normas NBR 5738 y NBR 5739.

4.2. Dimensiones y carga nominal:

4.2.1. Los postes deben cumplir con los valores de la Tabla 1, del Anexo de Tablas, respetándose las tolerancias especificadas para cada caso. El poste debe soportar la carga nominal aplicada en cualquier dirección y sentido, cuando ensayado según ítem 9.2.d de estas Especificaciones.

4.3. Carga de ruptura:

4.3.1. La carga de ruptura debe ser igual o superior a 2,4 veces la carga nominal. El poste debe soportar la carga de ruptura aplicada en cualquier dirección y sentido, cuando ensayado según ítem 9.2.e de estas Especificaciones.

4.4. Agujeros:

4.4.1. De acuerdo a las indicaciones del diseño que se adjunta.

5. FABRICACIÓN

5.1. El poste debe ser fabricado utilizando hormigón armado vibrado

5.2. Molde:

5.2.1. Debe ser lo suficientemente rígido a fin de evitar deformaciones del mismo con el uso.

5.2.2. Las dimensiones del molde deben garantizar las dimensiones finales del poste, dentro de las tolerancias especificadas.

5.2.3. Las soldaduras deben ser resistentes a las vibraciones.

5.2.4. La superficie en contacto con el hormigón, debe ser de acero, que se recubrirá con material inhibidor de adherencia al hormigón.

5.2.5. Debe ser construido de manera a facilitar su ensamblado y el posterior retiro del poste.

5.2.6. La cimentación del molde al terreno, debe ser firme.

5.3. Armadura:

5.3.1. La armadura debe estar constituida por varillas y alambres de acero, libres de óxido y manchas de grasa y aceite.

5.3.2. Aún cuando no resultara necesaria por cálculo, el poste llevará una armadura transversal mínima helicoidal, además de los estribos necesarios.

5.3.3. Las partes de la armadura deben estar conectadas eléctricamente entre sí. Para garantizar esto, se unirán a la armadura los estribos situados en los extremos de la base y la cima, mediante puntos de soldadura.

5.4. Empalmes:

5.4.1. En lo posible, se deben evitar los empalmes de armaduras, no admitiéndose en una sección transversal más de un empalme. No se admitirá más de un empalme a lo largo de cada varilla.

5.4.2. Los empalmes deben ser por soldadura o por solape.

5.4.3. El empalme por soldadura debe ser realizado de acuerdo con lo establecido en la Norma IRAM IAS U 500 97 (soldabilidad de las varillas, longitud del cordón, etc.).

5.4.4. Las secciones del poste con empalmes soldados deben estar separadas entre sí 0,5 m, como mínimo (Ver Anexo de diseños ilustrativos).

5.4.5. A los efectos de la soldabilidad, en las varillas a ser utilizadas, el carbono equivalente (Ceq) no debe exceder de 0,55% al ser calculado a partir de la composición química de colada, con la siguiente formula: Ver en ANEXO EE.TT. DE DOCUMENTOS DEL SICP.

5.4.6. Los empalmes soldados deben garantizar una resistencia mecánica igual al 90% de la resistencia nominal de la varilla.

5.4.7. En el empalme por solape, debe cumplirse lo establecido en los ítems 5.3.4 y 5.4.1; la longitud del mismo (Le), será:

- Para Ø ≤ 10 mm; Le ≥ 50 cm.
- Para Ø > 10 mm; Le ≥ 100 cm.

Ø: Diámetro de la varilla.

5.4.8. Asimismo, se debe prever una armadura transversal compuesta por varillas de 6 mm de diámetro, cada 15 cm, a lo largo de toda la longitud del solape.

5.4.9. Las secciones del poste con empalmes por solape deben estar separadas entre sí 2 m, como mínimo (Ver Anexo de diseños).

5.5. Hormigón:

5.5.1. El hormigón debe ser homogéneo, compacto y uniforme.

5.5.2. El fabricante debe proporcionar la dosificación de los materiales componentes de la mezcla, siendo que la relación de agua/cemento, no debe ser mayor de 0,50 en masa.

5.5.3. El hormigón debe tener una consistencia plástica; el valor del asentamiento, medido según el método del cono de Abrams en el momento previo a la carga del mismo en el molde, deberá ser hasta 5 cm como máximo.

5.5.4. El hormigón debe resistir una compresión superior a 25 MPa a los 28 días, cuando ensayado según Normas NBR 5738 y 5739, con probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura

5.5.5. Para verificar esto, el hormigón debe ser ensayado a la compresión en forma periódica.

5.6. Cargado del hormigón en el molde:

5.6.1. El proceso de cargado no debe sacar de su posición a la armadura.

5.7. Vibrado:

5.7.1. Se deben utilizar vibradores externos.

5.7.2. Se aceptarán otras alternativas, toda vez que garanticen el mismo resultado del vibrado.

5.8. Curado:

5.8.1. Durante el período de fraguado y de endurecimiento inicial se debe proteger al hormigón, de modo a evitar pérdidas de humedad por acción de los agentes climáticos.

5.8.2. El curado normal húmedo (mojado continuo) se prolongará por un lapso de tiempo igual o mayor a 7 días, y este tiempo sólo podrá disminuirse cuando se apliquen métodos especiales, aprobados por la ANDE.

5.8.3. No se permitirá el uso de aditivos aceleradores de fraguado que contengan cloruros.

5.9. Desmolde:

5.9.1.Se deben evitar todos los movimientos bruscos que dañen el poste haciendo disminuir su vida útil.

5.9.2. El poste debe ser izado, como mínimo, con dos puntos de apoyo, y luego de transcurridas, por lo menos, 20 horas de la carga del hormigón en el molde.

5.10. Almacenamiento:

5.10.1. Debe; ser en lugar adecuado y los postes estar apoyados unos en otros, pero separados por listones de madera, por lo menos en 4 puntos.

6. IDENTIFICACIONES

6.1. El poste debe contar con las siguientes inscripciones en bajo relieve, de una profundidad entre 2 y 4 mm:

- ANDE.
- Marca del Fabricante.
- Numeración de poste a ser suministrada por la ANDE.
- Longitud y carga nominal del poste.
- Fecha de fabricación.
- Trazo paralelo a la base y a 4 metros de la misma.
- Marca de ubicación del centro de gravedad.

6.2. Estas inscripciones deben estar ordenadas como se indica de arriba abajo y sobre el trazo paralelo a la base, excepto la marca correspondiente al Centro de Gravedad.

7. TOLERANCIAS Y RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

7.1. Tolerancias:

7.1.1. Establecidos el formato y las dimensiones del poste, se admitirán las siguientes tolerancias:

- ± 5 cm en dirección longitudinal
- +1,0 ; -0,5 cm para las dimensiones transversales.
- ± 5 cm para la ubicación del orificio para el paso de conductores (Dimensiones J y K, referirse a Diseño correspondiente).

Observación: Estos valores se aplican a las dimensiones cuyo rango de tolerancia no está especificado en el Diseño ni en la Tabla 2 de estas EE.TT.

7.2. Recubrimiento de hormigón:

7.2.1. Cualquier parte de la armadura deberá estar recubierta por hormigón, debiendo tener esta cobertura un espesor mínimo de 15 mm, excepto en los siguientes puntos:

- Agujeros.
- Parte transversal de la armadura, donde se admite 10 mm.

8. TRANSPORTE

8.1. La carrocería del vehículo debe tener el tamaño para contener al poste colocado en forma perpendicular al eje de las ruedas, de tal forma a permitir el contacto con la plataforma de la carrocería en toda la longitud del poste ubicado en la parte más baja de la pila.

8.2. Al apilar los postes, deben utilizarse listones de madera entre filas con la finalidad de prevenir deterioro durante el transporte.

9. INSPECCIÓN DURANTE LA FABRICACIÓN Y ENSAYOS DE RECEPCIÓN

9.1. Inspección en fabricación:

a. **Moldes**: Serán inspeccionados a fin de observar si cumplen con el ítem 5.2.
b. **Armadura**: Serán realizadas las inspecciones necesarias a fin de hacer cumplir lo especificado en el ítem 5.3.

c. **Empalmes** : Serán inspeccionados a fin de observar si cumplen con el ítem 5.4.
d. **Hormigón**: Deberá cumplir con lo establecido en el ítem 5.5.
e. **Carga de hormigón en el molde**: Deberá cumplirse con el ítem 5.6.
f. **Vibrado**: Deberá cumplir con el ítem 5.7.
g. **Curado**: Deberá cumplir con el ítem 5.8.
h. **Desmolde**: Será realizado de acuerdo al ítem 5.9.
i. **Almacenamiento**: Se observará lo señalado en el ítem 5.10.
j. **Identificación**: Se observará lo señalado en el ítem 6.
k. **Continuidad eléctrica de la armadura**: Deberá cumplirse lo establecido en el ítem 5.3.4.
l. **Instrumentos y equipos utilizados en los ensayos**: Deberán presentarse los documentos correspondientes a la certificación de los mismos por parte del INTN u otra entidad de renombre internacional.

9.2. Ensayos de Recepción del poste:

a. **Verificación del acabado superficial**: Se inspeccionará que el mismo sea liso, uniforme, sin fisuras identificables a simple vista y sin marcas de encofrado. Se observarán todas las identificaciones del punto 6.
b. **Verificación de Agujeros**: Se inspeccionará que los mismos estén libres de obstrucciones.
c. **Verificación de Dimensiones**: Se observara lo señalado en el item 4.2 y 7.1
d. **Ensayo de Elasticidad**: Se realizarán los ensayos de acuerdo a la Norma NP 150.
e. **Ensayo de Ruptura**: Se realizarán los ensayos de acuerdo a la Norma NP 150.
f. **Ensayo de Absorción de agua**: Se realizarán los ensayos de acuerdo a la Norma NP 150.
g. **Verificación del Recubrimiento**: Se verificará lo establecido en el punto 7.2.
h. **Verificación de la Armadura**: Se deberá inspeccionar que se cumpla lo establecido en 5.3 y 5.4.
i. **Verificación de la Identificación**: Se observará lo señalado en el ítem 6.

9.3. Recepción en los almacenes de la ANDE:

9.3.1. Para su recepción en depósitos, no debe constatarse deterioro inaceptable por lo prescripto en estas especificaciones, para lo cual cada unidad será verificada visualmente.

9.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

9.4.1. Criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo para inspección visual:

9.4.1.1. La aceptación o rechazo del lote se hará aplicando el siguiente criterio:

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	A	B
Hasta 100	8	0	1
101 a 200	13	1	2
201 a 500	26	2	3
501 a 1200	48	3	4

A: Número máximo de cuerpos de prueba defectuosos que permiten aceptación del lote.

B: Número mínimo de cuerpos de prueba defectuosos que llevan al rechazo del lote.

Observación: En el caso de aceptación del lote, los postes considerados defectuosos (A) serán sustituidos por postes considerados aceptables.

9.4.2. Criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo para el Ensayo de Elasticidad

9.4.2.1. Para el Ensayo de Elasticidad, la aceptación o rechazo del lote se hará aplicando el siguiente criterio:

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	A	B
Hasta 100	3	0	2
101 a 200	5	0	2
201 a 500	8	0	3
501 a 1200	13	1	4

A: Número máximo de postes defectuosos que permite aceptación del lote.

B: Número mínimo de postes defectuosos que obliga al rechazo del lote.

Observación: En el caso de aceptación del lote, los postes considerados defectuosos (A) serán sustituidos por postes considerados aceptables.

9.4.2.2. Si el número de postes defectuosos está comprendido entre A y B, se debe tomar y ensayar una segunda muestra efectuando todos los ensayos en los mismos y la aceptación o rechazo del lote seguirá el siguiente criterio:

Tamaño de la muestra	C	D
3	1	2
5	1	2
8	3	4

13 4 5

C: Número máximo de postes defectuosos encontrados en las dos muestras, que permite aceptación del lote.

D: Número mínimo de postes defectuosos encontrados, que obliga al rechazo del lote.

Observación: En el caso de aceptación del lote, los postes considerados defectuosos (C) serán sustituidos por postes considerados aceptables.

9.4.2.3. Para el Ensayo de Ruptura, el tamaño de la muestra a ser considerada debe ser igual al 1% del lote, con tamaño mínimo de 1 poste, siendo que la falla de una o más unidades en este Ensayo implicará el Rechazo de todo el lote.

ANEXO DE TABLAS

Tabla 1:

Ítem	Tipo	L (m)	Carga nominal (daN)	Peso máximo (kg)	Dimensiones (cm)			
					ØA	ØB	J	K
1	9/200	9,0	200	850	≥ 13 ≤ 15	≥ 310 ≤ 322	130,0	740,0
2	12/200	12,0	200	1000	≥ 13 ≤ 15	≥ 370 ≤ 380	160,0	880,0
3	15/200	15,0	200	1350	≥ 13 ≤ 15	≥ 430 ≤ 450	160,0	910,0

Referencias:

L, ØA, ØB y J Referirse a los diseños adjuntos a esta especificación.

Tabla 2:

Relación rango del dinamómetro carga nominal

Carga nominal (daN) (kg)	Rango del dinamómetro (kg)
200	0 - 800 ó 0 - 1000

48- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.21.24 Rev. 3
CABLE PARA BAJA TENSIÓN CON AISLACIÓN POLIMÉRICA (PVC) - TIPO NYY

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objetivo establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de los cables unipolares y multipolares aislados para Baja Tensión a ser utilizados en instalaciones subterráneas.

1.2. El objetivo de estas especificaciones es garantizar que los materiales, equipos y sistemas adquiridos cumplen con los requisitos técnicos necesarios para su correcto funcionamiento en las condiciones de servicio requeridas. Estas especificaciones son aplicables para todas las áreas de distribución de la ANDE que requieren la adquisición de materiales, equipos y sistemas y deben ser utilizadas como base para la evaluación y selección de proveedores.

1.3. Para simplificación de esta Especificación Técnica, el término Cable Para Baja Tensión Con Aislación Polimérica (PVC) - Tipo NYY es designado como igual por la palabra Cable.

1.4. Los cables, objeto de esta especificación, se clasifican de acuerdo a la sección de los mismos y la clase del conductor de cobre con los cuales son fabricados los cables.

1.5. Estas especificaciones comprenden los ítems presentados en la Tabla 1:

Tabla 1

ITEM	DESCRIPCION
1	Cable Para Baja Tensión Con Aislación Polimérica (PVC) - Tipo NYY, clase 2
2	Cable Para Baja Tensión Con Aislación Polimérica (PVC) - Tipo NYY, clase 4
3	Cable Para Baja Tensión Con Aislación Polimérica (PVC) - Tipo NYY, clase 5

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. Normas

2.1.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas, teniendo en cuenta lo mencionado en el prefacio de este documento:

NBR 7288	Cabos de potência com isolação sólida extrudada de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV - Especificação
IRAM 2178	Cables de energía aislados con dieléctricos sólidos extruídos para tensiones nominales de 1,1 kV a 33 kV
IEC 60228	Conductor of insulated materials.

NBR 6251	Cables de alimentación con aislamiento extruido para tensiones de 1 kV a 35 kV Requisitos de construcción.
DIN VDE 0276 part 603	Power Cables Part 603: Distribution cables of rated voltage U0/U 0,6/1 kV.
UNE-HD 603-1:2007	Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 1: Requisitos generales.
IEC 60502-1	Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) - Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV (Um = 1,2 kV) and 3 kV (Um = 3,6 kV)
NM 280	Norma MERCOSUR - Conductores de cables aislados
NBR IEC 60811	Especifica los métodos de prueba que deben usarse para probar aislamientos poliméricos y materiales de recubrimiento para cables de distribución eléctrica.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de Instalación:

3.1.1. El cable será utilizado para la distribución de energía en baja tensión, en líneas subterráneas.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m2)

3.3. Características eléctricas de la red de Baja Tensión:

a) Configuración del Sistema:

- Trifásico tetrafilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

b) Tensión Nominal y tolerancias:

- Entre fases: 380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

c) Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CABLE

4.1. Secciones de los cables abarcados por esta especificación

4.1.1. Los cables aquí especificados podrán ser unipolares, bipolares, tripolares o tetrapolares.

4.1.2. En caso de cables unipolares las secciones de los cables podrán ser las siguientes: 2.5, 4, 6,10, 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185, 240, 300, 400, 500 y 630 mm^2

4.1.3. En el caso de cables bipolares, tripolares o tetrapolares, y la clase de los conductores en el caso de los cables flexibles el pedido de compra deberá incluir una descripción clara de la configuración requerida.

4.2. Características constructivas:

Las características eléctricas de los cables deben ser las establecidas en la Tabla 2.

Tabla 2 - Descripción de las características constructivas

Aislamiento(1)	**Material**(2)	PVC tipo A según NBR 7288 y NBR 6251 PVC tipo DIV4 según DIN VDE 0276-603 PVC Tipo A según IRAM 2178
	Espesor	Conforme a la Norma IEC 60502 - 1 ó NBR 6251

Cubierta[1]	**Material**	PVC/A - ST1 ó PE ST3 Según NBR 7288 y NBR 6251 PVC tipo DMV5 según DIN VDE 0276-603 PVC Tipo A según IRAM 2178
	Espesor	Conforme a la Norma IEC 60502 1 ó NBR 6251
Relleno[1]	**Material**	PVC conforme NBR 6251 PVC conforme IRAM 2178
Conductor	Material	Cobre conforme NBR 6251 y NBR NM 280
	Clase (Conforme IEC 60228)	Clases 4 o 5 para conductores hasta 16 mm² Clase 2 sin compactar para conductores con secciones mayores a 16 mm² hasta 630 mm²
Formación	Hasta 16 mm² conforme IEC 60228 para Clases 4 y 5 Mayor a 16 mm² conforme IEC 60228 para Clase 2	

Notas:

[1] Todos los materiales utilizados como aislamiento, relleno o cobertura deberán ser antillama y sin contenido de plomo.

[2] Serán consideradas las ofertas que incluyan como alternativa cables con aislamiento en PVC para 105 °C.

4.3. Características Eléctricas:

4.3.1. Tensión de aislación: Los cables deberán tener una aislación para una tensión de 600 voltios eficaces entre fase y tierra, y 1000 voltios eficaces entre fases.

4.3.2. Resistencia del Conductor a 20°C: Conforme IEC 60228

4.3.3. Resistencia de Aislamiento a temperatura de operación normal debe ser conforme a IEC 60502-1. El valor de resistencia del aislamiento deberá ser aclarado por el fabricante.

4.3.4. Capacidad de conducción de corriente: el fabricante deberá aclarar la capacidad admisible de corriente para cada tipo de cable ofertado, para ello deberá considerarse el cable enterrado a 70 cm de profundidad con una temperatura del terreno de 25°C y resistencia térmica del suelo de 100°C cm/W.

4.4. Propiedades físicas del aislamiento y la cubierta:

4.4.1. Serán verificadas las propiedades físicas del aislamiento y de la cobertura antes y después del envejecimiento conforme el tipo de material ofertado para cada caso conforme la norma de referencia.

5. Marcación

5.1. Se deberá indicar en la superficie del cable con pintura indeleble o en bajorrelieve los siguientes datos como mínimo:

a. Tensión de aislamiento;
b. Sección y formación del cable;
c. Norma de fabricación;
d. Marca del fabricante;

6. Colores de la aislación:

6.1. Para fase: rojo, blanco y marrón.

6.2. Para el neutro: celeste

7. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN

7.1. Los ensayos de tipo, rutina y recepción a realizar son los especificados en la **Tabla 3**, con sus respectivas normas en su última edición.

Tabla 3: Ensayos de Tipo, Rutina y Recepción

	ENSAYOS	TIPO	RUTINA	RECEPCION	Normas Aplicables
1	Verificación visual/dimensional	-	-	x	
2	Identificación y marcación	-	-	x	
3	Verificación de la construcción del Cable	x	-	x	NBR 7288;
4	Resistencia eléctrica	x	x	x	NBR 7288; NBR 6880; NBR 6814
5	Tensión eléctrica	-	x	x	NBR 7288; NBR 6881;
6	Resistencia de aislación a temperatura ambiente	x	x	x	NBR 7288; NBR 6881;
7	Resistencia de aislación a 70°C	x	-	-	NBR 7288; NBR 6813;

	ENSAYOS	TIPO	RUTINA	RECEPCION	Normas Aplicables
8	Tensión eléctrica de larga duración	x	-	-	NBR 7288;
9	Centellamiento	-	x	x	NBR 7288; NBR NM 244
10	Ensayos de tracción antes y después del envejecimiento - Aislación	x	-	-	NBR IEC NM 60811-1
11	Ensayos de tracción antes y después del envejecimiento - Vaina	x	-	-	NBR IEC NM 60811-1
12	Ensayo de envejecimiento del Cable completo	x	-	-	NBR 7288; NBR 6251
13	Deformación a alta temperatura - Vaina	x	-	-	NBR IEC NM 60811-3
14	Doblado a baja temperatura - Vaina	x	-	-	NBR IEC NM 60811-1-4
15	Alargamiento a baja temperatura - Vaina	x	-	-	NBR IEC NM 60811-1-4
16	Resistencia al impacto a baja temperatura - Vaina	x	-	-	NBR IEC NM 60811-1-4
17	Pérdida de masa - Vaina	x	-	-	NBR IEC NM 60811-3-2
18	Absorción de agua - Aislación	x	-	-	NBR IEC NM 60811-1-3
19	Quema vertical	x	-	-	NBR 7288; NBR NM IEC 60332-1
20	Resistencia a la llama (no aplicable para compuestos en PE o ST3)	x	-	-	NBR 7288; NBR NM IEC 60332-3-23

7.2. Generalidades

7.2.1. Los reportes de ensayos presentados deben tener obligatoriamente nombre y firma del responsable técnico y/o autoridad competente del Laboratorio donde se han realizado los ensayos, también tener nombre y firma del fabricante/representante.

7.2.2. Si los reportes de ensayos se encuentran redactados en un idioma diferente al español, inglés o portugués, deberán ser traducidas al español por un traductor habilitado para ello.

7.2.3. El proveedor y/o fabricante es responsable de todos los costos y gastos asociados con la realización de los ensayos, incluyendo la destrucción parcial o total de la(s) pieza(s) durante los ensayos.

7.2.4. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a ser suministrado, para lo cual el proveedor en forma coordinada con la ANDE debe proveer los medios y las condiciones necesarias para facilitar la misma.

7.3. Ensayos de tipo:

7.3.1. La ejecución y presentación de los relatorios de los ensayos de tipo del bien ofertado es obligatoria. Los ensayos deben ser realizados sobre un solo modelo que debe ser idéntico al modelo solicitado o en su defecto son aceptados como válidos los ensayos de tipo realizados a cables con secciones de conductor superior al modelo a suministrar, siempre y cuando tengan idéntica característica y proceso constructivo (conductor, aislación) al cable requerido/ofertado y mismo nivel de tensión nominal. Los ensayos deben ser realizados según lo establecido en las normas referenciadas y/o cláusulas citadas de las mismas, y estas especificaciones técnicas.

7.3.2. Los ensayos de tipo deben ser repetidos cuando se introduzcan cambios de diseño que varíen o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del bien, lo cual será solicitado por ANDE cuando lo considere.

7.3.3. Los ensayos de tipo deben ser llevados a cabo en laboratorios acreditados por el organismo de acreditación competente en el país donde opera el laboratorio, de acuerdo con la norma IEC 17025 vigente. Los ensayos realizados deben estar claramente identificados como parte del alcance de acreditación del laboratorio.

7.3.4. Se debe completar la planilla correspondiente a los detalles de trazabilidad de los ensayos de tipo garantizados sin excepción. Principalmente los contactos, correos electrónicos, página web, números telefónicos y otros datos que permitan verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios. La ANDE podrá recurrir a fuentes públicas o privadas para verificar y validar la documentación presentada.

7.3.5. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo:

7.3.5.1.Para la aprobación de los ensayos de tipo se debe satisfacer la totalidad de los ensayos indicados en la **Tabla 3** sin tolerancias superiores a las indicadas en la presente Especificación Técnica y las Normas mencionadas en la misma. El resultado no satisfactorio de alguno de los ensayos de tipo, indicados en la **Tabla 3** es causal de rechazo de la oferta presentada.

7.3.5.2. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en el ítem 7.1 de estas especificaciones técnicas, la no presentación de estos por parte del fabricante u oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

7.3.5.3.Si el fabricante realiza los ensayos de tipo de acuerdo con una norma diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la norma respectiva. Queda a criterio de ANDE la aceptación de estos ensayos.

7.3.5.4. La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente/fabricante cuya autenticidad y/o veracidad no se hayan podido comprobar.

7.4. Ensayos de rutina:

7.4.1. Con la finalidad de verificar el correcto funcionamiento y la integridad del cable, los ensayos de rutina deben ser realizados sobre todas las unidades expedidas, y verificar si el mismo atiende las especificaciones del proyecto.

7.4.2. Los Ensayo de Rutina deben ser realizados con antelación, y los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina. Estos registros deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica y en la presentación de la oferta.

7.4.3.Los ensayos de rutina son los especificados en la **Tabla 3.**

7.5. Ensayos de recepción

7.5.1. El fabricante debe contar con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción. El fabricante debe poner a disposición del inspector de la ANDE los certificados de calibración de dichos equipos antes de realizar los ensayos de recepción.

7.5.2. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2.1 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

7.5.3. Si el fabricante no cuenta con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción, el lote analizado podrá ser rechazado por el inspector de ANDE.

7.5.4. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad del lote, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

7.5.5. Previamente a los ensayos de recepción, el fabricante debe haber realizado todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, sobre la totalidad del lote.

7.5.6. La realización de los ensayos de recepción no exime al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de estas Especificaciones Técnicas.

7.5.7. La aceptación del lote y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo no invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE con respecto a la calidad del material y/o de la fabricación.

7.5.8. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de estas Especificaciones Técnicas, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante. Además, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, incluso después de haber salido de fábrica, con previa notificación al fabricante y, eventualmente, en su presencia.

7.5.9. Antes de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:

a. Los valores de los protocolos de los ensayos de rutina realizados por el fabricante para verificar los resultados de los mismos.
b. Las características generales e identificación del cable, según ítem 5.1.
c. El acondicionamiento, marcación y diseño del embalaje según los ítems de 9.1 y 9.2.

7.5.10.El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada

7.5.11. Los ensayos de recepción son los especificados en la **Tabla 3**.

7.6. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

7.6.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo, a ser utilizado para los ensayos de recepción, se realiza según lo descrito en la Norma IEC 60410 y es el indicado como de muestra doble, nivel de inspección II y NCA 2,5%; presentada en la **Tabla 4.**

Tabla 4 Criterio de muestreo específico para ensayo de inspección visual en la recepción de los cables

Tamaño del lote	Nº de Muestra	Tamaño de la Muestra	Ac	Re
Hasta 50	---	5	0	1
51 a 150	1º	13	0	2
	2º	13	1	2
151 a 200	1º	20	0	3
	2º	20	3	4
201 a 500	1º	32	1	4
	2º	32	4	5
501 a 1200	1º	50	2	5
	2º	50	6	7

Notas:

- Ac: N.º de especímenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.
- Re: N.º de especímenes defectuosos que implica el Rechazo del lote.

7.6.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), debe ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

7.6.3. Si una muestra extraída de un carrete no satisface para cualquier parámetro ensayado los valores especificados, se deben extraer del mismo carrete dos muestras adicionales, y realizar de nuevo todos los ensayos. Si todos los valores obtenidos en los ensayos de las dos muestras adicionales son satisfactorios se considera la unidad o carrete como aceptable de lo contrario la unidad o el carrete será rechazado.

7.6.4. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se debe efectuar la Inspección general a todas las unidades que componen el lote.

7.7. Planilla de datos garantizados (PDG)

7.7.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Datos Garantizados (PDG), y completar con las especificaciones técnicas del bien ofertado en la columna GARANTIZADO asignada para el efecto. La planilla se encuentra en el **ANEXO A**.

7.7.2. La planilla de datos garantizados (PDG) tiene carácter de declaración jurada por parte del fabricante/oferente/interesado acerca de las características del bien ofertado, por tanto, cualquier desviación o discrepancia detectada mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayos, es motivo suficiente para la descalificación/rechazo del bien.

7.8. Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG)

7.8.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y completar los resultados obtenidos en los ensayos en la columna "Valores Obtenidos" asignada para el efecto, para cada ensayo de tipo solicitado. Esta planilla se encuentra en el **ANEXO B**.

7.8.2. El fabricante/oferente/interesado se compromete a cumplir con todos los ensayos de tipo requeridos en el apartado de Ensayos de Tipo y en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y a proporcionar los resultados de los ensayos en la forma solicitada. Cualquier desviación o discrepancia que se detecte mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayo será motivo suficiente para el rechazo del producto.

7.9. Consecuencias por incumplimiento

7.9.1. En caso de que el fabricante/oferente/interesado no cumpla con los requerimientos técnicos establecidos en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), el bien ofertado será descalificado/rechazado.

7.9.2. Si se detecta que el bien ofertado no cumple con las características declaradas en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG) durante el período de garantía, el fabricante/oferente/interesado será responsable de los costos de reparación o reemplazo del bien."

8. SUMINISTRO

8.1. Alcance del Suministro en la presentación de la oferta:

8.1.1. El suministro debe incluir los siguientes ítems:

a. Muestra conforme ítem 8.1.2 de estas especificaciones técnicas.
b. Documentaciones conforme ítem 8.1.3 de estas especificaciones técnicas.

8.1.2. Muestra

8.1.2.1. Se requiere una muestra del bien ofertado para la verificación dimensional, así como de las características constructivas y técnicas, de acuerdo con lo dispuesto en estas especificaciones técnicas.

8.1.2.2. La muestra proporcionada por el oferente deberá ser representativa del bien ofertado y estar en óptimas condiciones para la realización de los ensayos correspondientes. En caso contrario, la ANDE se reserva el derecho de rechazar la muestra y considerar la oferta como no aceptable.

8.1.2.3. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes que considere necesario para verificar las especificaciones técnicas del bien ofertado.

8.1.2.4. A pesar de que se tomarán las medidas adecuadas para salvaguardar la muestra, la ANDE no se hará responsable de los posibles daños que puedan ocurrir durante los ensayos que se lleven a cabo sobre ella.

8.1.2.5. Las muestras serán devueltas a los oferentes no adjudicados una vez finalizado el proceso de evaluación técnica. Las muestras de los oferentes adjudicados quedarán en resguardo de la ANDE, y no formarán parte de la provisión de compra.

8.1.2.6. Las muestras deben estar identificadas con una etiqueta con la denominación según corresponda, nombre del fabricante, procedencia, nombre del proveedor, y el número y año de licitación.

8.1.2.7. Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en los ítems 8.1.2.1 y 8.1.2.2. Un resultado no satisfactorio de lo indicado en estos ítems será causal de rechazo de la oferta presentada.

8.1.3. Documentaciones

La presentación de la oferta debe acompañarse con los siguientes documentos:

a. Catálogos técnico del bien ofertado mostrando el diseño y la composición del cable ofertado. Debe coincidir con los detalles principales de la PDG y la denominación de los ensayos de tipo, siendo que debe ser idéntico al que será suministrado.
b. Planilla de Datos Garantizados (PDG), Planilla de Ensayos Tipo Garantizados (ETG). La omisión de cualquier dato expresamente solicitado será motivo de descalificación. No se permitirá hacer simplemente referencia a folletos técnicos o ensayos de tipo adjuntos.
c. reportes de ensayos de tipo indicados en la planilla de ensayos de tipo garantizados

8.2. **Alcance del Suministro en la entrega del material:**

8.2.1. El cable conforme ítem 4 de estas especificaciones, con marcación conforme ítem 5 de estas especificaciones, y embalaje conforme ítem 9 de estas especificaciones.

8.2.2. Dos (2) copias adicionales de los protocolos de los Ensayos de Tipo.

8.2.3. Dos (2) copias de los relatorios de los Ensayos de Rutina de todas las muestras efectuadas, toda vez que no hayan sido ya entregados durante la inspección en fábrica.

8.2.4. Dos (2) copias de los manuales de recepción, almacenamiento, montaje, puesta en servicio y mantenimiento recomendado.

8.3. Alcance del Suministro durante la inspección en fábrica:

Cualquier documentación técnica solicitada por el inspector y que se refiera al proceso de fabricación, a los materiales utilizados y/o a los ensayos sometidos a los componentes de los cables.

9. EMBALAJE

9.1. Descripción del embalaje:

9.1.1. Los cables serán suministrados en bobinas de madera o rollos de acuerdo a la longitud y cantidad de cable a ser suministrada y de acuerdo a las longitudes de expedición normalizadas por el fabricante.

9.1.2. Las maderas con las cuáles son confeccionados las cajas deben ser nuevas y tratadas, según requerimientos nacionales y/o internacionales de medidas sanitarias y fitosanitarias para el control de plagas, acorde a las normativas vigentes.

9.1.3. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

9.2. Marcación del Embalaje:

9.2.1. Cada embalaje debe llevar impresas las siguientes informaciones como mínimo:

- Administración Nacional de Electricidad ANDE;

- Marca o Fabricante;

- Número de Licitación / Año / Orden de compra;

- Procedencia;

- Mes y Año de fabricación;

- Longitud de la bobina o rollo;

- Tensión máxima de servicio del cable (kV);

- Flecha indicadora del sentido en que la bobina deberá ser desenrollada

10. GARANTÍA

10.1. El proveedor asumirá la responsabilidad de garantizar el buen funcionamiento del bien total suministrado y se compromete a cumplir con una garantía contra cualquier tipo de falla, entendiendo como tales, los defectos de diseño, fabricación o en la calidad de los materiales utilizados en la fabricación del lote de bienes suministrados, sin excepción.

10.2. Periodo de garantía:

10.2.1. El período mínimo de garantía será de 24 meses, contados a partir de la fecha de suministro total, o según lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones. Durante el periodo de garantía, el

proveedor deberá reparar o reemplazar cualquier unidad del lote suministrado que presente fallas relacionadas con el diseño, fabricación, procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

10.3. Motivo de falla:

10.3.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de diseño de fabricación o procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

10.3.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

10.3.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el oferente está obligado sustituirlo íntegramente a su costo de todos los bienes y sus accesorios, mano de obra para el retiro, reinstalación y transporte de estos.

10.3.4. Cuando se produzcan fallas repetitivas en el bien a suministrar, y en caso no sea factible su reparación, se debe proceder a la reposición total del lote involucrado.

10.3.5. El oferente puede constatar el estado de los bienes sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

10.4. Proceso de sustitución y reposición:

10.4.1. El oferente/fabricante es responsable de la sustitución de los bienes que tengan fallas dentro de los límites de garantía especificados, por un material idéntico y nuevo, o por un material de mayor calidad y mejores prestaciones.

10.4.2. Ante la falla de una o varias unidades, se informará a la fábrica la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor y/o fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con la ANDE.

10.4.3. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado del bien y que haya sido comprobado y demostrado por el fabricante a la ANDE.

10.4.4. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de bienes suministrados, dentro del periodo de garantía, el fabricante/oferente debe realizar el cambio y reposición de todo el lote suministrado, sin costo alguno para la ANDE.

49- ESPECIFICACIONES TÉCNICASN° 03.21.26
CABLE PARA BAJA TENSIÓN CON AISLACIÓN POLIMÉRICA (XLPE/EPR/HEPR) DE BAJA EMISIÓN DE HUMO, NO HALOGENADOS

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objetivo establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de los cables unipolares y multipolares aislados para Baja Tensión, con aislación polimérica en XLPE, EPR o HEPR, a ser utilizados en instalaciones subterráneas.

1.2. El objetivo de estas especificaciones es garantizar que los materiales, equipos y sistemas adquiridos cumplen con los requisitos técnicos necesarios para su correcto funcionamiento en las condiciones de servicio requeridas. Estas especificaciones son aplicables para todas las áreas de distribución de la ANDE que requieren la adquisición de materiales, equipos y sistemas y deben ser utilizadas como base para la evaluación y selección de proveedores.

1.3. Para simplificación de esta Especificación Técnica, el término Cable para Baja Tensión con Aislación Polimérica (XLPE/EPR/HEPR) de baja emisión de humo y no halogenados es designado como igual por la palabra Cable.

1.4. Los cables, objeto de esta especificación, se clasifican de acuerdo a la sección de los mismos, y la clase de conductor de cobre con los cuales son fabricados los cables.

1.5. Estas especificaciones comprenden los ítems presentados en la Tabla 1:

Tabla 1

ITEM	DESCRIPCION
1	Cable para Baja Tensión con aislación polimérica de baja emisión de humo y no halogenados, clase 2
2	Cable para Baja Tensión con aislación polimérica de baja emisión de humo y no halogenados, clase 4
3	Cable para Baja Tensión con aislación polimérica de baja emisión de humo y no halogenados, clase 5

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. Normas

2.1.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas, teniendo en cuenta lo mencionado en el prefacio de este documento:

IRAM 62266	Cables de potencia y de control y comando con aislación extruida, de baja emisión de humos y libres de halógenos (LSOH), para una tensión nominal de 1kV.
NBR 13248	Cables de potencia y conductores aislados sin cubierta, no halogenados y con baja emisión de humo con aislamiento extruido y con baja emisión de humo, para tensiones hasta 1 kV.
IEC 60228	Conductor of insulated materials.
NBR 6251	Cables de alimentación con aislamiento extruido para tensiones de 1 kV a 35 kV Requisitos de construcción.
DIN VDE 0276 part 604	Part 604: 0,6/1 kV power cables with special fire performance for use in power stations;
UNE-HD 604S1	Cables de energía 0,6 kV y 1,9/3,3 kV con un comportamiento especial al fuego para uso en centrales eléctricas.
IEC 60502-1	Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) - Part 1: Cables for rated voltages of 1 kV (Um = 1,2 kV) and 3 kV (Um = 3,6 kV)
NM 280	Norma MERCOSUR - Conductores de cables aislados
NBR IEC 60811	Especifica los métodos de prueba que deben usarse para probar aislamientos poliméricos y materiales de recubrimiento para cables de distribución eléctrica.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de Instalación:

3.1.1. El cable será utilizado para la distribución de energía en baja tensión, en líneas subterráneas.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m2)

3.3. Características eléctricas de la red de Baja Tensión:

a) Configuración del Sistema:

- Trifásico tetrafilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

b) Tensión Nominal y tolerancias:

- Entre fases: 380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
1. Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CABLE

4.1.Secciones de los cables abarcados por esta especificación

4.1.1. Los cables aquí especificados podrán ser unipolares, bipolares, tripolares o tetrapolares.

4.1.2. En caso de cables unipolares las secciones de los cables podrán ser las siguientes: 2.5, 4, 6,10, 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185, 240, 300, 400, 500 y 630 mm^2

4.1.3. En el caso de cables bipolares, tripolares o tetrapolares, y la clase de los conductores en el caso de los cables flexibles, el pedido de compra deberá incluir una descripción clara de la configuración requerida.

4.2. Características constructivas:

Las características eléctricas de los cables deben ser las establecidas en la **Tabla 2**.

Tabla 2 - Descripción de las características constructivas

Aislamiento[1]	**Material**	XLPE, EPR o HEPR (90 °C)
	Espesor	Conforme a la Norma IEC 60502 - 1 ó NBR 6251
Cubierta[1]	**Material**	Compuesto polimérico o poliolefínico de baja emisión de humo, no halogenado (90 °C), conforme NBR 6251
	Espesor	Conforme a la Norma IEC 60502 1 ó NBR 6251
Relleno[1]	**Material**	Compuesto polimérico o poliolefínico de baja emisión de humo, no halogenado (90 °C), conforme NBR 6251
Conductor	Material	Cobre conforme NBR 6251 y NBR NM 280
	Clase (Conforme IEC 60228)	Clase 4 o 5 para conductores hasta 16 mm^2 Clase 2 sin compactar para conductores con secciones mayores a 16 mm^2 hasta 630 mm^2
Formación	Hasta 16 mm^2 conforme IEC 60228 para Clases 4 y 5	
	Mayor a 16 mm^2 conforme IEC 60228 para Clase 2	

Nota:

(1) Todos los materiales componentes del cable deben ser sin contenido de plomo, y además, el relleno y/o cobertura deberán tener características que eviten la propagación de fuego.

4.3. Características Eléctricas:

4.3.1. Tensión de aislación: Los cables deberán tener una aislación para una tensión de 600 voltios eficaces entre fase y tierra, y 1000 voltios eficaces entre fases.

4.3.2. Resistencia del Conductor a 20°C: Conforme IEC 60228

4.3.3. Resistencia de Aislamiento a temperatura de operación normal debe ser conforme a IEC 60502-1. El valor de resistencia del aislamiento deberá ser aclarado por el fabricante.

4.3.4. Capacidad de conducción de corriente: el fabricante deberá aclarar la capacidad admisible de corriente para cada tipo de cable ofertado, para ello deberá considerarse el cable enterrado a 70 cm de profundidad con una temperatura del terreno de 25°C y resistencia térmica del suelo de 100°C cm/W.

4.4. Propiedades físicas del aislamiento y la cubierta:

4.4.1. Serán verificadas las propiedades físicas del aislamiento y de la cobertura antes y después del envejecimiento conforme el tipo de material ofertado para cada caso conforme la norma de referencia.

5. Marcación

5.1. Se deberá indicar en la superficie del cable con pintura indeleble o en bajorrelieve los siguientes datos como mínimo:

a. Tensión de aislamiento;
b. Sección y formación del cable;
c. Norma de fabricación;
d. Marca del fabricante;

6. Colores de la aislación:

6.1. Para fase: rojo, blanco y marrón.

6.2. Para el neutro: celeste

7. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN

7.1. Los ensayos de tipo, rutina y recepción a realizar son los especificados en la **Tabla 3**, con sus respectivas normas en su última edición.

Tabla 3: Ensayos de Tipo, Rutina y Recepción

	ENSAYOS	TIPO	RUTINA	RECEPCION	Normas Aplicables
1	Verificación visual/dimensional	-	-	x	
2	Identificación y marcación	-	-	x	
3	Resistencia eléctrica	x	x	x	NBR 13248; NBR 6880; NBR 6814
4	Tensión eléctrica	-	x	x	NBR 13248; NBR 6881;
5	Resistencia de aislación a temperatura ambiente	x	x	x	NBR 13248; NBR 6881;
6	Centellamiento	-	x	x	NBR 13248; NBR NM 244
7	Verificación de la construcción del Cable	x	-	x	NBR 13248;
8	Ensayos de tracción antes y después del envejecimiento - Aislación	x	-	-	NBR IEC NM 60811-1
9	Ensayos de tracción antes y después del envejecimiento - Vaina	x	-	-	NBR IEC NM 60811-1
10	Alargamiento en Caliente Aislación	x	-	-	IRAM 62266
11	Tensión eléctrica de larga duración	x	-	-	NBR 13248;
12	Resistencia de aislación a 90°C	x	-	-	NBR 13248; NBR 6813;

Tabla 3: Ensayos de Tipo, Rutina y Recepción

	ENSAYOS	TIPO	RUTINA	RECEPCION	Normas Aplicables
13	Ensayo de envejecimiento del Cable completo	x	-	-	NBR 13248; NBR 6251
14	Deformación a alta temperatura - Vaina	x	-	-	NBR IEC NM 60811-3
15	Ensayo de contracción (para aislación XLPE)	-	x	-	NBR 8287 / IEC 60811 / IRAM 62266
16	Doblado a baja temperatura - Vaina	x	-	-	NBR IEC NM 60811-1-4
17	Alargamiento a baja temperatura - Vaina	x	-	-	NBR IEC NM 60811-1-4
18	Resistencia al impacto a baja temperatura - Vaina	x	-	-	NBR IEC NM 60811-1-4
19	Pérdida de masa - Vaina	x	-	-	NBR IEC NM 60811-3-2
20	Absorción de agua - Aislación	x	-	-	NBR IEC NM 60811-1-3
21	Ensayo de resistencia al ozono (para aislación HEPR)	-	x	-	IRAM 62266
22	Determinación de la dureza (para aislación HEPR)	-	x	-	IRAM 62266
23	Determinación del módulo de elasticidad (para aislación HEPR)	-	x	-	IRAM 62266
24	Quema vertical	x	-	-	NBR 13248; NBR NM IEC 60332-1
25	Determinación del grado de acidez	-	x	-	NBR 13248
26	Análisis cualitativo para determinar la presencia de Halógenos, nitrógeno y azufre	-	x	-	NBR 13248
27	Determinar la cantidad de gas acido	-	x	-	NBR 13248
28	Determinación del índice de toxicidad	-	x	-	NBR 13248
29	Densidad de humo	-	x	-	NBR 13248

7.2. Generalidades

7.2.1. Los reportes de ensayos presentados deben tener obligatoriamente nombre y firma del responsable técnico y/o autoridad competente del Laboratorio donde se han realizado los ensayos, también tener nombre y firma del fabricante/representante.

7.2.2. Si los reportes de ensayos se encuentran redactados en un idioma diferente al español, inglés o portugués, deberán ser traducidas al español por un traductor habilitado para ello.

7.2.3. El proveedor y/o fabricante es responsable de todos los costos y gastos asociados con la realización de los ensayos, incluyendo la destrucción parcial o total de la(s) pieza(s) durante los ensayos.

7.2.4. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a ser suministrado, para lo cual el proveedor en forma coordinada con la ANDE debe proveer los medios y las condiciones necesarias para facilitar la misma.

7.3. Ensayos de tipo:

7.3.1. La ejecución y presentación de los relatorios de los ensayos de tipo del bien ofertado es obligatoria. Los ensayos deben ser realizados sobre un solo modelo que debe ser idéntico al modelo solicitado o en su defecto son aceptados como válidos los ensayos de tipo realizados a cables con secciones de conductor superior al modelo a suministrar, siempre y cuando tengan idéntica característica y proceso constructivo (conductor, aislación) al cable requerido/ofertado y mismo nivel de tensión nominal. Los ensayos deben ser realizados según lo establecido en las normas referenciadas y/o cláusulas citadas de las mismas, y estas especificaciones técnicas.

7.3.2. Los ensayos de tipo deben ser repetidos cuando se introduzcan cambios de diseño que varíen o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del bien, lo cual será solicitado por ANDE cuando lo considere.

7.3.3. Los ensayos de tipo deben ser llevados a cabo en laboratorios acreditados por el organismo de acreditación competente en el país donde opera el laboratorio, de acuerdo con la norma IEC 17025 vigente. Los ensayos realizados deben estar claramente identificados como parte del alcance de acreditación del laboratorio.

7.3.4. Se debe completar la planilla correspondiente a los detalles de trazabilidad de los ensayos de tipo garantizados sin excepción. Principalmente los contactos, correos electrónicos, página web, números telefónicos y otros datos que permitan verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios. La ANDE podrá recurrir a fuentes públicas o privadas para verificar y validar la documentación presentada.

7.3.5. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo:

7.3.5.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se debe satisfacer la totalidad de los ensayos indicados en la **Tabla 3** sin tolerancias superiores a las indicadas en la presente Especificación Técnica y las Normas mencionadas en la misma. El resultado no satisfactorio de alguno de los ensayos de tipo, indicados en la **Tabla 3** es causal de rechazo de la oferta presentada.

7.3.5.2. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en el ítem 7.3.5.1 de estas especificaciones técnicas, la no presentación de estos por parte del fabricante u oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

7.3.5.3. Si el fabricante realiza los ensayos de tipo de acuerdo con una norma diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la norma respectiva. Queda a criterio de ANDE la aceptación de estos ensayos.

7.3.5.4. La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente/fabricante cuya autenticidad y/o veracidad no se hayan podido comprobar.

7.4. Ensayos de rutina:

7.4.1. Con la finalidad de verificar el correcto funcionamiento y la integridad del cable, los ensayos de rutina deben ser realizados sobre todas las unidades expedidas, y verificar si el mismo atiende las especificaciones del proyecto.

7.4.2. Los Ensayo de Rutina deben ser realizados con antelación, y los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina. Estos registros deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica y en la presentación de la oferta.

7.4.3. Los ensayos de rutina son los especificados en la **Tabla 3.**

7.5. Ensayos de recepción

7.5.1. El fabricante debe contar con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción. El fabricante debe poner a disposición del inspector de la ANDE los certificados de calibración de dichos equipos antes de realizar los ensayos de recepción.

7.5.2. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2.1 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

7.5.3. Si el fabricante no cuenta con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción, el lote analizado podrá ser rechazado por el inspector de ANDE.

7.5.4. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad del lote, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

7.5.5. Previamente a los ensayos de recepción, el fabricante debe haber realizado todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, sobre la totalidad del lote.

7.5.6. La realización de los ensayos de recepción no exime al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de estas Especificaciones Técnicas.

7.5.7. La aceptación del lote y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo no invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE con respecto a la calidad del material y/o de la fabricación.

7.5.8. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de estas Especificaciones Técnicas, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante. Además, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, incluso después de haber salido de fábrica, con previa notificación al fabricante y, eventualmente, en su presencia.

7.5.9. Antes de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:

a. Los valores de los protocolos de los ensayos de rutina realizados por el fabricante para verificar los resultados de los mismos.
b. Las características generales e identificación del cable, según ítem 5.1.
c. El acondicionamiento, marcación y diseño del embalaje según los ítems de 9.1 y 9.2.

7.5.10. El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada

7.5.11. Los ensayos de recepción son los especificados en la **Tabla 3**.

7.6. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

7.6.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo, a ser utilizado para los ensayos de recepción, se realiza según lo descrito en la Norma IEC 60410 y es el indicado como de muestra doble, nivel de inspección II y NCA 2,5%; presentada en la **Tabla 4.**

Tabla 4 Criterio de muestreo específico para ensayo de inspección visual en la recepción de los cables

Tamaño del lote	Nº de Muestra	Tamaño de la Muestra	Ac	Re
Hasta 50	---	5	0	1
51 a 150	1º	13	0	2
	2º	13	1	2
151 a 200	1º	20	0	3
	2º	20	3	4
201 a 500	1º	32	1	4

	2º	32	4	5
501 a 1200	1º	50	2	5
	2º	50	6	7

Notas:

- Ac: N.º de especímenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.
- Re: N.º de especímenes defectuosos que implica el Rechazo del lote.

7.6.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), debe ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

7.6.3. Si una muestra extraída de un carrete no satisface para cualquier parámetro ensayado los valores especificados, se deben extraer del mismo carrete dos muestras adicionales, y realizar de nuevo todos los ensayos. Si todos los valores obtenidos en los ensayos de las dos muestras adicionales son satisfactorios se considera la unidad o carrete como aceptable de lo contrario la unidad o el carrete será rechazado.

7.6.4. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se debe efectuar la Inspección general a todas las unidades que componen el lote.

7.7. Planilla de datos garantizados (PDG)

7.7.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Datos Garantizados (PDG), y completar con las especificaciones técnicas del bien ofertado en la columna GARANTIZADO asignada para el efecto. La planilla se encuentra en el **ANEXO A**.

7.7.2. La planilla de datos garantizados (PDG) tiene carácter de declaración jurada por parte del fabricante/oferente/interesado acerca de las características del bien ofertado, por tanto, cualquier desviación o discrepancia detectada mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayos, es motivo suficiente para la descalificación/rechazo del bien.

7.8. Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG)

7.8.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y completar los resultados obtenidos en los ensayos en la columna "Valores Obtenidos" asignada para el efecto, para cada ensayo de tipo solicitado. Esta planilla se encuentra en el **ANEXO B**.

7.8.2. El fabricante/oferente/interesado se compromete a cumplir con todos los ensayos de tipo requeridos en el apartado de Ensayos de Tipo y en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y a proporcionar los resultados de los ensayos en la forma solicitada. Cualquier desviación o discrepancia que se detecte mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayo será motivo suficiente para el rechazo del producto.

7.9. Consecuencias por incumplimiento

7.9.1. En caso de que el fabricante/oferente/interesado no cumpla con los requerimientos técnicos establecidos en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), el bien ofertado será descalificado/rechazado.

7.9.2. Si se detecta que el bien ofertado no cumple con las características declaradas en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG) durante el período de garantía, el fabricante/oferente/interesado será responsable de los costos de reparación o reemplazo del bien."

8. SUMINISTRO

8.1. Alcance del Suministro en la presentación de la oferta:

8.1.1.El suministro debe incluir los siguientes ítems:

a. Muestra conforme ítem 8.1.2 de estas especificaciones técnicas.
b. Documentaciones conforme ítem 8.1.3 de estas especificaciones técnicas.

8.1.2. Muestra

8.1.2.1. Se requiere una muestra del bien ofertado para la verificación dimensional, así como de las características constructivas y técnicas, de acuerdo con lo dispuesto en estas especificaciones técnicas.

8.1.2.2. La muestra proporcionada por el oferente deberá ser representativa del bien ofertado y estar en óptimas condiciones para la realización de los ensayos correspondientes. En caso contrario, la ANDE se reserva el derecho de rechazar la muestra y considerar la oferta como no aceptable.

8.1.2.3. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes que considere necesario para verificar las especificaciones técnicas del bien ofertado.

8.1.2.4. A pesar de que se tomarán las medidas adecuadas para salvaguardar la muestra, la ANDE no se hará responsable de los posibles daños que puedan ocurrir durante los ensayos que se lleven a cabo sobre ella.

8.1.2.5. Las muestras serán devueltas a los oferentes no adjudicados una vez finalizado el proceso de evaluación técnica. Las muestras de los oferentes adjudicados quedarán en resguardo de la ANDE, y no formarán parte de la provisión de compra.

8.1.2.6. Las muestras deben estar identificadas con una etiqueta con la denominación según corresponda, nombre del fabricante, procedencia, nombre del proveedor, y el número y año de licitación.

8.1.2.7. Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en los ítems 8.1.2.1 y 8.1.2.2. Un resultado no satisfactorio de lo indicado en estos ítems será causal de rechazo de la oferta presentada.

8.1.3. Documentaciones

La presentación de la oferta debe acompañarse con los siguientes documentos:

a. Catálogos técnico del bien ofertado mostrando el diseño y la composición del cable ofertado. Debe coincidir con los detalles principales de la PDG y la denominación de los ensayos de tipo, siendo que debe ser idéntico al que será suministrado.
b. Planilla de Datos Garantizados (PDG), Planilla de Ensayos Tipo Garantizados (ETG). La omisión de cualquier dato expresamente solicitado será motivo de descalificación. No se permitirá hacer simplemente referencia a folletos técnicos o ensayos de tipo adjuntos.
c. reportes de ensayos de tipo indicados en la planilla de ensayos de tipo garantizados

8.2. Alcance del Suministro en la entrega del material:

8.2.1. El cable conforme ítem 4 de estas especificaciones, con marcación conforme ítem 5 de estas especificaciones, y embalaje conforme ítem 9 de estas especificaciones.

8.2.2. Dos (2) copias adicionales de los protocolos de los Ensayos de Tipo.

8.2.3. Dos (2) copias de los relatorios de los Ensayos de Rutina de todas las muestras efectuadas, toda vez que no hayan sido ya entregados durante la inspección en fábrica.

8.2.4. Dos (2) copias de los manuales de recepción, almacenamiento, montaje, puesta en servicio y mantenimiento recomendado.

8.3. Alcance del Suministro durante la inspección en fábrica:

8.3.1. Cualquier documentación técnica solicitada por el inspector y que se refiera al proceso de fabricación, a los materiales utilizados y/o a los ensayos sometidos a los componentes de los cables.

9. EMBALAJE

9.1. Descripción del embalaje:

9.1.1. Los cables serán suministrados en bobinas de madera o rollos de acuerdo a la longitud y cantidad de cable a ser suministrada y de acuerdo a las longitudes de expedición normalizadas por el

fabricante.

9.1.2. Las maderas con las cuáles son confeccionados las cajas deben ser nuevas y tratadas, según requerimientos nacionales y/o internacionales de medidas sanitarias y fitosanitarias para el control de plagas, acorde a las normativas vigentes.

9.1.3. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

9.2. Marcación del Embalaje:

9.2.1. Cada embalaje debe llevar impresas las siguientes informaciones como mínimo:

- Administración Nacional de Electricidad ANDE;
- Marca o Fabricante;
- Número de Licitación / Año / Orden de compra;
- Procedencia;
- Mes y Año de fabricación;
- Longitud de la bobina o rollo;
- Tensión máxima de servicio del cable (kV);
- Flecha indicadora del sentido en que la bobina deberá ser desenrollada

10. GARANTÍA

10.1. El proveedor asumirá la responsabilidad de garantizar el buen funcionamiento del bien total suministrado y se compromete a cumplir con una garantía contra cualquier tipo de falla, entendiendo como tales, los defectos de diseño, fabricación o en la calidad de los materiales utilizados en la fabricación del lote de bienes suministrados, sin excepción.

10.2. Periodo de garantía:

10.2.1. El período mínimo de garantía será de 24 meses, contados a partir de la fecha de suministro total, o según lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones. Durante el periodo de garantía, el proveedor deberá reparar o reemplazar cualquier unidad del lote suministrado que presente fallas relacionadas con el diseño, fabricación, procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

10.3. Motivo de falla:

10.3.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de diseño de fabricación o procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

10.3.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

10.3.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el oferente está obligado sustituirlo íntegramente a su costo de todos los bienes y sus accesorios, mano de obra para el retiro, reinstalación y transporte de estos.

10.3.4. Cuando se produzcan fallas repetitivas en el bien a suministrar, y en caso no sea factible su reparación, se debe proceder a la reposición total del lote involucrado.

10.3.5. El oferente puede constatar el estado de los bienes sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

10.4. Proceso de sustitución y reposición:

10.4.1. El oferente/fabricante es responsable de la sustitución de los bienes que tengan fallas dentro de los límites de garantía especificados, por un material idéntico y nuevo, o por un material de mayor calidad y mejores prestaciones.

10.4.2. Ante la falla de una o varias unidades, se informará a la fábrica la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor y/o fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con la ANDE.

10.4.3. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado del bien y que haya sido comprobado y demostrado por el fabricante a la ANDE.

10.4.4. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de bienes suministrados, dentro del periodo de garantía, el fabricante/oferente debe realizar el cambio y reposición de todo el lote suministrado, sin costo alguno para la ANDE.

50- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.40.50
MANO FRANCESA

- MATERIAL: ACERO SAE 1010
- TERMINACION: GALVANIZADO (Espesor min. 85 µm)

ANDE realizará los ensayos de recepción en fábrica, para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fecha y hora en que se realizarán los mismos.

Así mismo, ANDE podrá inspeccionar el producto en cualquiera de las etapas de su fabricación.

El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionaren la realización de los ensayos.

ENSAYOS

Las manos francesas serán sometidas a ensayos de las Especificaciones Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones de espesor de recubrimiento podrán ser realizados mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

51- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.50.35
PINZA SOSTEN PARA HILO

A. Características Generales

Pinza de suspensión para ser utilizado como sostén del hilo de guardia, en líneas aéreas de M.T.

B. Características constructivas

B.1 - Las grampas y el prensacabo deberán ser fabricados en aluminio fundido.

B.2 - El perno, las tuercas, las arandelas y las grampas U, deberán ser de acero zincado en caliente.

B.3 - El pasador será de cobre estañado.

B.4 - La pinza deberá admitir cable desnudo de 5 a 11 mm de diámetro.

C. Características Mecánicas

C.1 - Carga de ruptura = 3000 Kgf.

D. DATOS A SUMINISTRAR CON LA OFERTA

- Planilla de Datos Garantizados debidamente llenado.
- Una copia de la(s) norma(s) de fabricación y ensayo.
- Catalogo técnico del material ofertado, en idioma español.
- Una muestra del material ofertado.

52- ESPECIFICACIONES TECNICASN° 03. 51. 91 - Rev. 1
CONJUNTO DE SUSPENCIÓN PARA LINEAS AEREAS PREENSAMBLADAS DE BAJA TENSIÓN

1. OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN

Esta Especificación Técnica establece las condiciones que deben satisfacer los conjuntos de suspensión para líneas aéreas preeensambladas de baja tensión en sistemas de distribución trifásicos con neutro conectado rígidamente a tierra. Los conductores de las fases son de aluminio y el neutro portante de aleación de aluminio.

Esta Especificación no es aplicable a las ménsulas, abrazaderas, tillas con ojal u otros dispositivos auxiliares para la retención. Esta Especificación está basada en las Normas ANSI, IRAM y NIME.

NOTA : Esta Especificación anula y reemplaza a la especificación ANDE N° 03.51.91.

2. CONDICIONES DE UTILIZACION

2.1 Lugar de Instalación

Las líneas aéreas de baja tensión sobre las cuales se instalarán los conjuntos de suspensión estarán constituidas por cables preensamblados aislados con polietileno reticulado, según norma IRAM 2263 o su equivalente IEC. Los conductores de fase serán cables de aluminio de 16, 25, 50, 95 y 120 mm² de sección, y el neutro portante de aleación de aluminio de 50 y 70 mm².

Los cables preensamblados responderán a la siguiente conformación : 3 x 16 /16 mm², 3 x 25 / 50 mm², 3 x 50 / 50 mm² , 3 x 95 / 50 mm² y 3 x 120 / 70 mm² respectivamente.

2.2. Condiciones Climáticas

Las condiciones climáticas que deberán soportar los accesorios son:

Clima : Poco favorable a la buena conservación de materiales aislantes eléctricos, metálicos y sintéticos.

Altitud : Menor a 1.000 m. encima del nivel del mar.

Humedad relativa ambiente : Hasta 100 %. (saturación)

Temperatura ambiente : Desde -5 °C hasta 45 °C.

2.3. Características Eléctricas

Tensión fase - neutro	230	V.
Tensión fase - fase	431	V.
Frecuencia	50	Hz.
BIL	1,2	kV.
Neutro	Sólidamente aterrado	

3. MATERIAS PRIMAS

Los conjuntos de suspensión estarán construidos con materiales de la mejor calidad para este fin, debiéndose descartar el empleo de materiales alterables por la humedad, radiación solar y otras condiciones ambientales desfavorables.

4. DETALLES CONSTRUCTIVOS.

El conjunto será diseñado de tal forma que permita el desplazamiento lateral del conductor en un ángulo de 30° como mínimo, a uno y otro lado del plano vertical (Figura 1), y además que, aplicando un esfuerzo longitudinal sobre el conductor, el conjunto describa una traslación paralela (Figura 2).

El material estará libre de grietas, cavidades, sopladuras, defectos superficiales o internos, y de toda otra falla que pudiera afectar su correcta instalación y funcionamiento.

Los conjuntos de suspensión estarán compuestos por la grapa de suspensión y los elementos de vinculación necesarios para lograr los grados de movimiento indicados en las Figuras 1 y 2. Los componentes del conjunto de retención serán imperdibles entres sí .

La sección del material en la zona de vinculación con la ménsula deberá estar inscripta en una circunferencia de 13 mm. de diámetro máximo y la abertura deberá permitir el paso de un perno de 16 mm. de diámetro como mínimo. Los conjuntos de suspensión tendrán una longitud máxima de 100 mm. entre el punto de apoyo sobre la ménsula u otro elemento de sostén y el eje del conductor.

El conjunto de suspensión deberá ajustar con su contacto elástico o de otro tipo equivalente según modelo ofertado, el neutro portante soportando cargas de hasta mínimo de 600 kg. y deberá estar provisto de un eslabon fusible mecánico para una carga de rotura de aproximadamente 450 daN.

Las grapas de suspensión tomarán solo al conductor neutro portante y tendrán un diseño racional tal que no origine sobre el conductor solicitaciones concentradas que produzcan su deterioro. La garganta de la grapa donde se aloje el conductor, deberá tener un perfil adecuado, sin aristas vivas ni radios de curvatura pequeños, en todos los puntos que puedan tomar contacto con el cable.

El material donde se aloje el conductor será de suficiente rigidez eléctrica, verificada de acuerdo a lo indicado en el punto 6.1.5. , a fin de cumplir con el concepto de doble aislación. Los componentes metálicos ferrosos deberán ser protegidos de la corrosión por zincado en caliente u otro método equivalente.

Los conjuntos de suspensión satisfarán los ensayos descriptos en el punto 6.

5. ACONDICIONAMIENTO PARA LA ENTREGA

5.1. Identificación

El conjunto de suspensión llevará grabado en forma indeleble la marca del fabricante.

5.2. Embalaje

Los conjuntos de suspensión, debidamente armados, se proveerán acondicionados dentro de cajas de cartón corrugados o similar resistentes al manipuleo, conteniendo cada una hasta 25 (veinte y cinco) unidades.

6. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

La recepción de una partida estará subordinada a :

- Resultado satisfactorio de los ensayos de tipo
- Resultado satisfactorio de los ensayos de remesa

6.1 Ensayos de Tipo

Los ensayos de tipo serán efectuados sobre cada nuevo modelo de fabricación o ante cualquiermodificación de un modelo ya aprobado.

El fabricante deberá efectuar los ensayos de tipo indicados en los puntos 6.1.1 a 6.1.4, en unidades idénticas y sobre la cantidad que se determine para cada ensayo, y en el orden indicado.

La ANDE se reserva el derecho de aceptar los protocolos de ensayo y/o repetirlos. A tal efecto el costo de los ensayos no deberá ser incluido en el precio de los conjuntos de suspensión, debiéndose cotizar por separado. En la tabla siguiente se indica el número de muestras, los ensayos y la secuencia en que deberán ser realizados. Cada muestra estará compuesta por una unidad.

Muestras Ensayos	Visual y Dimensional	Desliza-miento	Tracción	Envejecimiento climático y de corrosión	Desliza-miento	Tracción	Rigidez Dieléctrica
1	X		X				
2	X		X				
3	X	X		X	X		X
4	X	X		X	X		X
5	X			X		X	X
6	X			X		X	X

6.1.1 Verificación Visual y Dimensional

Se verificará la correcta terminación, características constructivas e identificación del material, de acuerdo a lo indicado en los puntos 3 y 4, y que las dimensiones respondan al plano presentado por el fabricante y aprobado por ANDE.

6.1.2 Ensayo de Deslizamiento

Este ensayo se realizará a una temperatura ambiente de 20 +- 5º C.

El conjunto de suspensión se instalará en condiciones similares a las de servicio. Siguiendo las instrucciones del fabricante (presión de cierre, cupla de apriete u otras), se colocará un trozo de conductor neutro portante de aleación de aluminio de 16mm^2/ 50 mm^2/ 70 mm^2. de sección (según lo ofertado), de longitud adecuada para la realización del ensayo. En estas condiciones se aplicará al conductor una carga longitudinal creciente como se indica en la Figura 3, hasta que se produzca su deslizamiento.

El deslizamiento se deberá producir con una carga comprendida entre 30 y 50 daN.

6.1.3 Ensayo de Tracción

Se instalará el conjunto de suspensión en condiciones similares a las de servicio. El esfuerzo mecánico será aplicado por medio de un dispositivo adaptado a la garganta de la grapa, como se indica en la Figura 4.

Se aplicará una carga mecánica de tracción de 500 daN durante 10 minutos, valor al que se llegará entre 1 y 2 minutos con una ley de crecimiento aproximadamente lineal.

Finalizado el ensayo no deberá observarse roturas, deformaciones o defectos que pudieran alterar el normal funcionamiento del conjunto.

6.1.4 Ensayo de envejecimiento climático y corrosión

Estos ensayos deberán realizarse en conjuntos de suspensión que estén construidos con material sintéticos, metálico, o combinados, según el siguiente detalle:

- Ensayo de envejecimiento climático, según norma ASTM G 26 - 92, método Nº 1, o norma equivalente, para conjuntos construidos total o parcialmente en material sintético.
- Ensayo de corrosión según norma **IRAM 2280** o equivalente, para conjuntos construidos parcialmente con componentes metálicos.
- Ensayo de envejecimiento climático seguido del ensayo de corrosión para los elementos combinados.

Al finalizar el ensayo de envejecimiento climático las superficies de los conjuntos no deberán presentar degradación, grietas, oclusiones, áreas pobres o ricas en resina, exfoliaduras, ampolladuras u otros defectos.

Los conjuntos que por su construcción sean sometidos al ensayo de corrosión, finalizado éste no deberán presentar corrosión localizada.

Además de los ensayos de envejecimiento climático y/o de corrosión, deberán cumplir satisfactoriamente con los ensayos de deslizamientos, de tracción y rigidez dieléctrica descriptos en los puntos 6.1.2, 6.1.3 y 6.1.5 respectivamente.

6.1.5 - Ensayo de rigidez dieléctrica

Se deberá armar el conjunto de suspensión sobre un cable desnudo de varilla metálica, de diámetro 12,3 mm aproximadamente y aplicar entre éste y el cuerpo metálico del conjunto (o malla metálica que lo recubra, si es totalmente de material sintético) una tensión de 2,5 KV - 50 Hz, con un incremento prácticamente lineal, durante un minuto.

Se considerará satisfactorio el ensayo si no se aprecian descargas o perforaciones.

Este ensayo se realizará únicamente luego del proceso de envejecimiento climático

6.2 Ensayo de remesa

De cada remesa se sacará una muestra al azar. La cantidad de unidades que integrarán la muestra citada resultará de aplicar la norma IRAM 15 según esquema indicado a continuación:

Nivel de Inspección : General I

Plan de muestreo : Simple normal

Nivel de calidad aceptable (AQL): 4

Las verificaciones y ensayos se efectuarán en el orden en que se consignan a continuación :

NOTA : El nivel de calidad aceptable (AQL) podrá ser modificado a un valor diferente de acuerdo con el cirterio de la ANDE.

6.2.1 Verificación visual y dimensional

Se efectuará como se indica en el punto 6.1.1

6.2.2 Ensayo de deslizamiento

Se efectuará como se indica en punto 6.1.2

6.2.3 Ensayo de Tracción

Se efectuará como se indica en el punto 6.1.3

6.2.4 Ensayo de Rigidez Dieléctrica

Se efectuará como indicado en el punto 6.1.5

Nota : El ejercicio del control de calidad estará a cargo del fabricante y el inspector de dicho ejercicio estará a cargo de ANDE , para lo cual, por decisión y a requerimiento y cargo de ANDE , podrán ser

repetidos cualesquiera de los ensayos de tipo descriptos en el punto 6. El no cumplimiento de los valores establecidos significará el rechazo del lote a recepcionar, quedando ANDE , facultada a reclamar al fabricante por los daños emergentes del material ya recepcionado correspondiente a la partida adquirida.

7. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TECNICA

La información técnica a presentar por el oferente será la siguiente, sin cuyo requisito la oferta podrá no ser tenida en cuenta :

- Planilla de Datos Garantizados debidamente llenado.
- Muestras del material ofrecido
- Protocolos de ensayos de tipo, según punto 6
- Plano y/o catálogos descriptivos con dimensiones y materiales componentes.
- Características físicas y químicas de los materiales.
- Antecedentes de suministros anteriores.

53- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.51.94
GANCHO DE SUPENCIÓN

A. CARACTERISTICAS GENERALES:

La presente especificación cubre el suministro de ganchos de suspensión destinados a ser utilizados como sostén de mordazas de alineación en líneas preensambladas autoportantes.

B. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS:

B.1. El material deberá ser de acero galvanizado de 85 micrones.

B.2. Deberá ser capaz de soportar una carga vertical de 300 Kg.

B.3. Carga vertical de rotura: 450 kg.

C. DIMENSIONES:

Las dimensiones aproximadas son indicadas en el plano se adjunta.

D. ENSAYOS:

ANDE se reserva el derecho de someter el material, en fábrica, a pruebas y ensayos de recepción, según lo indique la norma de fabricación.

E. DATOS A SUMINISTRAR CON LA OFERTA:

- Planilla de datos garantizados debidamente llenado y firmado
- Una muestra del material ofertado.
- Folleto y/o catálogos del material ofertado.
- Una copia de la norma de fabricación.

54- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.60.41
PERNO CON OJAL

- MATERIAL: Acero SAE 1010
- TERMINACION: GALVANIZADO (Espesor mínimo 55 µm)

ANDE realizará los ensayos de recepción en fábrica para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fecha y hora en que se realizarán los mismos.

Así mismo ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de su fabricación. El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionaren la realización de los ensayos.

ENSAYOS

Los pernos serán sometidas a ensayos de las Especificaciones Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones de espesor de recubrimiento podrán ser realizadas mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

La carga de ruptura, según SAE 1010, deberá ser de 3060 kp/cm^2.

55- ESPECIFICACION TÉCNICA N° 03. 61.13
PERNO RECTO

- MATERIAL: ACERO SAE 1010
- TERMINACIÓN: GALVANIZADO (Espesor mínimo 55 µm)

ANDE realizará los ensayos de recepción en fabrica para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fechar y hora en que se realizan los mismos.

Así mismo ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de su fabricación. El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionen la realización de los ensayos.

ENSAYOS

Los pernos serán sometidos a ensayos de las Especificación Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones espesor de recubrimiento podrán ser realizadas mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

56- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.80.23
GUARDACABO DE ACERO

MATERIAL: ACERO S A E 1010 (Espesor: 3 mm)

TERMINACIÓN: ZINCADO (Esp. mín. 85 µm)

ANDE realizará los ensayos de recepción en fabrica para lo cual el fabricante deberá comunicar a ANDE como mínimo con 15 (quince) días de anticipación el lugar, fechar y hora en que se realizan los mismos. Así mismo ANDE podrá inspeccionar el producto en cualesquiera de las etapas de su fabricación.

El fabricante se hará cargo de los gastos que ocasionen la realización de los ensayos.

ENSAYOS:

Los guardacabos serán sometidos a ensayos de las Especificación Técnicas N° 15.00.36, opcionalmente las mediciones espesor de recubrimiento podrán ser realizadas mediante medidores de espesor de recubrimiento calibrados.

57- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 07.50.32
INTERRUPTOR FOTOELECTRICO PARA ALUMBRADO PÚBLICO

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las características y condiciones que deben cumplir los Interruptores Fotoeléctricos a ser utilizados principalmente para comandar el encendido y apagado de lámparas de servicio de alumbrado público.

2. NORMAS DE CONSULTA:

2.1. Los interruptores a ser suministrados deberán satisfacer básicamente las siguientes Normas:

NBR 5169 Relé Fotoeléctrico para Iluminación Pública
Método de Ensayo.

NBR 5123 Relé Fotoeléctrico para Iluminación Pública
Especificación.

2.2. Los interruptores serán fabricados de acuerdo a las Normas NBR 5123 - 1998.

2.3. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material, siempre y cuando no se contradigan con el ítem 2.2 de esta Especificación.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en estas Especificaciones.

3. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

3.1. Condiciones Ambientales:

- Temperatura máxima 50 °C
- Temperatura mínima -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima 100 %
- Cota de Instalación < 1000 m.s.n.m.
- Instalación A la intemperie.

3.2. Características Eléctricas:

- Tensión de Servicio 220 V ± 10%
- Frecuencia Nominal 50 Hz ± 2 %
- Corriente Nominal 10 A
- Capacidad de Carga:

  Resistencia Pura 1000 W

  Inductiva 1800 VA

- Tensión de impulso atmosférico 5 kV (1,2 x 50)
- Efectos de magnetización residual Nula
- Consumo Propio ≤ 5 W

3.3. Características de operación:

- Niveles de Iluminación

  De encendido 3 a 20 Lux

  De apagado 50 Lux (máximo)

- Relación mínima entre niveles de encendido y apagado 1,2 a 2,5

- Límites de Tensión de Operación para las Temperaturas Máximas y Mínimas establecidas en 3.1

  90 % de la Tensión de Servicio

  110 % de la Tensión de Servicio

- Contactos Normalmente cerrado (NC)
- Durabilidad de los contactos 5000 Operaciones

3.4. Grado de Protección del interruptor: IP 54

3.5. Sensibilidad:

El interruptor fotoeléctrico deberá garantizar una sensibilidad dentro de los limites de luxes indicados.

No deberá requerir ningún tipo de ajuste eléctrico.

4. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

4.1. GENERALIDADES:

4.1.1.Interruptor o Relé Fotoeléctrico:

El interruptor fotoeléctrico deberá tener resistencia mecánica que garantice el mantenimiento de sus características de operación en condiciones normales de utilización.

El conjunto deberá ser suficientemente robusto de tal manera a facilitar su manipulación (Transporte, caídas de baja altura, etc.)

4.3. COMPONENTES:

4.2.1. Dispositivos de Ajuste:

Cualquier dispositivo o componente cuya remoción (intencional o accidental) altere los niveles de operación del relé, deberá estar inmovilizado por medio de lacre.

4.2.2. Base del Montaje:

La base del montaje podrá ser de resina fenólica tipo baquelita, de polipropileno, policarbonato u otro material eléctricamente aislante de tal forma que permita su remoción sin presentar daño alguno o causarlo a la tapa.

4.2.3. Contactos de Encastre:

Los contactos de encastre deberán ser de latón, estañados eléctricamente y que deberán ir fijados rígidamente a la base del montaje.

4.2.4. Juntas:

Las juntas deberán ser de espuma de goma, fieltro o material similar que permita el giro del relé sin que ocurra el desplazamiento indebido del mismo con relación a la tapa, después del montaje del conjunto. También deberá garantizar el grado de protección IP solicitado.

4.2.5. Visor (en lo aplicable):

Material acrílico o policarbonato.

4.2.6. Tapas:

La tapa deberá ser de un material resistente al efecto de radiación UV, de polipropileno, policarbonato o material con las mismas prestaciones.

5. MARCACIÓN E IDENTIFICACIÓN

En la superficie de la tapa del relé deberá figurar preferentemente en sobrerrelieve de forma legible e indeleble las siguientes informaciones:

Tipo y/o modelo.

Tensión nominal.

ANDE Lic. N°

Capacidad de carga.

Nombre o marca del fabricante.

Orientación del sensor del relé fotoeléctrico.

Mes / Año de fabricación.

6. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

6.1. ENSAYOS

6.1.1. La recepción será efectuada por Inspector designado por ANDE, a tal fin ésta o sus representantes, deberán ser avisados por lo menos con 20 días de anticipación a fin de asistir a las pruebas y/o ensayos de recepción.

6.1.2. La ausencia de los representantes de ANDE en el momento de ejecutarlo según lo programado, aún cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de efectuarlos con la conformidad previa de ANDE, debiendo comunicar inmediatamente a ésta el resultado de los mismos.

6.1.3. Los Ensayos de Tipo podrán ser efectuados en laboratorios particulares u oficiales, nacionales o extranjeros, reconocidos por ANDE. Su costo total y el de todas las piezas destruidas en los mismos serán por cuenta y cargo del proveedor.

6.1.4. Los gastos de los representantes de ANDE para presenciarlos y/o supervisarlos, no estarán incluidos en el precio.

6.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación, para lo cual el proveedor facilitará los medios necesarios.

6.1.6. La ANDE se reserva el derecho de efectuar todos los ensayos que estime necesarios, inclusive los de Tipo, con el fin de juzgar la calidad del material. Los posibles daños causados a los materiales durante la realización de estos ensayos los mismos serán por cuenta del oferente.

6.1.7. En la ocurrencia de fallas, desvíos o alteraciones del proyecto, la ANDE podrá exigir al oferente, y en cualquier momento dentro del período de garantía del producto, que sean repetidos los ensayos de Tipo a fin de comprobar si hubo o no alteraciones en las características del producto.

6.1.8. La recepción quedará subordinada al cumplimiento satisfactorio de los Ensayos de Tipo y Recepción correspondiente.

6.2. ENSAYOS DE TIPO

6.2.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Eventualmente podrá solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

6.2.2. El oferente deberá presentar, junto con la oferta, los protocolos de los ensayos de tipo indicados en el numeral 6.3 a continuación, extendidos por laboratorios nacionales o internacionales de reconocido prestigio o satisfacción de ANDE.

6.2.3. Si el oferente hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, deberá presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de una copia de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de Tipo de acuerdo a lo indicado en la presente especificación técnica a cargo del oferente.

6.2.4. Los Ensayos de Tipo deberán ser repetidas toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

6.3. CLASIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS DE TIPO

6.3.1. Los ensayos de Tipo previstos de acuerdo a la NBR 5123 son los siguientes:

a. Grupo 1 de ensayos: operación, limites de funcionamiento y comportamiento a 70°C
b. Grupo 2 de ensayos: operación, durabilidad y operación
c. Grupo 3 de ensayos: operación, impulso de tensión, capacidad de cierre de los contactos y operación
d. Grupo 4 de ensayos: operación, resistencia mecánica, resistencia a la corrosión y operación.
e. Grupo 5 de ensayos: resistencia a los rayos UV e impacto
f. Grupo 6 de ensayos: magnetización residual, grado de protección y adherencia de la junta.

6.4. ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL TIPO

6.4.1. Para la aprobación del Tipo se deberá satisfacer la totalidad de los ensayos enumerados anteriormente, sin tolerancias superiores a las especificadas y según la NBR 5123.

6.4.2. El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de Tipo, indicados en este capitulo será causal de rechazo de la oferta.

6.5. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

6.5.1. Los ensayos de recepción tendrán por objeto verificar si el material cumple satisfactoriamente con todas las características y demás requisitos estipulados en el presente para la entrega de cada remesa.

6.5.2. Los ensayos de recepción deberán ser realizados conforme el criterio de muestreo y aceptación de lotes de la**Tabla 1**

6.5.3. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante deberá haber realizado, sobre la totalidad de la partida, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad así como el funcionamiento de los interruptores a ensayar.

6.6. ENUMERACIÓN DE LOS ENSAYOS DE RECEPCIÓN

6.6.1. Para los ensayos de recepción deberá cumplirse con los items detallados a continuación según en la NBR 5123. En caso de que algunos de los Ensayos no puedan ser realizados en los laboratorios del proveedor, estos deberán ser realizados en laboratorios independientes y los gastos derivados quedarán a cargo del proveedor.

a. Grupo 1 de ensayos: operación, límites de funcionamiento y comportamiento a 70°C. Estos ensayos serán realizados sobre 5 muestras no debiendo presentarse fallas en ninguna de las unidades.
b. Grupo 2 de ensayos: operación, durabilidad y operación. Estos ensayos serán realizados sobre 5 muestras no debiendo presentarse fallas en ninguna de las unidades.
c. Grupo 9 de ensayos: operación, comportamiento a 70°C, capacidad de cierre de los contactos y operación. Estos ensayos serán realizados sobre 5 muestras no debiendo presentarse fallas en ninguna de las unidades.
d. Ensayos indicados en la **TABLA 1**

TABLA 1

Tamaño del lote	• Inspección visual • Verificación dimensional • Operación • Intercambiabilidad			
		NCA = 4% - Nivel 1		
	Secuencia	Muestra	Ac.	Re.
Hasta 90	-	3	0	1
91 280	1°	8	0	2
	2°	8	1	2
281 500	1°	13	0	3
	2°	13	3	4
501 1.200	1°	20	1	4
	2°	20	4	5
1.201 3.200	1°	32	2	5
	2°	32	6	7
3.201 10.000	1°	50	3	7
	2°	50	8	9
10.001 35.000	1°	80	5	9
	2°	80	12	13

7. ACONDICIONAMIENTO Y EMBALAJE

7.1. Acondicionamiento y Embalaje

7.1.1. Los interruptores deberán ser acondicionados de manera a estar protegidos durante la manipulación, transporte y almacenado.

7.1.2. Los interruptores se suministrarán enfundados individualmente en polietileno y apropiadamente embalados en cajones de cartón, los que serán suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo. Cada embalaje de cartón llevará impresa las siguientes informaciones como mínimo:

Nombre o marca del fabricante

Número de la Orden de Compra, autorización de suministro o documento

ANDE

Tipo y/o modelo.

Tensión nominal.

7.1.3. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

8. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

8.1. EN LA PRESENTACION DE LA OFERTA

8.1.1. Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por triplicado las siguientes documentaciones técnicas y muestras, sin cuyo requisito la misma podrá no ser tenida en cuenta:

8.1.2. Las características de los interruptores, conforme a lo establecido en estas especificaciones.

8.1.3. Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación de los tipos de interruptores vendidos, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

8.1.4. Protocolos de los Ensayos de Tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayo, estando perfectamente identificados los especímenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño y tamaño de los ofrecidos.

8.1.5. La ***Planilla de Datos Técnicos Garantizados*** adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante.

8.1.6. Copia de las normas de fabricación y ensayos de los interruptores.

8.1.7. Información complementaria: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

8.1.8. El oferente deberá presentar una copia autenticada de la certificación obtenida, correspondiente a la serie ISO 9000. Dicha certificación deberá haber sido emitida por

una institución u órgano de reconocida competencia.

8.1.9. Una muestra del interruptor fotoeléctrico ofertado

8.2. EN LA ENTREGA DEL MATERIAL

8.2.1. Folletos y/o catálogos comerciales.

8.2.2. Copia del relatorio de los ensayos de recepción, si no fueron anteriormente entregados

8.2.3. Otras informaciones que el proveedor considere importante.

9. DATOS GARANTIZADOS

El oferente deberá completar integral y fielmente, utilizando medios informáticos preferentemente, la Planilla de Datos Técnicos Garantizados que se adjunta. La misma deberá llevar impresa la firma responsable del oferente.

58- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 10.09.04
PROTECTOR PARA CABO

a. **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

La presente especificación técnica cubre el suministro del protector para cabo mensajero de 3/8 a ser utilizado para la protección de los cabos mensajeros de acero galvanizado en las proximidades de transformadores u otros equipos utilizados en la línea protegida compacta en espaciadores en el sistema de Distribución ANDE.

Deberán ser capaces de minimizar la interrupción del servicio originado por corto circuito, debido al contacto accidental entre las partes energizadas y el mensajero aterrado ocasionados por rama de arboles o animales.

Deberán ser de fácil instalación con pértigas.

Los protectores solicitados en esta Especificación deberán ser fabricados de tal forma a asegurar una alta resistencia al tracking y el intemperismo (radiación solar, contaminación, etc.).

Este protector no podrá ser utilizado en trabajos de mantenimiento de líneas vivas.

b. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Material: Polietileno de alta densidad u otro material similar.

Color: Negro.

Longitud y peso: Se detallan a continuación los valores aproximados.

Diámetro del Cabo Mensajero (mm)	Peso (kg/m)	Longitud (L) (m)
9,5	0,8	2,4

c. **CONDICIONES DEL SUMINISTRO**

Embalaje: Adecuadamente embalados en 10 unidades individuales, de modo a asegurar el transporte y almacenaje en buenas condiciones.

d. **DATOS A SUMINISTRAR CON LA OFERTA**

El fabricante deberá acompañar con la oferta:

- Planilla de Datos Garantizados que se adjunta (llenada y firmada).
- Norma o Recomendación de fabricación del producto ofertado.
- Copia de los Protocolos de Ensayos de Rutina según Norma de fabricación.
- Catálogo y folletos con descripción técnica del producto.
- Manual o Instrucciones de montaje.

DISEÑO

	Dimensiones en mm	Tolerancias
A	65	± 15 mm
B	30	± 7 mm
C	77	± 15 mm
D	3	+ 17 mm
L	2400	± 40 mm

59- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N.º 02.21.28 Rev. 7
SECCIONADOR FUSIBLE UNIPOLAR TIPO NH PARA LÍNEAS AÉREAS DE BAJA TENSIÓN

1. OBJETIVO

1.1.Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro del Seccionador fusible unipolar tipo NH para líneas aéreas de Baja Tensión, a ser utilizado en redes aéreas de distribución secundarias (Baja Tensión) de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden el siguiente ítem:

Tabla 1

ITEM	DESCRIPCION
1	Seccionador Fusible Unipolar tipo NH para Líneas Aéreas de B.T.

1.3. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Seccionador Fusible Unipolar tipo NH para Líneas Aéreas de Baja Tensión, es designado como igual por la palabra seccionador.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas en su edición más reciente:

ASTM G 155	Standard practice for operating Xenon Arc Light Apparatus for exposure of Non-Metallic Materials.
EDF HN 60-E-01	Code d'Essais.
IEC 60269-2-1	Low-voltage fuses Part 2-1: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) Sections I to VI: Examples of types of standardized fuses
IEC 61439-1	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies Part 1: General rules
IEC 60529	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).
IEC 60947-1	Low-voltage switchgear and controlgear, Part 1: General rules.
IEC 60947-3	Low-voltage switchgear and controlgear: Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units.
UNE EN 50102	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE 60695-2-11	Fire hazard testing Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods Glow-wire flammability test method for end-products.

2.2. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalece lo indicado en estas Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

2.3. El seccionador, objeto de estas Especificaciones, está destinado a ser utilizado en conjunto con los herrajes y conectores cuyas Especificaciones y considerando su última revisión, es la siguiente:

EE.TT. Nº 03.40.55 Herrajes para seccionador fusible unipolar para fusible tipo NH en líneas aéreas.

EE.TT. Nº03.50.16 Conector terminal de cobre estañado.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de Instalación:

3.1.1. El régimen de utilización del seccionador es continuo, estando sometido a maniobras de apertura y cierre bajo carga con corriente nominal, así como también a solicitaciones térmicas, mecánicas y a esfuerzos electrodinámicos, usuales en este tipo de servicio.

3.1.2. El seccionador es instalado a la intemperie, mediante diferentes tipos de kit de herrajes de fijación para las crucetas de sección 2 x 3 y 1 m de longitud y/o para los postes de Hº Aº, con o sin agujeros, adyacentes a los puestos de transformación.

3.1.3. Es instalado a la salida del transformador de distribución, conectándose a la salida del mismo, y a la línea de cables preensamblados o desnudos de Baja Tensión, mediante cables de cobre y/o aluminio en forma directa o con terminales bimetálicos.

3.1.4. El seccionador es utilizado en conjunto con fusibles de las siguientes características:

- Tipo: NH
- Tamaño: 01 y 02
- Corriente nominal: ≤ 400 A
- Capacidad de interrupción 100 kA

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C

- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solarmáxima: 1.000 W/m2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m2)

3.3. Características eléctricas de la red

a. Configuración del Sistema:
   - Media Tensión:
     - Trifásico trifilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
     - Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
   - Baja Tensión:
     - Trifásico tetrafilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
     - Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

b. Tensión Nominal y tolerancias:
   - Media Tensión:
     - Entre fases: 23.000 V ± 5%
     - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5%
   - Baja Tensión:
     - Entre fases: 380 V ± 10%
     - Entre fase y neutro: 220 V ± 10%

c. Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL SECCIONADOR

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Tensión nominal de servicio: 380/220 V

4.1.2. Tensión máxima de servicio: 500 V

4.1.3. Frecuencia nominal: 50 Hz

4.1.4. Corriente nominal: ≥400 A

4.1.5. Corriente condicional de cortocircuito:

- Corriente prospectiva de cortocircuito (Valor eficaz): 8 kA
- Corriente prospectiva de cortocircuito (Valor de pico): 13,6 kA

4.1.6. Capacidad nominal de cierre en cortocircuito (valor eficaz):

- Corriente prospectiva de cortocircuito (Valor eficaz): 8 kA
- Corriente prospectiva de cortocircuito (Valor de pico): 13,6 kA

4.1.7. Tensión soportada a frecuencia industrial:

50 Hz - 1 minuto (valor eficaz):

- Entre partes activas y tierra: 2,5 kV
- Entre contactos abiertos: 3,5 kV

4.1.8. Resistencia de aislamiento: ≥ 5 MΩ

4.1.9. N° de operaciones (Cláusula 8.2.4.2, IEC 60947-3):

- Con corriente: ≥ 200
- Sin corriente: ≥ 800

4.2. Características constructivas:

4.2.1. El seccionador debe ser diseñado y fabricado de acuerdo a lo establecido en las Normas IEC 60947-1, 60947-3 y en las demás Normas IEC relevantes.

4.2.2. El seccionador debe constar de un cuerpo, en el cual deben estar alojadas las pinzas de contacto además de una tapa, la cual debe tener un seguro para el cartucho fusible, de modo que el seccionamiento sea realizado mediante la apertura de la tapa, como se muestran en las Figuras 1a y 1b, así como en 2a y 2b, respectivamente.

4.2.3. Estando en servicio, el seccionador debe poseer un Grado de Protección IP 24, como mínimo, según la Norma IEC 60529.

4.2.4. Las partes aislantes deben ser de material compacto, y construido con materiales resistentes al impacto - grado de protección mayor o igual a IK08. Además, debe ser resistente al envejecimiento prematuro por exposición a la radiación UV, a las solicitaciones térmicas propias del servicio. No debe ser higroscópico.

4.2.5. El seccionador debe estar construido de forma tal que, al ser abierto, de no ser necesario retirar el cartucho fusible, el mismo queda asegurado por la tapa y ésta, a su vez, suspendida del cuerpo, de forma a tener una distancia adecuada de seccionamiento como se muestra en las Figuras 1b y 2b.

4.2.6. El sistema de fijación y traba del cartucho fusible a la tapa del seccionador, debe estar diseñado de tal manera que se adapte a todas las diferentes dimensiones correspondientes a cartuchos fusibles dentro de las tolerancias que fijan las Normas correspondientes, siendo compatible con los 2 (dos) tamaños de fusible mencionados en el ítem 3.1.4 de estas Especificaciones.

4.2.7. El seccionador debe ser accionado por medio de pértigas (operación manual), desde el suelo; a tal fin debe estar provisto con ojales para realizar la operación de apertura y cierre, además de poder montar y desmontar la tapa, respectivamente como se muestra en las Figuras 1a y 1b, así como en 2a y 2b, para todos los casos debe tener capacidad de maniobrar en carga con corriente nominal (apertura y cierre).

4.2.8. La tapa del seccionador debe poder permanecer en posición cerrada aun sin el elemento fusible colocado, a efectos de evitar el acceso a las partes activas del mismo.

4.2.9. Tanto las superficies externas como internas del cuerpo y de la tapa deben tener un acabado superficial fino, sin grietas, poros o sopladuras, así como tampoco deben presentar rebabas, aristas cortantes, y alguna exposición superficial de fibra de vidrio.

4.2.10. La parte inferior de la tapa del seccionador, debe poseer un indicador luminoso, que debe encenderse cuando el fusible esté operado y se interrumpa la continuidad eléctrica entre contactos.

4.2.11. El seccionador debe poseer un elemento mecánico indicador que permita apreciar desde el suelo si el elemento fusible se encuentra o no instalado.

4.2.12. Las pinzas de contacto deben estar reforzadas por elementos elásticos adicionales de alta resistencia mecánica y características adecuadas, de manera que mejoren la presión de contacto que proporcionarían las propias pinzas de cobre.

4.2.13. Estos elementos elásticos, deben ser de acero especial para resortes, no aceptándose resortes compuestos por un alambre.

4.2.14. Los contactos deben asegurar que las conexiones eléctricas no puedan estar comprometidas por los esfuerzos electrodinámicos, térmicos y mecánicos, que sobrevengan durante el servicio y la instalación.

4.2.15. Las pinzas de contacto deben ser de cobre para uso eléctrico de alta conductividad y una pureza no menor de 99,9%.

4.2.16. Las pinzas de contacto deben ser estañadas o plateadas con un espesor mínimo de 5 µm.

4.2.17. El contacto del seccionador que realiza la apertura eléctrica del circuito debe poseer un sistema apaga-chispas que asegure la adecuada extinción del arco.

4.2.18. Seccionador con terminales tipo NEMA (Figura 1).

4.2.18.1. Para la opción 1 (Figura 1) el seccionador debe poseer bornes de conexión plana, apta para terminales de cobre, o material bimetálico con 2 (dos) agujeros (Tipo NEMA). Estos bornes de conexión, deben ser de cobre y estar estañados o plateados, con espesor mínimo de 5µm. Además debe proveerse, por cada borne de conexión plana, un tornillo todo rosca M12 x 1,75 mm, con tuerca hexagonal; arandela plana redonda y de presión correspondientes, todos de acero inoxidable, o de material acero con zincado en caliente y posterior pulido.

4.2.18.2. Los terminales a conectar al borne del seccionador, son del tipo ojal de 2 (dos) agujeros (Tipo NEMA), y la conexión debe asegurar una presión de contacto adecuada y duradera. Los bornes deben estar cubiertos por una capa protectora del mismo material del cuerpo del seccionador. Las dimensiones y el diseño del terminal a ser conectadas al seccionador se muestran en la Figura 1.c.

4.2.18.3. Las piezas de acero deben estar protegidas superficialmente mediante cincado por inmersión en caliente o similar, de modo a protegerlas de la corrosión.

4.2.18.4. Las distintas piezas componentes del seccionador deben ser, para una misma partida idénticas y normalizadas, de manera que se garantice el intercambio de las piezas en las mismas.

4.2.19. Seccionador con terminales tipo bornera (Figura 2).

4.2.19.1. Para la opción 2 (Figura 2) el seccionador debe poseer bornes con doble tornillo tipo morsa para el ajuste de los cables. Estos bornes de conexión deben poseer características bimetálicas y pueden ser de cobre o aluminio y deben estar plateados o estañados, con un espesor mínimo de 5 µm.

4.2.19.2. Por cada borne de conexión deberán suministrarse dos tornillos fusibles, completamente roscados, de dimensiones M12 × 1,75 mm. Estos deberán contar con una cabeza fusible superior de accionamiento hexagonal, claramente identificable, y una cabeza de servicio inferior provista de un medio de accionamiento para futuras operaciones de mantenimiento. Dicho medio de accionamiento podrá ser de tipo hexagonal externo o interno (para llave Allen o Torx), siempre que no se modifique el principio de aplicación única del par de ruptura, no se vea comprometido el accionamiento para operaciones posteriores de mantenimiento ni la verificabilidad del correcto montaje. Los tornillos podrán fabricarse en aluminio o en acero con tratamiento anticorrosivo, debiendo este último contar con un recubrimiento con un espesor mínimo de 5 µm.

4.2.19.3. El fabricante debe declarar en la Planilla de Datos Garantizados el par de ruptura de la cabeza fusible y el par de reapriete de la cabeza remanente, además del tipo de accionamiento y las herramientas compatibles.

4.2.19.4. La separación mínima entre los tornillos de apriete debe ser de 20 mm, como se indica en la Figura 2c.

4.2.19.5. La bornera debe tener capacidad para poder conectar cables de entre 35 mm2 y hasta 150 mm2. La misma debe tener dos dispositivos tipo morsa y/o prensa ajustable que tengan apriete individual y mediante el cual no se dañe al conductor al ser fijado a la misma.

4.2.19.6. El fabricante deberá proporcionar, juntamente con el conjunto seccionador NH, todos los elementos de fijación y puntos de anclaje necesarios, a fin de garantizar la plena compatibilidad con los herrajes previstos, asegurando un montaje correcto, seguro y conforme a las condiciones mecánicas de servicio. Los ítems 8, 9 y 10, correspondientes a arandela de presión, arandela plana redonda y tornillo de cabeza hexagonal rosca M8 × 1,25 mm, cincado en caliente, se encuentran descriptos e identificados en la Figura 2, formando parte integrante del conjunto.

4.3. Marcación:

4.3.1. En la superficie externa del cuerpo o de la tapa del seccionador, deben figurar, con letras en relieve de forma legible e indeleble la siguiente información, como mínimo:

- Administración Nacional de Electricidad ANDE;
- Número y Año de la Licitación;
- Marca;
- Fabricante;
- Procedencia;
- Tamaño y tipo de fusible a colocar (NH 01, NH 02);
- Corriente nominal del dispositivo (A);
- Tensión máxima de servicio (V).

5. ACCESORIOS

5.1. Provisión de accesorios:

5.1.1. La provisión de accesorios se han de establecer en el Pliego de Bases y Condiciones del Contrato. El suministro debe incluir los siguientes accesorios, y con las características citadas.

5.1.2. **Kit de Herrajes de fijación a la cruceta de madera de 2 x 3 de sección,** constituidos por 2 (dos) planchuelas de hierro de 3/16" x 1.1/4" x 120 mm de longitud; 2 (dos) pernos todo rosca M8 x 1,25 x 125 mm de longitud; 2 (dos) tuercas hexagonal; 2 (dos) arandelas plana redonda y 2 (dos) arandelas de presión correspondientes. Las dimensiones y formas se establecen en el diseño adjunto de estas Especificaciones. (Figura 3.a y 3.b).

5.1.3. **Kit de Herrajes para fijación al poste de hormigón,** constituido por un armado de planchuelas de 5/16" x 1.1/2" y 3/16" x 1.1/4" soldadas respectivamente, con 6 (seis) tornillos todo rosca cabeza hexagonal M8 x 1,25 x 20 mm de longitud, con arandelas plana redonda y de presión correspondientes. Las dimensiones y forma, se establecen en el diseño adjunto de estas Especificaciones. (Figura. 4).

5.2. Características constructivas:

5.2.1. Tratamiento superficial:

5.2.1.1. Las planchuelas y elementos de apriete (pernos, tornillos, tuercas y arandelas), deben tener una protección contra la corrosión consistente en un galvanizado por inmersión en caliente, con valores mínimos de acuerdo a la indicación siguiente:

5.2.1.2. Fundición y forja de hierro y de acero, herrajes en general, planchuelas: 85 µm.

5.2.1.3. Pernos, tornillos, bulones, pasadores, tuercas y arandelas: 55 µm.

5.2.1.4. El cincado de los pernos, tornillos, bulones, no debe afectar a su contraparte que son las tuercas entre otros, verificando y debiendo permitir entre ambos un roscado sin ningún tipo de trabas.

5.2.2. Adherencia de cinc: La adherencia de cinc por las piezas, debe ser firme y sólida, sin presentar desprendimiento alguno, en las capas de cinc.

5.2.3. Aspecto superficial: Las planchuelas y elementos de apriete (pernos, tornillos, tuercas y arandelas), deben tener un color uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura.

6. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN

6.1. Ensayos de tipo:

6.1.1. La realización de los ensayos de tipo y la presentación de los reportes con los resultados de estos ensayos son obligatorios. Deben ser realizados sobre un único prototipo, que debe estar identificado y debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (Tabla 1 de estas EE.TT.) o alternativamente debe ser de prestaciones superiores a las solicitadas (mayor clase de tensión o mayor nivel de corriente). Estos ensayos deben ser según lo establecido en las Normas y/o cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones Técnicas.

6.1.2. Los ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

6.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, deberá presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en las presentes Especificaciones Técnicas.

6.1.4. El oferente deberá presentar, junto con su propuesta, todos los protocolos de Ensayos de Tipo indicados en el ítem 6.1.7. La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar. En caso de requerir la ANDE podrá realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar la misma.

6.1.5. Los ensayos de tipo señalados con ([1]), deben ser llevados a cabo en laboratorios acreditados por el organismo de acreditación competente en el país donde opera el laboratorio, de acuerdo con la

norma ISO/IEC 17025 vigente. Los ensayos realizados deben estar claramente identificados como parte del alcance de acreditación del laboratorio.

6.1.6. Los ensayos de tipo que no se encuentren afectados por el ítem 6.1.5, necesariamente deberán ser repetidos durante la recepción. La supervisión de los ensayos de tipo estará a cargo del personal del Dpto. de Normalización de Materiales, Equipos e Infraestructura de Distribución (DD/DNE) de la ANDE.

6.1.6.1. Para aprobar los ensayos de tipo en la recepción, deberán haberse ejecutado en su totalidad y obtenido resultados satisfactorios conforme a lo dispuesto en estas Especificaciones y en las normas correspondientes.

6.1.6.2. Los ensayos de tipo de larga duración se planificarán y coordinarán con antelación suficiente para que los funcionarios del Dpto. de Normalización de Materiales, Equipos e Infraestructura de Distribución (DD/DNE) de la ANDE puedan supervisar íntegramente el desarrollo de cada ensayo.

6.1.6.3. El proveedor y/o fabricante es responsable de todos los costos y gastos asociados con la realización de los ensayos, incluyendo la destrucción parcial o total de la(s) pieza(s) durante los ensayos.

6.1.6.4. Una vez concluidos los ensayos de tipo realizados durante la recepción (6.1.6), el proveedor deberá actualizar la planilla de trazabilidad (Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados), reemplazando los datos de los ensayos realizados en Laboratorios no acreditados, por los datos de los ensayos de tipo realizados durante la recepción y validados por el personal del Dpto. de Normalización de Materiales, Equipos e Infraestructura de Distribución (DD/DNE) que supervisó esos ensayos. Se deben indicar en la planilla de trazabilidad los detalles y contactos en los cuales se realizaron los ensayos de tipo. Entiéndase principalmente como contacto correos electrónicos, números telefónicos, página web y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios.

6.1.7. Los ensayos tipo según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones Técnicas, son los siguientes:

ENSAYOS NO ELÉCTRICOS:

a. **Inspección visual y verificación dimensional:** Se verifica la correcta terminación, características generales, constructivas y dimensionales, provisión de las distintas partes componentes y marcación del material de acuerdo a la presente Especificaciones Técnicas. La verificación dimensional se debe realizar con instrumentos compatibles con las dimensiones a medir y de acuerdo con las tolerancias y medidas indicadas en el plano adjunto al protocolo de ensayos de tipo, presentado por el fabricante con la oferta.
b. **Ensayo de funcionamiento:** Se debe verificar el correcto desempeño mecánico del seccionador, considerando los siguientes aspectos:

- 200 ciclos completos de apertura y cierre, conforme a la Norma IEC 60947-3, categoría de empleo AC-22B(**1**).
- Enganche y extracción de la tapa mediante pértiga, sin deformaciones ni trabas.
- Operación (apertura y cierre) del seccionador, montado en su posición de instalación normal y operada a distancia mediante pértiga(**1**).
- Verificación del sistema de traba del fusible.
- Verificación del sistema de fijación a la cruceta.
- Conexión de los terminales de cables a los bornes(**1**).
- Funcionamiento del indicador luminoso.

c. **Grado de protección (1):** El seccionador completamente ensamblado debe someterse a los ensayos de grado de protección conforme a las siguientes normas:

- IEC 60529 — Verificación del grado de protección contra la penetración de cuerpos sólidos y agua (IP).
- IEC 62262 — Verificación del grado de resistencia al impacto mecánico (IK), mediante el impacto de energía Joule definida para el nivel requerido.

Los valores obtenidos deben ser iguales o superiores a los indicados en el ítem 4.2.3 y 4.2.4.

d. **Verificación del hilo incandescente (1):** El ensayo debe realizarse sobre todas las partes aislantes expuestas a posibles fuentes de calentamiento por efecto Joule o arco eléctrico, conforme a lo establecido en la Norma IEC 60695-2-11 (Glow-Wire Test). La temperatura mínima del hilo incandescente debe ser de 960 °C, excepto para componentes internos no accesibles, donde podrá aplicarse la temperatura especificada por el fabricante según la clasificación del material.
e. **Ensayo de envejecimiento acelerado:** El ensayo de envejecimiento acelerado debe realizarse sobre todas las partes aislantes expuestas a la radiación solar y a la intemperie. Dicho ensayo debe ejecutarse conforme a uno de los métodos establecidos en las normas ASTM G155 (lámpara de arco de xenón) o ISO 4892-2 (equivalente internacional), utilizando un ciclo de irradiación y humedad que reproduzca condiciones ambientales severas.
f. **Resistencia mecánica de la tornillería de los bornes de conexión (1):**

El ensayo debe realizarse sobre todos los tipos de bornes previstos en el diseño. Los tornillos, tuercas y dispositivos de apriete deben someterse a ciclos de apriete y aflojamiento conforme a los torques declarados por el fabricante y a los valores indicados en las Normas IEC 60947-1, IEC 60947-3 y IEC 61439-1.

- **Para la Figura 1**, las tuercas se apretarán y aflojarán cinco veces por medio de una llave. Se aplicará un par de apriete según lo indicado en la Tabla 2 (basándonos en la tabla F de la Norma IEC60269-2-1). Previamente se habrá dispuesto en el borne un conector de la sección máxima admisible.

Tabla 2

Corriente nominal (A)	Tamaño de base porta fusible	Métrica bulón borne de conexión	Par de torsión nominal (Nm)
400	2	M 12	32

1. El apriete debe efectuarse sin sacudidas.
2. El conector se desplazará ligeramente después de cada operación de destornillado.
3. El ensayo no debe ocasionar ningún daño que afecte al uso de los bornes, como por ejemplo, rotura del tornillo, tuerca o deterioro de los bordes de la ranura del tornillo, arandelas, etc.
4. Además, la fijación de los bornes no debe haberse aflojado.

- **Para la Figura 2**, los tornillos fusibles deberán ser apretados una única vez, hasta la rotura de la cabeza fusible, aplicando el método y el par de apriete especificados por el fabricante, conforme a lo establecido en las Normas IEC 61439-1, IEC 60947-1 e IEC 60947-3.

Previamente al ensayo, se deberá disponer en el borne un conductor correspondiente a la sección mínima admisible y, posteriormente, un conductor correspondiente a la sección máxima admisible.

1. Durante el ensayo se deberá verificar que el apriete se realice de manera continua, sin interrupciones.
2. Que el apriete se realice sin sacudidas ni impactos, tanto con el conductor de sección mínima como con el de sección máxima admisible.
3. Que no se produzcan daños mecánicos en el borne, el tornillo, ni el cuerpo aislante.
4. Que la fijación del conductor permanezca firme, sin aflojamiento posterior, tanto para la sección mínima como para la sección máxima admisible.
5. El correcto cierre de la capa protectora de bornes al conectar el conductor de máxima sección (ver Figura 2 y Tabla 5).

El ensayo se considerará satisfactorio si, una vez finalizado, el conjunto mantiene su integridad mecánica y funcional, sin deformaciones, fisuras ni pérdida de su capacidad de sujeción.

Aclaratoria: Se admitirán métodos de ensayo alternativos, siempre que demuestren equivalencia en severidad y criterios de aceptación respecto al método descripto, debiendo el laboratorio documentar claramente el procedimiento aplicado.

ENSAYOS ELÉCTRICOS

Los Ensayos de Tipo citados a continuación deben ser realizados según la secuencia descrita en la Norma IEC 60947 3 (Fuse switch disconnector, clase AC 22B):

a. **Ensayos de características generales de operación (1):**

- Capacidad de interrupción y de establecimiento de corriente nominal.
- Verificación dieléctrica.
- Corriente de fuga.
- Verificación de la sobreelevación de temperatura.
- Resistencia mecánica del mecanismo actuador.

b. **Ensayos de capacidad de desempeño operacional (1):**

- Desempeño operacional.

- Verificación dieléctrica.
- Corriente de fuga.
- Verificación de la sobreelevación de temperatura.

c. **Ensayos condicionales de corto-circuito ([1]):**

- Corriente de corto-circuito soportada con fusible.
- Capacidad de cierre en corto-circuito con fusible.
- Verificación dieléctrica.
- Corriente de fuga.
- Verificación de la sobreelevación de temperatura.

6.2. Aceptación o rechazo del ensayo de tipo:

6.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se debe satisfacer la totalidad de los ensayos presentados en el ítem 6.1.7, sin excepción y sin tolerancias superiores a las especificadas y según las normas indicadas para cada ensayo.

6.2.2. Durante la evaluación de la oferta.

6.2.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente, debe presentar la documentación como es solicitada en la sección 6.1., de estas Especificaciones técnicas. La no presentación de la misma en el momento de la oferta será causal de rechazo de la oferta presentada.

6.2.3. Durante la evaluación de ensayos de tipo en la recepción.

6.2.3.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el proveedor, debe presentar la documentación como es solicitada en la sección 6.1., de estas Especificaciones técnicas.

6.2.3.2. Los ensayos de tipo realizados durante la recepción, se regirán por las mismas reglas de aceptación o rechazo establecidos en las secciones 6.4. y 6.5., de estas Especificaciones técnicas.

6.2.3.3. El resultado no satisfactorio de alguno o todos los ensayos de tipo, realizados durante la recepción, es causal de **rechazo de lote**, debiendo volver a repetirse estos ensayos con el siguiente lote a ensayar.

6.3. Ensayos de rutina:

6.3.1. Con la finalidad de verificar el correcto funcionamiento y la integridad del seccionador, los ensayos de rutina deben ser realizados sobre todas las unidades expedidas, y verificar si el mismo atiende las especificaciones del proyecto.

6.3.2. Los Ensayos de Rutina deben ser realizados con antelación, y los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina. Estos registros deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica y en la presentación de la oferta.

6.3.3. Los Ensayos de Rutina citados a continuación deben ser realizados según lo establecido en la Norma IEC 60947 - 3, en su última edición:

ENSAYOS NO ELÉCTRICOS

a. **Inspección general y verificación dimensional.** Según lo descripto en el ítem 6.4.10.1 y 6.4.10.2. de estas Especificaciones Técnicas.
b. **Ensayo de resistencia mecánica.** Según lo descripto en el ítem 6.4.10.3. de estas Especificaciones Técnicas.

ENSAYOS ELÉCTRICOS

c. **Ensayo de verificación dieléctrica.** Según lo descripto en el ítem 6.4.10.5. de estas Especificaciones Técnicas.

6.4. Ensayos de recepción

6.4.1. El fabricante debe contar con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción. El fabricante debe poner a disposición del inspector de la ANDE los certificados de calibración de dichos equipos antes de realizar los ensayos de recepción.

6.4.2. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2.1 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

6.4.3. Si el fabricante no cuenta con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción, el lote analizado podrá ser rechazado por el inspector de ANDE.

6.4.4. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad del lote, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin de asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

6.4.5. La realización de los ensayos de recepción no exime al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de estas Especificaciones Técnicas.

6.4.6. La aceptación del lote y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo no invalidan ningún reclamo posterior de la ANDE con respecto a la calidad del material y/o de la fabricación.

6.4.7. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de estas Especificaciones Técnicas, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante. Además, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, incluso después de haber salido de fábrica, con previa notificación al fabricante y, eventualmente, en su presencia.

6.4.8. Antes de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:

a. Los valores de los protocolos de los ensayos de rutina realizados por el fabricante para verificar los resultados de los mismos.
b. Las características generales e identificación del seccionador, según ítem 4.3.
c. El acondicionamiento, marcación y diseño del embalaje según los ítems de 8.1 y 8.2.

6.4.9. El incumplimiento de los requisitos básicos del seccionador o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo del lote inspeccionado.

6.4.10. Los Ensayos de Recepción, deben ser realizados sobre el seccionador completo de acuerdo a lo estipulado en las Normas y Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones Técnicas, y deben ser los siguientes:

ENSAYOS NO ELÉCTRICOS:

6.4.10.1. Inspección general: Este Ensayo debe ser realizado sobre el total de la muestra. Se debe verificar la correcta terminación de las superficies, detalles constructivos y la marcación correspondiente, de acuerdo los ítems 4.2 y 4.3 de estas Especificaciones.

6.4.10.2. Verificación dimensional: Este Ensayo debe ser realizado sobre tres unidades tomadas al azar de todo el lote. Las dimensiones y tolerancias de los materiales bajo ensayo, se deben confrontar con las indicadas en el plano anexado, junto con la oferta, a los protocolos de ensayos de tipo, el cual, una vez aprobado, se toma como patrón para las verificaciones dimensionales a realizar durante los Ensayos de Recepción.

6.4.10.3. Ensayo de resistencia mecánica: Este Ensayo debe ser realizado sobre el total de la muestra. Con el Seccionador montado en la posición normal de trabajo, sobre una cruceta o similar, se debe aplicar durante 10 segundos una carga en forma progresiva sobre el ojal de operación de la tapa, en la dirección de apertura, en forma perpendicular al plano de la misma. El valor de la carga debe ser de 125 daN. El ensayo se considera satisfactorio, si no se producen rajaduras, roturas, deformaciones, torceduras, u otros defectos.

6.4.10.4. Ensayo de funcionamiento: Este Ensayo debe ser realizado sobre el total de las muestras. Se debe verificar el correcto desempeño mecánico del seccionador mediante 200 ciclos completos de apertura y cierre, conforme a la secuencia prescrita por la Norma IEC 60947-3, categoría de empleo AC-22B. Durante el ensayo se deben considerar los siguientes aspectos:

1. Enganche y extracción de la tapa mediante pértiga, sin trabas ni deformaciones.
2. Operación (apertura y cierre) del seccionador, montado en su posición normal de instalación y accionado a distancia mediante pértiga.
3. Funcionamiento del sistema de traba del fusible.
4. Funcionamiento del sistema de fijación y soporte en la cruceta o estructura equivalente.
5. Conexión y fijación de los terminales de cable en los bornes.
6. Funcionamiento del indicador luminoso bajo condición de fusible operado

ENSAYOS ELÉCTRICOS:

6.4.10.5. Verificación dieléctrica: Este Ensayo debe ser realizado sobre el total de la muestra y de acuerdo a lo especificado en la Cláusula 9.3.4.3 de la Norma IEC 60947 3, teniendo en cuenta lo requerido en el ítem 4.1.7 de estas Especificaciones.

6.4.10.6. Sobreelevación de temperatura: Este Ensayo debe ser realizado sobre tres unidades tomadas al azar de todo el lote y de acuerdo a lo especificado en la Cláusula 9.3.4.2 de la Norma IEC 60947 3.

6.5. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

6.5.1. Los Ensayos de recepción deben ser realizados según la Tabla 3 presentada a continuación.

Tabla 3- Criterio de muestreo, aceptación o rechazo para los ensayos de recepción.

• Inspección general. • Ensayo de resistencia mecánica.		• Ensayo de funcionamiento. • Verificación dieléctrica.	
Tamaño del lote	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
Hasta 150	5	0	1
De 151 a 3200	8	0	1
Más de 3200	13	0	1

Notas:

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote.

6.5.2. En el caso de los Ensayos descriptos en los ítems 6.4.10.2., y 6.4.10.6 respectivamente, la falla de uno o más de los equipos en uno o más de estos ensayos, implica el rechazo de todo el lote.

6.5.3. El ensayo de resistencia mecánica de la tornillería de sujeción según indicado en el ítem 6.1.7, Ensayos No Eléctricos, literal f) se realizará sobre dos equipos en todos sus terminales, respectivamente, la falla de uno o más de los equipos en uno o más de estos ensayos, implica el rechazo de todo el lote.

6.6. Planilla de datos garantizados (PDG)

6.6.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Datos Garantizados (PDG), y completar con las especificaciones técnicas del bien ofertado en la columna GARANTIZADO asignada para el efecto. La planilla se encuentra en el ANEXO A.

6.6.2. La planilla de datos garantizados (PDG) tiene carácter de declaración jurada por parte del fabricante/oferente/interesado acerca de las características del bien ofertado, por tanto, cualquier desviación o discrepancia detectada mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayos, es motivo suficiente para la descalificación/rechazo del bien.

6.7. Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG)

6.7.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y completar los resultados obtenidos en los ensayos en la columna "Valores Obtenidos" asignada para el efecto, para cada ensayo de tipo solicitado. Esta planilla se encuentra en el ANEXO B.

6.7.2. El fabricante/oferente/interesado se compromete a cumplir con todos los ensayos de tipo requeridos en el apartado de Ensayos de Tipo y en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y a proporcionar los resultados de los ensayos en la forma solicitada. Cualquier desviación o discrepancia que se detecte mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayo será motivo suficiente para el rechazo del producto.

6.8. Consecuencias por incumplimiento

6.8.1. En caso de que el fabricante/oferente/interesado no cumpla con los requerimientos técnicos establecidos en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), el bien ofertado será descalificado/rechazado.

6.8.2. Si se detecta que el bien ofertado no cumple con las características declaradas en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG) durante el período de garantía, el fabricante/oferente/interesado será responsable de los costos de reparación o reemplazo del bien."

7. SUMINISTRO

7.1. Alcance del Suministro en la presentación de la oferta:

7.1.1. El suministro debe incluir los siguientes ítems:

a) El soporte de fijación y la bulonería con sus accesorios deben ser parte de la provisión si así lo indica el pliego de bases y condiciones, en el mismo debe indicarse la cantidad a ser suministrada de los mismos.

b) Documentaciones conforme ítem 7.2 de estas Especificaciones Técnicas.

c) Muestra conforme ítem 7.3 de estas Especificaciones Técnicas.

7.2. Documentaciones a suministrar

La presentación de la oferta debe acompañarse con los siguientes documentos:

a) Catálogo técnico del bien ofertado mostrando el diseño y la composición del equipo ofertado. Debe coincidir con los detalles principales de la PDG y la denominación de los ensayos de tipo, siendo que debe ser idéntico al que será suministrado.

b) Planos dimensionales del soporte de fijación y bulonería (en caso de suministrar).

c) Tratamiento de herrajes de fijación, bulonería y accesorios.

d) Planilla de Datos Garantizados (PDG), Planilla de Ensayos Tipo Garantizados (ETG). La omisión de cualquier dato expresamente solicitado será motivo de descalificación. No se permitirá hacer simplemente referencia a folletos técnicos o ensayos de tipo adjuntos.

e) Reportes de ensayos de tipo indicados en la planilla de ensayos de tipo garantizados.

7.3. Muestra

7.3.1. Se requiere una muestra del bien ofertado para la verificación dimensional, así como de las características constructivas y técnicas, de acuerdo con lo dispuesto en estas Especificaciones técnicas.

7.3.2. La muestra proporcionada por el oferente deberá ser representativa del bien ofertado y estar en óptimas condiciones para la realización de los ensayos correspondientes. En caso contrario, la ANDE se reserva el derecho de rechazar la muestra y considerar la oferta como no aceptable.

7.3.3. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes que considere necesario para verificar las especificaciones técnicas del bien ofertado.

7.3.4. A pesar de que se tomarán las medidas adecuadas para salvaguardar la muestra, la ANDE no se hará responsable de los posibles daños que puedan ocurrir durante los ensayos que se lleven a cabo sobre ella.

7.3.5. Las muestras serán devueltas a los oferentes no adjudicados una vez finalizado el proceso de evaluación técnica. Las muestras de los oferentes adjudicados quedarán en resguardo de la ANDE, y no formarán parte de la provisión de compra.

7.3.6. Las muestras deben estar identificadas con una etiqueta con la denominación según corresponda, nombre del fabricante, procedencia, nombre del proveedor, y el número y año de licitación.

7.3.7. Para la aprobación de las muestras se debe satisfacer la totalidad de lo indicado en los ítems 7.3.1 y 7.3.2. Un resultado no satisfactorio de lo indicado en estos ítems será causal de rechazo de la oferta presentada.

8. EMBALAJE

8.1. Descripción del embalaje:

8.1.1. El seccionador debe ser acondicionado, de manera a estar protegido durante la manipulación, transporte y almacenado.

8.1.2. El seccionador y sus accesorios, se entregarán enfundados individualmente en cajas de cartón corrugado apropiadamente embalados y sellados, o embalados en plástico termo formado de espesor mínimo de 100 micrones.

8.1.3. Dentro de cada caja debe colocarse un instructivo de montaje del seccionador.

8.1.4. Las cajas de cartón deben acomodarse y agruparse sobre pallets de madera o equivalente en cantidades convenientes, de modo que puedan manipularse y ser transportados sin inconvenientes, los que deben ser suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo.

8.1.5. El peso total de las cajas embaladas (pallets) no debe ser superior a los 1000 kg.

8.2. Marcación del Embalaje:

8.2.1. Cada embalaje debe llevar impresas las siguientes informaciones como mínimo:

- Las siglas ANDE;
- Número y año de la licitación;
- Número de contrato;
- Fabricante;
- Procedencia;
- Tipo y/o modelo;
- Mes y año de fabricación;
- Tensión Nominal (V);
- Corriente Nominal (A);
- Cantidad de seccionadores en el embalaje;
- Peso bruto del embalaje (kg).

9. GARANTÍA

9.1. El proveedor asumirá la responsabilidad de garantizar el buen funcionamiento del bien total suministrado y se compromete a cumplir con una garantía contra cualquier tipo de falla, entendiendo como tales, los defectos de diseño, fabricación o en la calidad de los materiales utilizados en la fabricación del lote de bienes suministrados, sin excepción.

9.2. Periodo de garantía:

9.2.1. El período mínimo de garantía será de 24 meses, contados a partir de la fecha de suministro total, o según lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones. Durante el periodo de garantía, el proveedor deberá reparar o reemplazar cualquier unidad del lote suministrado que presente fallas relacionadas con el diseño, fabricación, procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

9.3. Motivo de falla:

9.3.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de diseño de fabricación o procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

9.3.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

9.3.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el oferente está obligado sustituirlo íntegramente a su costo de todos los bienes y sus accesorios, mano de obra para el retiro, reinstalación y transporte de estos.

9.3.4. Cuando se produzcan fallas repetitivas en el bien a suministrar, y en caso no sea factible su reparación, se debe proceder a la reposición total del lote involucrado.

9.3.5. El oferente puede constatar el estado de los bienes sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

9.4. Proceso de sustitución y reposición:

9.4.1. El oferente/fabricante es responsable de la sustitución de los bienes que tengan fallas dentro de los límites de garantía especificados, por un material idéntico y nuevo, o por un material de mayor calidad y mejores prestaciones.

9.4.2. Ante la falla de una o varias unidades, se informará a la fábrica la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor y/o fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con la ANDE.

9.4.3. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado del bien y que haya sido comprobado y demostrado por el fabricante a la ANDE.

9.4.4. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de bienes suministrados, dentro del periodo de garantía, el fabricante/oferente debe realizar el cambio y reposición de todo el lote suministrado, sin costo alguno para la ANDE.

60- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 02.21.15 Rev. 4 FUSIBLE NH

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de fusibles NH.

1.2. Los fusibles serán utilizados principalmente en seccionadores de baja tensión montados en poste y en seccionadores de baja tensión instalados en puestos de instalación interna, como protección secundaria de transformadores de distribución.

1.3. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Fusible NH de 16A, tamaño 1
2	Fusible NH de 20 A, tamaño 1
3	Fusible NH de 25 A, tamaño 1
4	Fusible NH de 32 A, tamaño 1
5	Fusible NH de 40 A, tamaño 1
6	Fusible NH de 50 A, tamaño 1

7	Fusible NH de 63 A, tamaño 1
8	Fusible NH de 80 A, tamaño 1
9	Fusible NH de 100 A, tamaño 1
10	Fusible NH de 125 A, tamaño 1
11	Fusible NH de 160 A, tamaño 1
12	Fusible NH de 200 A, tamaño 1
13	Fusible NH de 250 A, tamaño 1
14	Fusible NH de 315 A, tamaño 2
15	Fusible NH de 400 A, tamaño 2
16	Fusible NH de 500 A, tamaño 3
17	Fusible NH de 630 A, tamaño 3

2. NORMAS TÉCNICAS:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

IEC 60269-1	Low voltage fuses. Part 1: General requirements.
IEC 60269-2-1	Low voltage fuses. Part 2-1: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons.
IRAM 15	Inspección por atributos. Planes de muestra única, doble y múltiple, con rechazo.
IRAM 18	Muestreo al azar

2.2. El fusible deberá ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo a lo establecido en las Normas IEC 60269-1 y 60269-2-1, principalmente, en su edición más reciente.

2.3. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. Los fusibles serán utilizados principalmente en seccionadores de baja tensión montados en poste, y en seccionadores de baja tensión instalados en puestos de instalación interna, en ambos casos, al abrigo de la intemperie.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 35 °C
- Temperatura mínima del aire: 0 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL FUSIBLE:

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Clasificación de los fusibles, de acuerdo a su característica de operación (IEC / VDE): gG / gL

4.1.2. Tensión nominal: 500 V

4.1.3. Corriente nominal y tamaño según Norma IEC 60269-2-1: Según la Tabla 2.

Tabla 2

Tamaño según Norma IEC 60269-2-1	Corriente nominal (A)
1	16 20 25 32 40 50 63 80 100 125 160 200 250
2	315 400
3	500 630

4.1.4. Potencia disipada admisible, según el tamaño del fusible: Según la Tabla 3.

Tabla 3

Tamaño según Norma IEC 60269-2-1	**Potencia disipada (W)**
1	≤ 23
2	≤ 34
3	≤ 48

4.1.5. Poder de corte nominal mínimo (valor eficaz de la componente alterna): 50 kA

4.1.6. El voltaje de arco no debe ser mayor que 2,5 kV (valor de cresta) cuando el fusible sea ensayado según norma IEC 60269-1.

4.2. Características constructivas:

4.2.1. Cuerpo: El cuerpo debe ser de material cerámico para uso eléctrico.

4.2.2. Cuchillas de contacto: Las cuchillas de contacto deben ser macizas, de cobre o aleación de cobre, plateadas o estañadas.

4.2.3. Relleno: El material de relleno debe ser arena de cuarzo de pureza y granulometría adecuada para que el fusible cumpla su función en forma satisfactoria.

4.2.4. Elemento fusible: El elemento fusible debe ser de plata o cobre, siendo que podrá tener deposiciones de estaño.

4.2.5. Indicador de fusión: El fusible debe poseer un indicador de fusión, que actúe cuando el elemento fusible se haya fundido.

4.2.6. Placas de cierre: Las placas de cierre deben ser de hierro galvanizado, acero galvanizado o aluminio con tratamiento adecuado contra la corrosión

4.3. Dimensiones:

4.3.1. Las dimensiones con sus tolerancias respectivas deben ser según lo establecido en los diseños y en la tabla 4.

4.4. Marcación:

4.4.1. En la superficie externa del cuerpo, deberá figurar, en forma impresa o en relieve, la siguiente información:

- La palabra ANDE.
- Fabricante.
- Característica de operación (gG / gL).
- Tensión nominal.
- Corriente nominal y tamaño según Norma IEC 60269-2-1 (1, 2 y 3).
- Poder de corte.

5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. Los Ensayos de Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del mismo. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los Ensayos de Tipo, de forma a verificar el nivel de calidad de fabricación del producto con el paso del tiempo.

5.1.2. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio, sobre especimenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.

5.1.3. Los fusibles deben satisfacer los Ensayos de Tipo citados a continuación y realizados según lo establecido en las Normas IEC 60269-1 y 60269-2-1 y en las presentes Especificaciones. Son los siguientes:

a. Ensayo de medición de la resistencia eléctrica (IEC 60269-1)
b. Ensayo de potencia disipada (pérdidas) y sobreelevación de temperatura (IEC 60269-2-1);
c. Ensayo de corriente nominal (IEC 60269-1);
d. Ensayo de determinación de las corrientes convencionales de fusión y de no fusión (IEC 60269-1);
e. Verificación de las características tiempo-corriente (IEC 60269-1);
f. Ensayo de sobrecarga (IEC 60269-1);
g. Ensayo de verificación de la protección convencional de cables contra sobrecarga (Para fusibles NH 1 y NH 2)(IEC 60269-1);
h. Ensayo de verificación del poder de corte (IEC 60269-1);
i. Verificación de la característica de limitación de corriente (IEC 60269-1);
j. Verificación de las características I^2t y verificación de la discriminación de sobreintensidades (IEC 60269-1 y IEC 60269-2-1);
k. Verificación de operación del indicador de fusión (IEC 60269-1);
l. Ensayo de resistencia mecánica (IEC 60269-2-1);
m. Ensayo de resistencia a la oxidación (IEC 60269-1);

5.2. Ensayos de Recepción:

5.2.1. Los Ensayos de Recepción, citados a continuación, serán realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas IEC 60269-1, 60269-2-1 y en estas EE.TT., y son los siguientes:

a. **Inspección general:** Se verificará que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo exigido por las Normas IEC 60269-1, 60269-2-1 y estas EE.TT.:

- Material.
- Construcción.
- Acabado.
- Verificación de la identificación y marcación.

- Verificación del Embalaje.

b. **Verificación dimensional:** Se verificarán los siguientes ítems:

- Dimensiones externas, según lo requerido por las Normas IEC 60269-1, 60269-2-1 y estas EE.TT.

c. **Ensayo de medición de la resistencia eléctrica (IEC 60269-1).**

d. **Ensayo de potencia disipada (pérdidas) y sobreelevación de temperatura (IEC 60269-1 y IEC 60269-2-1)**; Para este ensayo, serán seleccionados 3 fusibles con los mayores valores de resistencia eléctrica, determinada según el Ensayo anterior (c). La falla de uno o más de los fusibles en este Ensayo, implicará el rechazo de todo el lote.

e. **Ensayo de verificación de las características de operación:** Este Ensayo se subdivide en 3 ensayos, siendo que el número de especimenes defectuosos a ser considerados para la Aceptación o Rechazo, será la suma de todos los especimenes defectuosos encontrados en estos 3 Ensayos, que son los siguientes:

1. Ensayo de determinación de la corriente convencional de no fusión (IEC 60269-1): Este ensayo será realizado sobre 1/3 de la muestra.

2. Ensayo de determinación de la corriente convencional de fusión (IEC 60269-1): Este ensayo será realizado sobre 1/3 de la muestra.

3. Verificación de los valores de tiempo corriente para fusibles gG (IEC 60269-1): Este ensayo será realizado sobre 1/3 de la muestra.

f. **Verificación de operación del indicador de fusión (IEC 60269-1):** Será verificada la actuación del indicador de fusión sobre los fusibles luego de realizado el Ensayo de verificación de las características de operación.

g. **Ensayo de resistencia mecánica (IEC 60269-2-1):** Este Ensayo se realizará sobre 3 unidades tomadas al azar de todo el lote, abarcando todos los tamaños incluidos en el lote L a falla de uno o más de los fusibles en este Ensayo, implicará el rechazo de todo el lote.

5.3. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote en los Ensayos de Recepción:

5.3.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes a ser suministrados será según la Norma IRAM 15, con el siguiente esquema:

- Nivel de Inspección: General I
- Plan de muestreo: Simple Normal
- Nivel de calidad aceptable (AQL): 2,5

5.3.2. En el caso de los Ensayos descritos en los ítems d), y g), la falla de uno o más de los fusibles en uno o más de estos ensayos, implicará el rechazo de todo el lote.

6. EMBALAJE:

6.1. Los fusibles serán acomodados en embalajes de cartón corrugado, adecuadamente protegidos contra vibraciones y movimientos inherentes al transporte y almacenamiento.

6.2. En la superficie externa de cada embalaje deberá figurar la siguiente información:

- La palabra ANDE.
- Marca - Número de Licitación / Año / Orden de compra.
- Fabricante.
- Procedencia.
- Tipo y/o modelo.
- Año de fabricación.
- Cantidad de fusibles en el embalaje.
- Corriente nominal y tamaño según Norma IEC 60269-2-1 (1, 2 y 3)
- Tensión nominal

61- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.24.25 Rev. 1
CABLE UNIPOLAR DE COBRE FLEXIBLE SEMIAISLADO

1. OBJETIVO

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos mínimos para el diseño, fabricación, y ensayos que deben satisfacer los cables unipolares de cobre flexibles aislados a ser utilizados en el sistema eléctrico de distribución de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Cable unipolar de cobre flexible semiaislado de 25mm^2.
2	Cable unipolar de cobre flexible semiaislado de 35mm^2.
3	Cable unipolar de cobre flexible semiaislado de 50mm^2.
4	Cable unipolar de cobre flexible semiaislado de 70mm^2.

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Cable unipolar de cobre flexible semiaislado, es designado como igual por la palabra Cable.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas en su edición más reciente:

NM 280 Conductores de cables aislados.

NM 243 Cables aislados con policloruro de vinilo (PVC) o aislados con compuesto termofijo elastomérico para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive - Inspección y recepción.

NM 244 Conductores y cables aislados Ensayo de tensión en seco entre electrodos.

NM 247-1 Cables aislados con policloruro de vinilo (PVC) para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive Requisitos Generales.

NM 247-2 Cables aislados con policloruro de vinilo (PVC) para tensiones nominales hasta 450/750 V, inclusive Métodos de Ensayo.

NM-IEC 60811-1-1 Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y de envoltura de cables eléctricos - Parte 1: Métodos para aplicación general - Sección 1: Medición de espesores y dimensiones exteriores Ensayos para la determinación de las propiedades mecánicas.

NM-IEC 60811-1-2 Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y de envoltura de cables eléctricos. Parte 1: Métodos para aplicación general - Sección

2: Métodos de envejecimiento térmico.

NM-IEC 60811-1-3 Materiales de aislación y de envoltura de cables eléctricos - Métodos de ensayo comunes. Parte 1: Aplicación general. Sección 3: Ensayos para la determinación de la densidad - Ensayos de absorción de agua Ensayo de contracción.

2.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2, las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que pueden ser español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones Técnicas.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El cable objeto de ésta Especificación Técnica debe ser utilizado en las redes de distribución aérea, para interconexión del equipo de protección y maniobra (seccionador fusible a expulsión) a los transformadores de distribución y respectivos descargadores de sobretensión, como así también otros componente del sistema eléctrico de distribución de la ANDE.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación: Medio (II) IEC 60815

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar,** conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE:

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Las características del conductor son indicadas en la tabla 2:

Tabla 2

Sección (mm^2)	25	35	50	70
Intensidad mínima admisible Permanente	90	120	150	170
Resistencia eléctrica máxima a 20°C (Ω/km)	0,727	0,524	0,387	0,268

4.2. Características constructivas:

4.2.1. Conductor:

4.2.1.1. El conductor está constituido antes del encordonamiento, por hilos de cobre de temple blando clase 2 (Según la Norma NM 280). El conjunto de hilos de cobre una vez encordonado debe ser del tipo no compactado.

4.2.1.2. El número de hebras debe ser conforme la tabla 3:

Tabla 3

Sección (mm^2)	25	35	50	70
Número mínimo de hebras	7	7	7	19

4.2.2. Aislación:

4.2.2.1. La aislación debe estar constituida por material polimérico extruido termoplástico y/o elastómero. La aislación debe ser continua, homogénea y uniforme en toda su longitud. Debe ofrecer una alta flexibilidad en su conjunto con el conductor.

4.2.2.2. Opcionalmente podrá utilizarse para la aislación material como EPR, HEPR, u otro material tipo elastómero con características de flexibilidad del material similares a las indicadas en el ítem anterior, quedando exento la utilización de XLPE.

4.2.2.3. El espesor nominal de la aislación debe ser conforme la tabla 4.

Tabla 4

Sección (mm^2)	25	35	50	70

Espesor de aislación (mm)	4	4	4	4
Tolerancia (mm)	± 0,2			

4.2.2.4. El cable debe ofrecer buena flexibilidad y memoria de manera a facilitar la manipulación, orientación y el montaje del mismo para la interconexión de los Equipos a los circuitos correspondientes mediante éste.

4.2.2.5. La aislación debe ser color negro.

4.2.2.6. El cable debe ser resistente al intemperismo y a los rayos ultravioletas, para esto el fabricante debe utilizar aditivos anti UV, o alternativamente puede utilizar negro de humo (polvo de carbón) con un contenido máximo de 2%, debe indicar y aclarar en la planilla de datos garantizados (PDG) el material utilizado en la fabricación del cable para cumplir con este requisito.

4.2.3. El cable una vez encordonada debe ofrecer una flexibilidad de tal manera que el operario sin precisar de elemento o herramienta adicional pueda doblar o moldear el cable a su necesidad, debiendo el mismo mantenerse permanentemente en la posición fijada.

4.3. Marcación:

4.3.1.Los cables suministrados deben ser marcados e identificados tanto en: tinta indeleble, ó sistema cliché, siendo éstos en color blanco o alternativamente marcación en bajo relieve, escritos con letras de altura no menor a 5mm y a intervalos de hasta 1000mm.

4.3.2.Los cables deben contar con las siguientes informaciones como mínimo:

a. La palabra ANDE;
b. Nombre y/o marca del fabricante;
c. Año de fabricación y Número de Licitación;
d. Área de la sección transversal del conductor en mm^2;
e. Material del conductor (Cu);
f. Material de la aislación;
g. Las palabras: Peligro eléctrico No tocar .

5. **ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:**

5.1. Ensayo de tipo:

5.1.1. La realización y presentación de los ensayos de tipo para análisis es de carácter obligatorio, éste debe ser realizado sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (tabla 1 de estas EE.TT.) o en su defecto también son aceptados como válidos los ensayos de tipo realizados a cables con secciones del conductor diferentes al modelo a suministrar siempre y cuando tengan una forma y construcción idéntica al cable ofertado (material conductor y aislación). Estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en la presente Especificación Técnica.

5.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos, esto será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma distinta a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español autenticada por escribanía, quedando dicha documentación a criterio de la ANDE para aceptarla.

5.1.4. Los Ensayos de Tipo pueden ser realizados en laboratorios propios del fabricante, o laboratorios independientes de terceros, nacionales o internacionales, debidamente acreditados y certificados de acuerdo a la Norma IEC 17025 vigente. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.

5.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar la misma.

5.1.6. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.

5.1.7. El oferente debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, como página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.

5.1.8. LA ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar, siendo éste causa plena y justificada para el rechazo del bien.

5.1.9. Los Ensayos a que deben ser sometidos son los siguientes:

a. Verificación dimensional del cable completo (sección de conductor, diámetro del conductor, espesor de aislación, diámetro del cable completo).
b. Ensayo de resistencia eléctrica del conductor.
c. Ensayo de envejecimiento térmico (NM-IEC-60811-1-2).

5.2. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo :

5.2.1. Para la aprobación de estos ensayos se debe satisfacer la totalidad de los ensayos descritos en el ítem 5.1.9, sin tolerancias superiores a las especificadas y a las indicadas en las normas de referencia.

5.3. Ensayos de rutina:

5.3.1. Los ensayos de rutina deben ser ejecutados sobre todas las unidades, con la finalidad de

5.3.2. demostrar la integridad y calidad del cable, y verificar si el cable atiende las especificaciones del proyecto.

5.3.3. Los Ensayos de Rutina que deben ser realizados son los citados a continuación:

a. Verificación dimensional del cable completo (sección de conductor, diámetro del conductor, espesor de aislación, diámetro del cable completo).
b. Medición de la Resistencia Eléctrica de los conductores.

5.3.4. Los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, y los mismos deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica.

5.4. Ensayos de recepción:

5.4.1. Antes, de ser efectuados los ensayos, debe realizarse una inspección visual para verificar:

- Las características generales e identificación del cable, según ítem 4.3.
- El acondicionamiento y marcación del embalaje según los ítems 6.1. y 6.2.
- La longitud del cable en cada bobina, según ítem 6.1.9.
- El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada.

5.4.2. Los ensayos de recepción a ser realizados son detallados a continuación conforme la Normas NM-IEC y/o Norma equivalente aplicable.

a. Verificación dimensional del cable completo (sección de conductor, diámetro del conductor, espesor de aislación, diámetro del cable completo).
b. Medición de la Resistencia Eléctrica de los conductores.
c. Verificación de lo requerido en el ítem 4.2.3. Para la verificación de este ensayo debe realizarse con el cable un espiral de al menos 2 vueltas completas alrededor de un cuerpo cilíndrico de entre 10 y 15cm de diámetro, debiendo el cable mantenerse en la forma de espiral sin influencia de esfuerzos externos para ser aprobada.

5.4.3. Previamente a los Ensayos de Recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad de la partida, todos los Ensayos de Rutina necesarios durante la fabricación, a fin de asegurar la buena y

uniforme calidad del bien a ser suministrado. Estos reportes deben ser puestos a disposición del inspector de la ANDE.

5.5. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción.

5.5.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo, a ser utilizado para los ensayos de recepción, es el indicado como de muestra doble, nivel de inspección II y NQA 2,5%; presentada en la Tabla 5 a continuación.

Tabla 5

Tamaño del lote (N° de bobinas)	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
Hasta 30	---	3	0	1
31 a 50	---	5	0	1
51 a 150	1°	13	0	2
	2°	13	1	2
151 a 280	1°	20	0	3
	2°	20	3	4
281 a 500	1°	32	1	4
	2°	32	4	5
501 a 1200	1°	50	2	5
	2°	50	6	7

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote

5.5.2. El total de unidades defectuosas encontradas en el lote, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.5.3. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a. No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
b. No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación establecidos en el ítem 8 de ésta Especificación Técnica.

5.5.4. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta y cargo del fabricante.

6. EMBALAJE:

6.1. Embalaje:

6.1.1. Los conductores, deben ser entregados con un embobinado en forma pareja en cada capa y compacta en carrete de madera no retornable, de alta resistencia mecánica con el diseño adecuado para su transporte terrestre o marítimo, cargue y descargue y todas las demás operaciones de tendido y montaje acorde a lo establecido en la Norma NBR 11137 en su última edición.

6.1.2. Los conductores en los carretes, deben estar adecuadamente protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento libre a la intemperie y además la última capa debe protegerse con un recubrimiento de material impermeable.

6.1.3. Los carretes y listones de maderas deben poseer tratamientos siendo los mismos resistentes y adecuados para para su exposición prolongada a la intemperie, este tratamiento no debe afectar ningún componente del cable a ser suministrado.

6.1.4. Los carretes de madera, deben tener una protección exterior construida con listones de maderas acanaladas fijada sobre el borde de las alas del carrete y asegurada con clavos con cuerpo torsionado o espiralado y además, deben estar con cintas o flejes (zunchos), ubicados en las acanaladuras de los listones. Los listones, deben cubrir toda la circunferencia de los carretes (100%).

6.1.5. Las maderas con los cuáles son confeccionados los carretes deben ser nuevas y tratadas, según requerimientos internacionales para el control de plagas, evitando el compuesto Pentaclorofenol y Creosota. El tratamiento, debe contemplar a lo menos los siguientes:

- Tratamiento de preservación para evitar el ataque de hongos, parásitos y demás agentes naturales.
- Alta toxicidad a organismos xilófagos;
- Alta penetrabilidad y poder de fijación;
- Estabilidad química;
- Sustancias no corrosivas a los metales, ni que afecte las características físicas de la madera;
- Todos los químicos agregados no deben ser tóxicos para los seres vivos, en el proceso de transporte y manipulación, respectivamente;
- Cada uno de estos carretes debe estar recubierto con una capa plástica que evite toda corrosión del conductor.

6.1.6. Los dos extremos del conductor, deben proteger mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y transporte, y deben asegurarse firmemente al carrete.

6.1.7. Con la finalidad de impedir el ingreso de humedad en los extremos del cable durante su manipulación, transporte y almacenamiento, los mismos deben ser sellados con un capuchón termo contraíble.

6.1.8. El peso bruto (carrete más conductor embalado) máximo del carrete debe ser de 500 kg.

6.1.9. Longitud del conductor por carrete: Se establece en la Tabla 6 de estas Especificaciones.

Tabla 6

Sección	25mm²	35mm²	50mm²	70mm²
Longitud (m)	700	500	500	500
Tolerancia (m)	±15	±15	±15	±15

6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. Los carretes deben ser numerados consecutivamente y este número debe marcarse en forma indeleble.

6.2.2. En cada una de las caras paralelas del carrete, se debe fijar una placa metálica de aluminio o acero inoxidable sobre la cual debe fijarse en forma indeleble y resistente a la intemperie la siguiente información en idioma español:

- Las palabras Administración Nacional de Electricidad ANDE;
- Nombre del fabricante;
- Procedencia del suministro (País);
- Número y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Descripción del conductor, de estas Especificaciones (Tipo, material y calibre del conductor);
- Peso neto del cable y peso bruto total (kg);
- Longitud del conductor (metros);
- Fecha de fabricación;
- Número de serie del carrete;
- Cantidad máxima y posición de apilamiento de los carretes.

6.2.3. Adicionalmente, en los costados de los carretes se debe indicar mediante una flecha, el sentido correcto de rotación para realizar el desenrollado y posterior tendido.

6.3. Diseño del embalaje:

6.3.1. Los carretes deben ser de acuerdo a la Figura 2 y las dimensiones de las tablas 7.

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

7.1. Documentaciones a suministrar:

7.1.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

a. Reportes (test report) correspondientes a los ensayos de tipo del cable ofertado.
b. Catalogo comercial y técnico del cable a suministrar, con los planos en corte del cable mostrando los diferentes componentes (materiales y espesor). Debe coincidir con los
c. detalles principales de la PDG y la denominación de los ensayos de tipo, siendo que debe ser idéntico al que será suministrado.
d. Características técnicas del carrete con los reportes, certificaciones de tratamiento y fitosanitarias.
e. Certificado de Acreditación del y/o los Laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo al cable.

7.2. Muestra del material:

7.2.1. En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

a. Muestras: 1 (una) muestra del cable ofertado. Las muestras para cada sección y modelo de cable deben ser de 70cm c/u, como mínimo, para la verificación dimensional, así como las características constructivas según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.
b. Las muestras deben tener e indicar todas las marcaciones solicitadas en el ítem 4.3 de estas EE. TT., a excepción de lo indicado en el ítem 4.3.2 a) y 4.3.2 c).
c. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al material que crea pertinente hacerlo.
d. Las muestras no serán devueltas al oferente posterior al periodo de la evaluación.
e. Las muestras deben estar con una etiqueta sujeta con precinto, siendo una para cada tipo de cable, donde se indica, la denominación según tabla 1, nombre del fabricante, procedencia, nombre del proveedor, y el número y año de licitación.

8. GARANTÍA

8.1. Periodo de garantía:

8.1.1. El oferente debe dar una garantía de 24 meses como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra falla de las unidades del lote de los Cables suministrados.

8.2. Motivo de falla:

8.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del cable.

8.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a

8.2.4. sustituirlos íntegramente, responsabilizándose por todos los costos del material, mano de obra para la reposición y el transporte.

8.3. Proceso de sustitución y reposición:

8.3.1. El oferente debe sustituir los cables que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo, manteniendo así el tiempo de garantía indicado en el ítem 8.1.

8.3.2. La sustitución no depende del motivo de falla del cable o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado comprobado del cable.

8.3.3. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de cables suministradas, dentro del periodo de garantía, la ANDE tendrá el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

62- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.40.18 Rev. 3
CRUCETAS POLIMÉRICAS DE DISTRIBUCIÓN

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones establecen las condiciones mínimas que deben ser satisfechas en la fabricación y el suministro de crucetas poliméricas destinados a ser utilizados en conjunto con líneas aéreas de distribución, en la red de Baja y de Media Tensión, de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprende los siguientes ítems presentados en la Tabla 1:

Tabla 1

ÍTEM N°		DESCRIPCIÓN
A	A.1	Cruceta polimérica para B.T. de 500 mm
	A.2	Cruceta polimérica para B.T. de 1000 mm
B	B.1	Cruceta polimérica para M.T. de 1000 mm
	B.2	Cruceta polimérica para M.T. de 2400 mm

B.3 Cruceta polimérica para M.T. de 3000 mm

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, la frase Crucetas Poliméricas de Distribución es designado como igual por la palabra cruceta.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas Técnicas en su edición más reciente:

ABNT NBR 5310	Materiais plásticos para fins elétricos - Determinação da absorção de água
ABNT NBR 6936	Técnicas de ensaio elétricos de alta tensão Procedimento
ABNT NBR 10296	Material isolante elétrico Avaliação da sua Resistência ao trilhamento elétrico e erosão sob severas condições ambientais - Método de ensaio
ABNT NBR 15956	Cruzetas poliméricas Especificação, métodos de ensaio, padronização e critérios de aceitação
ASTM D570	Standard test method for water absorption of plastics
ASTM D635	Standard test method for rate of burning and/or extent and time of burning of plastics in a horizontal position
ASTM D638-02	Standard test method for tensile properties of plastics
ASTM D648	Standard test method for deflection temperature of plastics under flexural load in the edgewise position metric
ASTM D2303	Standard test methods for liquid-contaminant, inclined-plane tracking and erosion of insulating materials
ASTM E1252	Standard Practice for General Techniques for Obtaining Infrared Spectra for Qualitative Analysis
ASTM E2310	Standard Guide for Use of Spectral Searching by Curve Matching Algorithms with Data Recorded Using Mid-Infrared Spectroscopy
ASTM G155-05	Standard practice for operating xenon arc light apparatus for exposure of nonmetallic materials
IEC 60811-1-1	Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables and optical cables Part 1-1: Methods for general application Measurement of thickness and overall dimensions Tests for determining the mechanical properties
IEC 60815	Selección y dimensionamiento de aisladores de alta tensión destinados para su utilización en condiciones de contaminación. Parte 1: Definiciones, información y principios generales.
IEC 6109	Environmental aspects - Inclusion in electrotechnical product standards
UL 94	Test for flammability of plastics for parts in devices and appliances

2.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2, las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalece lo indicado en las Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5. Las crucetas, objeto de estas Especificaciones, están destinadas a ser utilizadas en conjunto y en forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE.TT. N° 03.10.12	Poste de hormigón armado de sección doble T para sostén de líneas aéreas.
EE.TT. N° 03.10.14	Poste de hormigón armado de sección circular cónica para redes aéreas de distribución.
EE.TT. N° 03.10.19	Columna de acero octogonal cónica para redes aéreas de distribución.
EE.TT. N° 03.30.26	Aislador polimérico de retención para media tensión.
EE.TT. N° 03.31.41	Aislador roldana para baja tensión.
EE.TT. N° 03.34.11	Aislador de porcelana tipo perno recto para media tensión.
EE.TT. N° 03.34.13	Aislador de porcelana tipo columna para media tensión.
EE.TT. N° 03.40.52	Abrazadera para poste de sección circular.
EE.TT. N° 03.40.53	Soporte guía para cruceta.
EE.TT. N° 03.40.54	Abrazadera para poste de sección doble T.
EE.TT. N° 03.64.11	Perno recto para aislador de 23 kV.

3. DEFINICIONES

- **Cara A**: Cara de la cruceta polimérica que presenta una perforación normalizada como mínimo para fijar la cruceta al poste.
- **Cara B**: Cara de la cruceta polimérica que presenta una perforación normalizada como mínimo para fijación principalmente de los aisladores tipo perno recto o roldana, en donde aplique.
- **Pultrusión:** Es un proceso compuesto de materiales poliméricos termoestables y fibra de vidrio (P.R.F.V), en el cual se genera perfiles de plástico reforzado, de forma continua, mediante operaciones de impregnado, conformado, curado y corte. Después de la impregnación del refuerzo de fibra de vidrio, el material se introduce a través de un molde de metal para conformar la pieza donde es calentado y se polimeriza, de este modo se realiza el curado, y así da la conformación final a la sección transversal, siendo por ultimo cortado de acuerdo a las dimensiones requeridas.

4. CONDICIONES DE SERVICIO

4.1. **Condiciones de instalación:**

4.1.1. Las crucetas indicadas en la tabla 1 son instaladas a la intemperie, en diferentes columnas de H° A° y/o columnas metálicas, en conjunto con líneas aéreas de distribución primaria, en la red de Media Tensión de la ANDE.

4.1.2. Las crucetas para su uso deben ser instaladas con los aisladores apropiados para las tensiones nominales de las redes, siendo así no deben ser instalados conductores o cables directamente sobre las mismas (sin aisladores).

4.1.3. Las crucetas que deben ser instaladas en los postes circulares y/o doble T sin las perforaciones actuales, deben utilizar los accesorios que son descriptas en las especificaciones técnicas como soporte guía para cruceta y las abrazaderas para postes de sección circular y sección doble T, respectivamente. (Ver ítem 2.5)

4.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C

- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815

4.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

5.1. ***Características constructivas:***

5.1.1. ***Compuestos y armaduras:***

5.1.1.1. ***Los materiales de la cruceta deben ser homogéneos y conformados por el conjunto de compuestos poliméricos y resina, reforzada con armadura de fibra de vidrio (PRFV).***

5.1.1.2. ***El proceso de fabricación debe ser solamente por pultrusión.***

5.1.1.3. ***Cualquiera de los compuestos resultantes junto con la resina deben ser resistentes a lo indicado en el ítem 4.2, al tracking, a la radiación UV, a la humedad, a la lluvia, así como también a la propagación de llama que se puede producir como consecuencia de las descargas atmosféricas, y además resistente a los agentes biológicos durante el periodo de su vida útil, siendo algunos de ellos ataque de hongos, insectos, pájaros, roedores, etc.***

5.1.2. Diseños y dimensiones:

5.1.2.1. ***El formato y dimensiones de las crucetas deben ser de acuerdo a lo indicado en sus respectivos diseños de cada tipo de cruceta de estas EE.TT.***

5.1.2.2. ***Establecido el formato y las dimensiones de la cruceta, se admiten las siguientes tolerancias no acumulativas:***

1. Longitud nominal, con variación de ± 10 mm.
2. Diámetro de las perforaciones, con variación de 0; +2 mm.
3. La distancia entre los centros de las perforaciones de la misma cara no deben variar más de 2 mm de las dimensiones establecidas en los diseños adjuntos.
4. La distancia longitudinal al cuerpo de la cruceta entre las perforaciones de las caras diferentes no deben variar más de 2 mm de las dimensiones establecidas en los diseños adjuntos.
5. Las demás tolerancias no indicadas son de 2 %, o están definidas en sus respectivos diseños, donde las tolerancias no deben ser tomadas acumulativamente.

5.1.2.3. El espesor nominal de la cruceta debe estar entre 4,5 a 10 mm, según se indica en los diseños (ver fig. 7a y tabla 9).

5.1.2.4. El espesor nominal de la cruceta en cada una de sus 4 caras (A y B) debe ser uniforme y con una tolerancia de ± 1,5 mm, del valor indicado en la Planilla de Datos Garantizados.

5.1.3. Perforaciones (agujeros) y aberturas:

5.1.3.1*. Las perforaciones deben realizarse en fábrica, estas deben tener una superficie lisa, libre de escamas, no deben afectar las características mecánicas, térmicas y de hermeticidad de la cruceta.*

5.1.3.2. *Las perforaciones en las caras deben disponer un sistema de protección de tal forma a impedir la entrada de agua, insectos o cuerpos extraños en su interior, y así permanecer durante toda su vida útil.*

5.1.3.3. *Las perforaciones deben tener tubos que crucen de extremo a extremo, deben ser cilíndricas o ligeramente tronco-cónicas donde se considera que el diámetro menor define el diámetro de la perforación, deben estar libres de obstrucciones de forma que no cause dificultades para el paso de los tornillos o pernos. (Ver fig. 7a, 7b y 7c y tabla 9), todos los tubos deben estar asegurados con pegamento en forma definitiva.*

5.1.3.4. *Los ejes de las perforaciones deben ser perpendiculares a los planos de las caras en las que son practicadas, y deben pasar por el eje longitudinal de la cruceta, deben ser rectilíneos en toda su extensión, los diámetros y los espacios entre ellas deben estar de acuerdo a lo indicado en sus respectivos diseños.*

5.1.3.5. *Las perforaciones deben ser idénticas y alineadas al eje longitudinal de las mismas, siendo así, al ser colocadas en forma paralela las crucetas , deben coincidir las separaciones y las alineaciones de las perforaciones, de esta manera los pernos pasantes no deben trabarse al pasar por las perforaciones de 2 crucetas.*

5.1.3.6. *En los extremos laterales donde se encuentra las aberturas deben disponerse el cierre con dos tapas con bordes redondeados, siendo los mismos yuxtapuestos con los bordes laterales de la cruceta, además deben tener un cierre definitivo en toda su vida útil, y así evitar el ingreso de lo indicado en el párrafo anterior , teniendo en cuenta los siguientes:*

1. Debe utilizarse un cierre mediante sellador a base de silicona transparente o del color de la cruceta, para la parte externa.
2. Deben además utilizarse remaches de aluminio de 4 mm, teniendo como mínimo un total de 4, siendo así, de una unidad por cada cara lateral, para asegurar la tapa a la cruceta. La separación de la perforación para los remaches debe ser de 10 mm (Ver figura 15).
3. No deben usarse productos (masilla industrial, etc.) que puedan resquebrajarse o ser retirados fácilmente como sellador.
4. Podrán utilizarse otros pegamentos y sistema de cierre definitivo para las tapas, toda vez que se remitan en las muestras y además aprueben los ensayos de recepción. En todos los casos será preferible que dispongan de remaches, como seguro.

5.1.4. Terminación superficial:

5.1.4.1. Todas las crucetas siendo huecas deben estar libres de agrietamientos internos y externos, no deben presentar burbujas, escamas, fibras expuestas, roturas y poros, a simple vista, además de ninguna falla interna y enmiendas.

5.1.4.2. Las superficies deben estar bien lisas, uniformes y ser auto-limpiantes con el fin de evitar la acumulación de la suciedad, no deben tener cantos vivos, rebabas y bordes con aristas longitudinales cortantes, las mismas deben ser biseladas o redondeadas. No deben tener asperezas, rugosidades o imperfecciones que dificulten las condiciones de utilización o que pongan en riesgo la integridad física de las personas que las manipulan.

5.1.4.3. Las caras de las crucetas deben ser bien planas para permitir una fijación adecuada al poste y a los herrajes. No se aceptan crucetas con averías por transporte o almacenamiento y con curvaturas o sinuosidades, siendo que para verificar esto se debe utilizar un cuerpo de prueba plano, recto y rígido.

5.1.4.4. La superficie exterior de la cruceta debe tener un acabado que sea resistente a las condiciones ambientales indicadas en el ítem 4.2.

5.1.4.5. La superficie exterior debe ser revestida con gel coat isoftálico (gelcoat isoftálico) con espesor de película seca entre 0,35 mm y 0,4 mm. Como reemplazo de revestimiento del gel coat isoftálico, se puede aplicar una pintura tipo poliuretano con espesor mínimo de 140 µm en todas sus partes. En ambos casos la base debe estar preparada previamente para así lograr una adherencia óptima tanto del gel coat como el poliuretano, y el fabricante debe presentar una garantía del revestimiento aplicado de 5 años como mínimo.

5.1.4.6. El color de la superficie exterior de la cruceta debe ser RAL 7035 (gris claro).

5.2. Características mecánicas:

5.2.1. *Resistencia a la flexión:*

5.2.1.1.*Resistencia nominal: Valor de la carga, garantizado por el fabricante, que la cruceta debe soportar por tiempo indefinido, en la dirección y sentido indicado, sin la aparición de algún deterioro identificable a simple vista.*

5.2.1.2.*Resistencia excepcional: La carga excepcional debe ser igual a 1,4 veces la resistencia nominal.*

5.2.1.3. *Resistencia de ruptura: La carga de ruptura debe ser mayor o igual a 2 veces la resistencia nominal.*

5.2.1.4. *Cargas mecánicas y flechas admisibles en las caras A y B (Ver fig. 9 y fig. 10), y sus valores son indicadas en la tabla 2.*

Tabla 2

Tipo de cruceta	Descripción de la carga	Resistencia (daN)	Flecha (mm)	
			Máxima	Residual máx.
Cruceta polimérica para B.T. de 500 mm	Nominal	250	- - -	Sin flecha
	Excepcional (máxima)	350	- - -	- - -
	Ruptura (mínima)	500	- - -	- - -
Cruceta polimérica para B.T. de 1000 mm	Nominal	250	- - -	Sin flecha
	Excepcional (máxima)	350	- - -	- - -
	Ruptura (mínima)	500	- - -	- - -
Cruceta polimérica para M.T. de 1000 mm	Nominal	400	25	Sin flecha
	Excepcional (máxima)	560	- - -	5
	Ruptura (mínima)	800	- - -	- - -
Cruceta polimérica para M.T. de 2400 mm	Nominal	400	60	Sin flecha
	Excepcional (máxima)	560	- - -	12
	Ruptura (mínima)	800	- - -	- - -
Cruceta polimérica para M.T. de 3000 mm	Nominal	400	75	Sin flecha
	Excepcional (máxima)	560	- - -	15
	Ruptura (mínima)	800	- - -	- - -

5.2.2. Flechas admisibles (Flexibilidad):

5.2.2.1. Las crucetas ensayadas con una carga igual a la carga nominal no deben presentar flechas superiores a lo indicado en la tabla 2. Una vez finalizada la aplicación de la carga, esta flecha debe desaparecer.

5.2.2.2. La flecha residual medida después de la aplicación de una carga correspondiente al 140 % de la carga nominal no debe presentar una flecha superior a lo indicado en la tabla 2.

5.2.2.3. Todas las crucetas sometidas a los ensayos de los ítems anteriores no deben presentar las deformaciones siguientes:

1. Estiramiento de las fibras, sobre la cara opuesta a la aplicación de la fuerza;
2. Fisuras de las fibras en la cara de la aplicación de la fuerza;
3. Grietas, estiramiento o fisuras de las fibras en las caras adyacentes.

5.2.3. Resistencia a la torsión:

5.2.3.1. Las crucetas ensayadas con una carga igual o mayor a 100 daN no deben presentar grietas.

5.2.4. Resistencia al torque:

5.2.4.1. La cruceta no debe sufrir talladuras o deformaciones de las arandelas de presión, tuercas y tornillos que se utilicen en la fijación de los diferentes elementos. Deben resistir como mínimo un torque de 8 daN x m, de valor nominal para la fijación de los herrajes.

5.3.Características eléctricas:

5.3.1. El material de la cruceta debe ser eléctricamente no conductor, no debe tener ningún refuerzo metálico. No debe permitir corrientes de fuga a una tensión de 23 kV, y deben alcanzar y soportar los parámetros eléctricos siguientes:

5.3.1.1. Tensión soportable nominal a la frecuencia industrial (50 Hz.), bajo lluvia: Debe soportar las características y los valores de tensión de acuerdo a la Norma NBR 6936.

5.3.1.2. Tracking eléctrico y erosión: Debe ser resistente a la realización de la arborescencia y/o erosión eléctrica de acuerdo a la Norma ASTM D2303 o NBR 10296, método 2, criterio A.

5.4. Características generales:

5.4.1. Absorción de humedad: Debe tener como máximo un porcentaje de absorción de 3%.

5.4.2. Resistencia a la flamabilidad: Debe ser resistente a la aplicación de llama de acuerdo a lo indicado en los ensayos, según la Norma UL94.

5.4.3. El periodo de vida útil de la cruceta debe ser mayor a 30 años.

5.5. Marcación:

5.5.1. Placa de identificación:

5.5.1.1. Información: Cada cruceta a ser suministrada, debe tener grabada de forma legible, visible e indeleble, como mínimo, las informaciones siguientes:

- Las siglas ANDE;
- Número y año de Licitación(xxxxx/xx);
- Nombre o marca del fabricante;
- Mes y año de la fabricación de la cruceta (xx/xx);
- Compuestos integrantes y refuerzo; y proceso de fabricación (Pultrusión);
- Dimensiones (longitud, altura y profundidad) (mm);
- Resistencia nominal a la flexión (daN);
- Peso de la cruceta (Kg) ±%.

5.5.1.2. Material y dimensiones: La grabación debe ser realizada en bajo relieve en una placa metálica de aluminio anodizado o acero inoxidable 316, con 1 mm de espesor, con bordes biselados con un radio mínimo de 2 mm. El tamaño de las letras y números debe ser de 3x3 mm (para B.T.) y 4x4 (para M.T.), como mínimo y en color negro. Las dimensiones y formas de la placa está indicada en los diseños de la fig. 8 y tabla 10.

5.5.1.3. Protección: La grabación debe poseer protección contra rayos UV y ser resistente a las características descriptas en el ítem 4.2.

5.5.1.4. Ubicación: La placa debe estar ubicada en la superficie de uno de los extremos laterales y debe ser siempre la misma de acuerdo al tipo de cruceta (tabla 1) y el fabricante. La misma debe estar firmemente asegurada con 4 remaches de aluminio. (ver fig.8 y tabla 10)

5.5.2. Identificación de crucetas defectuosas:

5.5.2.1. La ANDE se reserva el derecho de marcar las crucetas que resulten definitivamente defectuosas en las pruebas de recepción, para diferenciarlos de futuros embarques.

5.5.2.2. Las identificaciones deben ser aplicadas en los lugares indicados en los diseños, de la figura, luego de la verificación respectiva. El oferente debe aplicar una capa de pintura sintética para uso en exteriores, de color amarillo en cualquier tono, en el centro de la cruceta, con un ancho mínimo de 10 cm por las cuatro caras de la misma, y en los extremos laterales cubriendo todas las superficies, sin la placa de identificación, respectivamente. Esto debe ser realizado luego e inmediatamente de verificar algún defecto no permitido (ver fig. 6).

6. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN

6.1. Ensayos de tipo:

6.1.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Eventualmente pueden solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

6.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (tabla 1 de estas EE.TT.), estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones.

6.1.3. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

6.1.4. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en las presente Especificaciones Técnicas.

6.1.5. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios particulares u oficiales, nacionales o internacionales, debidamente acreditados que permitan determinar la trazabilidad del mismo, sobre especímenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos expedidos.

6.1.6. El oferente debe presentar la documentación debidamente legalizada bajo escribanía en el cual se indique el organismo de acreditación responsable de emitir la acreditación al laboratorio, sean de ensayos o de calibración, con los alcances de acreditación correspondientes (Norma utilizada y matriz), en el cual se realizaron los ensayos de tipo, respectivamente

6.1.7. El oferente debe presentar la documentación debidamente legalizada bajo escribanía en el cual se indique el alcance de la acreditación, así como también los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los ensayos y calibraciones de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, así como también los contactos de los laboratorios. Entiéndase como contacto la página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, correos electrónicos, números telefónicos y otros datos de los respectivos laboratorios.

6.1.8. El fabricante y/o el oferente deben cumplir con los procedimientos referente a la Validación del Certificado de Acreditación otorgado por un Organismo de Acreditación del extranjero, a través del Organismo Nacional de Acreditación (ONA) de Paraguay, en el marco legal vigente en la que se establecen los requisitos de evaluación de la conformidad para aquellos que prestan servicio a entidades del Estado paraguayo indicando que deben estar acreditados o validar ante el mismo la acreditación que fuera otorgado por otro Organismo de Acreditación, de modo que se pueda garantizar la calidad y trazabilidad de los materiales y/o equipos ofrecidos. El fabricante y/o el oferente deben presentar la Constancia de validación de los documentos de acreditación emitido por el ONA de Paraguay, siendo que el mismo debe estar vigente en la presentación de la oferta.

6.1.9. Los ítem 6.1.6, 6.1.7 y 6.1.8 deben ser presentados en la presentación de oferta para el análisis respectivo.

6.1.10. La ANDE se reserva el derecho de verificar la trazabilidad de los documentos presentados de los siguientes nuevamente a través del organismo nacional de acreditación (ONA), u otros medios equivalentes, para verificar la trazabilidad y autenticidad de los mismos.

6.1.11. Los Ensayos de tipo deben ser según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, los siguientes:

a. Inspección general y verificación dimensional;
b. Ensayo de resistencia a la flexión;
c. Ensayo de resistencia a la torsión;
d. Ensayo de resistencia al torque;
e. Ensayo mecánico de larga duración;
f. Ensayo a la tracción antes y después del envejecimiento con rayos UV;
g. Ensayo de resistencia a absorción de agua;
h. Ensayo de resistencia a la flamabilidad;
a. Ensayo por espectroscopia de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR);
j. Ensayo de resistencia al tracking eléctrico y a la erosión;
k. Ensayo de tensión soportable a la frecuencia industrial, bajo lluvia.

6.2. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo:

6.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos presentados en el ítem 6.1.11., sin tolerancias superiores a las especificadas y según la Normas mencionadas en la misma.

6.2.2. El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de tipo, indicados en el ítem 6.1.11., será causal de rechazo de la oferta presentada.

6.2.3. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en el ítem 6.1.9., y de la forma indicada en los ítems 6.1.6., 6.1.7. y 6.1.8., de estas especificaciones técnicas, la no presentación de los mismos por parte del fabricante y/o oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

6.3. Ensayos de recepción:

6.3.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar estos ensayos.

6.3.2. El fabricante debe disponer de los Certificados de Acreditación y Calibración de los Laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en estos ensayos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

6.3.3. El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite en las documentaciones de los ítems 6.3.1. y 6.3.2., por el inspector de ANDE respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

6.3.4. Los ensayos de recepción establecidos por las Normas contenidas en el ítem 2.1. y en las presentes Especificaciones, son las siguientes:

a. Inspección general y verificación dimensional;
b. Ensayo de resistencia a la flexión;
c. Ensayo de resistencia a la torsión;
d. Ensayo de resistencia al torque;
e. Ensayo de la resistencia de las tapas de crucetas huecas,
f. Ensayo de resistencia a la propagación de llama.

6.4. Descripción de los ensayos:

ENSAYOS NO ELÉCTRICOS

6.4.1. Inspección general y verificación dimensional:

6.4.1.1. Materiales: Se verifica que el material de las crucetas, estén de acuerdo con lo especificado en el ítem 5.1.1. de estas EE.TT.

6.4.1.2. Diseños y dimensiones: Se verifica que el formato de los diseños y dimensiones de las crucetas, estén de acuerdo a lo indicado en el ítem 5.1.2. de estas EE.TT.

6.4.1.3. Perforaciones (agujeros): Se verifica que las perforaciones de las crucetas, estén de acuerdo a lo indicado en el ítem 5.1.3. de estas EE.TT.

6.4.1.4. Terminación superficial: Se verifica que la terminación superficial de las crucetas; estén de acuerdo a lo indicado en el ítem 5.1.4. de estas EE.TT.

6.4.1.5. Marcación: Se verifica que la marcación de las crucetas, estén de acuerdo a lo indicado en el ítem 5.5. de estas EE.TT.

6.4.1.6. Embalaje: Se verifica que el formato de los embalajes, estén de acuerdo a lo indicado en el ítem 7.1. de estas EE.TT.

6.4.1.7. Marcación del embalaje: Se verifica que la marcación de los embalajes, estén de acuerdo a lo indicado en el ítem 7.2. de estas EE.TT.

6.4.2. Ensayo de resistencia a la flexión:

6.4.2.1 Verificar las cargas mecánicas admisibles: Resistencia nominal, límite de carga excepcional y Carga de ruptura; con las respectivas flechas conforme establecido en el ítem 5.2. Para el ensayo las muestras serán montadas en su posición normal de montaje y las cargas serán aplicadas perpendicularmente a las caras de la cruceta según lo indicado en los diseños de la figura 9.

6.4.2.2. Resistencia nominal (Rn): Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

1. Posteriormente del montaje aplicar gradualmente la carga en F de modo que el conjunto sea estirado por la máquina de tracción de manera constante hasta que se alcanza la carga nominal de la cruceta, debiendo aplicar esta carga durante al menos 1 min. para permitir la estabilización de la instalación. Retirar la carga y realizar ajustes del montaje.
2. Realizado los ajustes, nuevamente aplicar gradualmente la carga nominal y permanecer con la aplicación durante un tiempo de 5 min., como minino.
3. Al final de los 5 min., aun con la carga aplicada se debe verificar los siguientes:

- La cruceta no puede presentar grietas.
- La flecha medida en cada extremo, en el plano de aplicación de las cargas, no puede ser superior a los valores establecidos en la tabla 2.

6.4.2.3. Limite de carga excepcional (1,4 x Rn): Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

1. Aplicar gradualmente a la cruceta una carga correspondiente a 140 % de la carga nominal la cual debe ser mantenida por un periodo mínimo de 5 min. y máximo de 10 min.
2. Dentro de este intervalo y con la carga siendo aplicada, la cruceta no debe presentar grietas.
3. Retirar el esfuerzo y realizar en un intervalo de tiempo de 5 a 10 min., la lectura del valor de la flecha. Para aprobar la cruceta se debe verificar los siguientes:

- La cruceta no puede tener presentar grietas.
- La flecha residual máxima medida en cada extremo, en el plano de aplicación de las cargas, no puede ser superior a los valores establecidos en la tabla 2.

6.4.2.4. Carga de ruptura (2 x Rn): Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

1. Aplicar gradualmente a la cruceta una carga correspondiente a 200% de la carga nominal, de acuerdo a lo indicado en la tabla 2.
2. La cruceta no debe tener ruptura para ser considerada aprobada.

6.4.3. Ensayo de resistencia a la torsión:

6.4.3.1. En los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser utilizadas crucetas nuevas que no fueron usados en otros ensayos y realizados según las descripciones siguientes:

1. Montar cruceta de acuerdo a lo indicado en la figura 10.
2. Instalar a 100 mm de cada extremidad, un aislador patrón o una pieza equivalente.
3. Fijar el sistema de tracción en el cuello de los aisladores.
4. Estirar el conjunto gradualmente hasta alcanzar el valor de 100 daN.
5. Esperar un tiempo de 5 min., después de la aplicación de carga.
6. La cruceta no debe presentar grietas.

6.4.4. Ensayo de resistencia al torque:

6.4.4.1. En los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser utilizadas crucetas nuevas que no fueron usados en otros ensayos y realizados según las descripciones siguientes:

1. Se debe aplicar esfuerzos de torque con bulón de cabeza cuadrada M16 y dos arandelas cuadradas de 38 mm de lado y 3 mm de espesor en cuatro perforaciones de la cruceta.
2. La aplicación de los esfuerzos debe reproducir las condiciones y la situación de campo lo más similar posible de acuerdo a la instalación, siendo así la cruceta debe soportar un torque de 8 daN x m, sin que ocurra alguna deformación permanente o ruptura.

6.4.5. Ensayo mecánico de larga duración:

6.4.5.1. Debe ser ensayada una muestra en este ensayo.

6.4.5.2. Con la cruceta instalada conforme la figura 11, se debe aplicar la carga nominal correspondiente al tipo de cruceta, en los puntos de fijación de los aisladores laterales (100 mm de las extremidades de la cruceta) debiendo mantenerse la carga durante 216 horas.

6.4.5.3. En un intervalo de tiempo de 5 a 10 min. después de retirada el esfuerzo se debe realizar una lectura del valor de la flecha. Para aprobar la cruceta se debe verificar los siguientes:

1. La cruceta no puede tener presentar grietas.
2. La flecha residual máxima medida en cada extremo, en el plano de aplicación de las cargas, no puede ser superior a 20 mm.

6.4.6. Ensayo a la tracción antes y después del envejecimiento con rayos UV:

6.4.6.1. Las crucetas deben ser sometidas al ensayo de envejecimiento acelerado, por 2000 horas, según la Norma ASTM G155-05, ciclo 1.

6.4.6.2. El ensayo de tracción, antes y después del envejecimiento, debe ser realizado según la Norma IEC 60811-1-1.

6.4.6.3. Para la realización del ensayo deben ser preparados 10 muestras de prueba uniformes, de los cuales 5 muestras deben ser utilizados en los ensayos de envejecimiento y los restantes en los ensayos mecánicos iníciales, para comparación de estas características antes y después del envejecimiento en la cámara de envejecimiento (intemperismo) artificial.

6.4.6.4. Los ensayos de elasticidad, en tensión y el alargamiento a la rotura deben tener una variación media menor que 25 %.

6.4.6.5. El material no debe presentar señales de erosión superiores a 0,1 mm, además de fisuras, fracturas o burbujas en la superficie y debe seguir siendo la identificación de la cruceta legible.

6.4.7. Ensayo de resistencia a absorción de agua:

6.4.7.1. La absorción de humedad de la cruceta debe tener como máximo un porcentaje de absorción de 3%, y debe ser ensayado conforme la Norma NBR 5310, por el método gravimétrico.

6.4.8. Ensayo de resistencia a la flamabilidad:

6.4.8.1. Este ensayo tiene por objetivo la verificación del material en cuanto a las propiedades de combustión y extinción.

6.4.8.2. Deben ser retiradas 5 muestras de acuerdo a la Norma UL 94. Las muestras deben ser retiradas de diferentes partes de la cruceta para evaluar la homogeneidad de la misma.

6.4.8.3. Las crucetas deben ser ensayadas conforme a la Norma UL 94 y atender las características mínimas de flamabilidad, para evaluación de la resistencia a la llama de compuestos poliméricos. (ver figura 13)

6.4.8.4. Para ser aprobados los ensayos estos deben presentar la clasificación mínima V-1, de la Norma UL 94.

6.4.9. Ensayo de resistencia a la propagación de las llamas:

6.4.9.1. Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados de acuerdo a la Norma NBR 15956 como se muestra en la figura 13, según las descripciones siguientes:

1. Escoger tres puntos para la aplicación de la llama.
2. Conectar el dispositivo para ensayo a una fuente de calor y regular la altura de la llama hasta el punto indicado.
3. Con la llama en la altura indicada, posicionar sobre esta el primer punto de la cruceta a ser ensayado, dejando la llama aplicada durante 1min.
4. Repetir el procedimiento anterior en los otros 2 puntos que deben ser ensayados, tomando el cuidado de distancia entre ellos de por los menos de 400 mm.
5. La cruceta será considerada aprobada si, después de retirada la fuente de calor, la llama no se propaga por la muestra, debiendo extinguirse como máximo en 30 segundos

6.4.10. Ensayo de resistencia de la tapa de crucetas huecas:

6.4.10.1. La cruceta debe ser ubicada en una posición horizontal a una altura de 1 m y luego debe ser soltada y no deben tener sus tapas laterales desprendidas o dañadas, y tampoco debe haber desprendimiento del material que usa como sello.

6.4.10.2. La cruceta debe ser suspendida por una de sus extremidades y la otra debe tocar el suelo, formando un ángulo aproximado de 30° en relación al suelo, y debe ser arrastrada por una superficie áspera como asfalto, por una distancia de 2 m, sin que la tapa lateral se suelte.

6.4.10.3. Se vuelve a recalcar que las crucetas huecas deben estar cerradas en forma permanente sin posibilidad de ser retiradas alguna de las tapas.

6.4.11. Ensayo por espectroscopia de infrarrojo con transformada de Fourier (FTIR):

6.4.11.1. Este ensayo es aplicado por el uso del revestimiento de gel coat isoftálico.

6.4.11.2. Debe ser realizado para la identificación del revestimiento.

6.4.11.3. La preparación de las muestras debe cumplir con los requisitos de la Norma ASTM E1252 y la identificación de las muestras debe estar de acuerdo con la Norma ASTM E2310.

ENSAYOS ELÉCTRICOS

6.4.12. Ensayo de tensión soportable nominal a la frecuencia industrial (50 Hz.), bajo lluvia:

6.4.12.1. Se debe verificar en la cruceta la capacidad de soportar la aplicación de una tensión de ensayo a la frecuencia industrial, estando la estructura sometida a una lluvia artificial de parámetros normalizados de acuerdo a lo establecido en la Norma ABNT NBR 6936.

6.4.12.2. Montar la cruceta en el poste preferentemente con mano francesa polimérica y si fuese metálica debe ser montada solamente uno de los lados de la cruceta, siendo aplicada la tensión en el lado opuesto, entre los puntos de fijación del aislador y de la cruceta al poste (tierra), conforme figura 12.

6.4.12.3. Aplicar la tensión directamente en la cruceta, en el punto de fijación de la fase central, durante 60 seg., una tensión de ensayo igual a 1,05 veces la mayor tensión fase tierra del sistema al cual debe ser instalado, bajo lluvia, corregida para las condiciones atmosféricas en el momento de realización del ensayo, según ABNT NBR 6936.

6.4.12.4. La estructura debe soportar la aplicación de la tensión de ensayo, durante el tiempo especificado dentro del cual no puede ocurrir perforación del dieléctrico, descargas disruptivas o cualquier otra anormalidad.

6.4.12.5. Se debe medir la corriente de fuga en la cruceta durante la realización del ensayo, anotando el valor máximo, solamente como referencia.

6.4.13. Ensayo de resistencia al tracking eléctrico y erosión:

6.4.13.1. El ensayo debe ser realizado de acuerdo a la Norma ABNT NBR 10296, método 2, criterio A.

6.4.13.2. El material será aprobado si está de acuerdo a la clase 2 A, tensión 1,5 kV, de la Norma ABNT NBR 10296.

6.4.13.3. Tensiones mayores que 1,5 kV también serán aprobadas, considerando que el ensayo sea realizado de acuerdo al método 2, criterio A de la Norma ABNT NBR 10296.

6.5. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:

6.5.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo de los lotes de las crucetas a ser suministrados debe ser según lo establecido en la tabla 3, de acuerdo a lo indicado en el ítem 6.3., de estas especificaciones.

Tabla 3

Tamaño del Lote	• Inspección general y verificación dimensional				• Ensayo de resistencia a la flexión			• Ensayo de resistencia a la torsión , al torque, y a la propagación de llama		
	Muestra doble - Nivel de inspección II - NCA 4%				Muestra simple - Nivel de inspección S3 - NCA 4%			Muestra simple - Nivel especial de inspección		
	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re	Tamaño de la muestra	Ac	Re	Tamaño de la muestra	Ac	Re
1 a 25	-	3	0	1	8		2	2		
26 a 90	1°	8	0	2		1			0	1
	2°	8	1	2						
91 a 150	1°	13	0	3						

	2°	13	3	4				
151 a 280	1°	20	1	4				
	2°	20	4	5				
281 a 500	1°	32	2	5				
	2°	32	6	7				
501 a 1200	1°	50	3	7	13			
	2°	50	8	9				
1201 a 3200	1°	80	5	9				
	2°	80	12	13				
3201 a 10000	1°	125	7	11	20	2	3	
	2°	125	8	19				

Ac: N° de especímenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de especímenes defectuosos que implica el Rechazo del lote

6.5.2. Para los Ensayos de Carga Nominal, Flechas admisibles y Carga de Rotura, el tamaño de la muestra será 1 cruceta, por cada sub-lote de hasta 200 unidades, debidamente agrupados. En el caso de que el tamaño del lote sea menor a 200, el tamaño de la muestra será 1.

6.5.3. Los Ensayos de Carga Nominal y de Rotura deben ser realizados sobre una misma cruceta. En caso de falla, ya sea en el Ensayo de Carga Nominal o en el de Rotura, debe ser seleccionada una segunda muestra equivalente al doble de la primera.

6.5.4. En caso de falla en la segunda muestra, ya sea en el Ensayo de Carga Nominal o en el de Rotura, el lote completo será rechazado.

6.5.5. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), debe ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

6.5.6. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se debe efectuar la Inspección general a todas las unidades que componen el lote.

6.5.7. La inspección visual (Terminación superficial, Marcación, Embalaje, Marcación del embalaje) puede ser realizada en todas las crucetas poliméricas, o sea, una inspección al 100 % del lote.

6.5.8. Para los ensayos de la resistencia de la tapa de las tapas de crucetas huecas, resistencia a absorción de agua se toma 2 crucetas de todo el lote.

6.5.9. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a. No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
b. No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.
c. En tales casos, aún después de haber salido de la fábrica, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, con previa notificación al fabricante y, eventualmente en su presencia.

6.5.10. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

6.5.11. Verificación de documentos de referencia normativa, acreditación y calibración:

a. El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del equipo indicadas en el ítem 6.3.4 de estas Especificaciones Técnicas.
b. El fabricante debe disponer de todos los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en los respectivos ensayos, la no presentación de los mismos por parte del fabricante será causal de rechazo del lote a ser verificado.

7. EMBALAJE

7.1. Embalaje:

7.1.1. Los crucetas deben ser acondicionadas de manera a estar protegidas durante la manipulación, transporte y almacenado.

7.1.2. El proveedor será responsable por cualquier daño que resulte de un transporte, manipulación y/o almacenamiento inapropiado en sus instalaciones.

7.1.3. Las crucetas deben ser ubicadas sobre palé (Palet) en una cantidad que no sea mayor de 50 unidades y deben estar sujetas mediante cintas de acero protegidas con listones de madera en todos los lados, de manera a proteger las superficies de las mismas y facilitar su estiba y desestiba mediante montacargas. El peso máximo por palé debe ser de 1500 kg, como peso bruto.

7.1.4. Los materiales utilizados en el embalaje deben ser reciclables y no son retornables. No se permite el uso de poliestireno expandido, el cual es conocido como isopor

7.1.5. La forma del embalaje se adjunta en los diseños, de la figura 14.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. En la superficie externa de cada embalaje se debe adjuntar en forma impresa en una hoja de papel protegida mediante una cobertura plastificada transparente como mínimo las informaciones siguientes:

- Las palabras Administración Nacional de Electricidad - ANDE;
- Número y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Descripción de la cruceta de acuerdo a la Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Nombre o marca del Fabricante;
- Procedencia;
- Mes y año de fabricación;
- Cantidad de unidades;
- Peso neto y bruto, en kg.;
- Dimensiones del embalaje (largo, alto y profundidad) (m);
- Indicación de cantidad y modo de apilar los embalajes, si aplica.

7.2.2. La placa de identificación de cada cruceta debe ubicarse en un solo lado de los extremos laterales en forma homogénea y similar para cada tipo de cruceta según tabla 1.

8. ALCANCE DEL SUMINISTRO

8.1. Documentaciones a suministrar:

8.1.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

1. Catálogos comerciales con las características técnicas de la cruceta.
2. Documentación legalizada bajo escribanía de la Acreditación de los laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo.
3. Documentación legalizada bajo escribanía de la Acreditación de los laboratorios con referencia a la verificación y calibración de los equipos por los cuales se deben realizar los ensayos de recepción.

8.2. Requisitos ambientales y técnicos:

8.2.1. Indicar si la cruceta es o no es reciclable, en cualquier periodo de tiempo de uso de la misma, indicando los detalles del mismo.

8.2.2. Indicar recomendaciones para el manejo ambiental de la cruceta cuando es instalada y una vez que termine su vida útil de acuerdo a la legislación vigente en el País. Disposición final del material en desuso. Describir el método y recomendaciones, de acuerdo a la legislación de nuestro País.

8.2.3. Suministrar el diseño de las crucetas con los detalles constructivos y marcaciones correspondientes.

8.2.4. Describir, detalles y metodología del proceso de fabricación y de reparación, si aplica.

8.3. Muestra del material:

8.3.1. En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

a. Muestra: 1 (una) muestra del bien ofertado o de cada uno de los bienes ofertados, con todos sus accesorios, para la verificación dimensional, así como las características constructivas y marcaciones del mismo según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.
b. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al equipo, material y/o dispositivo que crea pertinente hacerlo.
c. La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.
d. Las muestras no forman parte de la provisión de compra. Se reitera lo acotado en el literal c), del ítem 8.3.1.
e. Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes adjudicados una vez obtenido el Certificado de Recepción Provisional. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE junto con una copia del Certificado de Recepción Provisional, y para ello disponen de un periodo de 60 días corridos posterior a la obtención del Certificado de Recepción Provisional para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.
f. Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes no adjudicados en el periodo posterior a la evaluación técnica. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE, y para ello disponen de un periodo de 60 días corridos posterior a la adjudicación del bien, para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.
g. Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en el literal a), del ítem 8.3.1.
h. El resultado no satisfactorio de lo indicado en el literal g), del ítem 8.3.1., será causal de rechazo de la oferta presentada.

8.4. Capacitación:

8.4.1. En la entrega de las crucetas: se debe realizar una capacitación como indicado en el ítem 8.4 de estas EE.TT.

8.4.2. La provisión las crucetas debe incluir un curso de capacitación (luego de haber sido realizado la recepción del primer lote), como mínimo de 1 día de duración, debe ser realizada en las instalaciones de la ANDE, en idioma español en la cual indique los siguientes:

1. Detalles técnicos: Detalles constructivos. Materiales
2. Detalles ambientales. Consideraciones legales y cuidados.
3. Instrucciones completas para la manipulación: Almacenaje, durante la instalación y procedimientos cuando termine su vida útil antes de la garantía y posterior a la garantía.
4. Procedimientos para el mantenimiento preventivo de la superficie, si aplica
5. Procedimientos para la reparación de la cruceta en caso de una avería estructural por los esfuerzos mecánicos excedidos en base a sus valores nominales, si aplica.
6. Folletos y/o catálogos comerciales.
7. Los manuales y demás instructivos deben estar en idioma español.
8. Descripción de las Normas que son utilizadas para la confección, ensayos, entre otros de la cruceta a suministrar.

9. GARANTÍA

9.1. Periodo de garantía:

9.1.1. El oferente debe dar una garantía de 24 meses, como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra cualquier falla de las unidades del lote de las crucetas suministradas.

9.2. **Motivos de falla:**

9.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte de la cruceta.

9.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

9.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente, responsabilizándose por todos los costos del material, mano de obra y transporte.

9.2.4. El oferente puede constatar el estado de los materiales sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

9.3. Proceso de sustitución y reposición:

9.3.1. El oferente se debe comprometer por toda sustitución de crucetas que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo.

9.3.2. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado.

9.3.3.Si el total de unidades que fallan pasa el 5 % del total del lote de crucetas suministradas, dentro del periodo de garantía, la ANDE tendrá el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

63- ESPECIFICACIONES TECNICAS N° 03. 05. 03 - A
EMPALME RECTO UNIPOLAR PARA CABLES MT SECCIONES: 50 - 70 - 185 - 240 mm2

1.- OBJETO

La presente Especificación Técnica tiene por objeto definir las características constructivas y eléctricas que deben satisfacer los empalmes rectos para cables unipolares de media tensión de uso exterior e interior, a ser utilizados en las líneas de distribución de energía eléctrica de 23 kV de ANDE, así como establecer los ensayos de tipo y de recepción que los mismos deberán superar.

2.- CAMPO DE APLICACIÓN

2.1.Los empalmes de referencia se instalarán en los cables unipolares subterráneos y aéreos preensamblados de aislación seca (XLPE), con conductores de aluminio, a campo radial, pantalla de alambres o cintas de cobre, pantallas semiconductoras sobre conductor y sobre la aislación, y la cubierta externa de PVC, para media tensión según lo especificado en la **EE.TT ANDE N° 03.24.31 y ANDE N° 03.24.26** (en sus versiones más recientes). El material definido será utilizado preferentemente en puntos de empalmes rectos de alimentadores principales y ramales subterráneos y aéreos en postes, empalmes de transición entre conductores de diferentes secciones dentro del rango estipulado, en instalaciones directamente enterradas o en locales sumergidos.

2.2 Todas las características de montaje de los cables subterráneos y aéreos de media tensión estarán regidas por el Proyecto Tipo de ANDE normalizados para el efecto.

3.- NORMAS

Los empalmes de referencia deberán satisfacer superando o excediendo los requerimientos de la clase 25 kV. de la norma IEEE 404-1993, complementadas con las siguientes normas de referencia y consultas:

- VDE 0278 POWER CABLE ACCESORIES WITH RATED VOLTAGES UP TO 30 KV. - SECTIONS 3 & 100
- IEC 60 TECNICAS DE ENSAYO DE ALTA TENSION
- IEC 230 ENSAYO DE IMPULSO DE CABLES Y ACCESORIOS
- IEC 270 MEDIDA DE DESCARGAS PARCIALES
- ELECTRICITY COUNCIL ENGINEERING RECOMENDATION C.81.
- EE.TT ANDE Nº s :

Nº 03.24.26 CABLES UNIPOLARES SUBTERRANEOS DE MEDIA TENSION (En su edición más reciente).

Nº 03.24.31 CABLES PREENSAMBLADOS DE MEDIA TENSION. (En su edición más reciente).

4. CARACTERISTICAS GENERALES

4.1. **Diseño:**

4.1.1.El material suministrado deberá ser del tipo Cold Shrink (técnica contraíble en frío) con diseño especial del electrodo de forma a minimizar los esfuerzos eléctricos presentes en los puntos de interfaces más crítica entre el conductor y el empalme.

Asimismo, el diseño del empalme deberá posibilitar una instalación fácil y rápida con características físicas y eléctricas que aseguren alta confiabilidad en su desempeño.

4.1.2. Los empalmes podrán ser utilizados en cables con sección transversal y aislación correspondiente, según estas Especificaciones Técnicas, soportar y superar holgadamente las distintas pruebas que garanticen su desempeño.

4.1.3. Los empalmes incluirán todos los accesorios necesarios para su correcto montaje en obra, en particular incluirá todos los elementos de limpieza correspondientes.

4.1.4. Todos los materiales componentes serán perfectamente compatibles entre sí y con el cable que se ha indicado.

4.1.5. Durante un periodo de almacenaje de dos años, contados a partir de la entrega, estos materiales mantendrán estables sus características.

5.- CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

5.1 Generalidades

Los empalmes serán diseñados y fabricados como una pieza de cuerpo único y principal premoldado en goma silicona, con la cubierta externa contráctil en frío manufacturadas de goma EPDM para una adecuada protección física. Estas gomas aislantes deberán presentar un alto grado de resistencia a las tensiones de impulsos eléctricos, especialmente formulado para la obtención de una alta resistencia al trillamiento, y resistencia a los rayos ultravioletas considerando su eventual utilización en instalaciones a la intemperie y a los cambios consecuentes de temperatura. Deberán preverse asimismo aditivos químicos que los mantengan invulnerables al medio ambiente con índice de relativa contaminación agresiva, de forma a asegurar una expectativa de vida útil prolongada.

El empalme constituirá un sistema completamente estanco a humedades, con resistencia a los esfuerzos de compresión y acción corrosiva del terreno y medio ambiente.

Cuando la instalación sea directamente enterrada (línea subterránea),la temperatura del terreno será considerada a 25°C, con una profundidad de instalación de 1 (uno) metro y resistividad térmica del terreno aproximadamente igual a 100°C.cm/W.

Los empalmes deberán ser lo suficientemente livianos y simples para montajes manuales individuales o en estructuras de apoyo tripolares cuando se trate de montajes de conductores aéreos del tipo preensamblado en postes.

Se exigirá que los mismos sean de bajo perfil, tubo de alivio de esfuerzo eléctrico con alta constante dieléctrica de manera a permitir una máxima distribución del campo eléctrico, así como un esfuerzo eléctrico menor en su superficie.

5.2 Dimensiones de referencia:

Las dimensiones aproximadas del conjunto una vez instalado deberá quedar en el siguiente rango:

Longitud: 700- 750 mm

Diámetro: 110- 120 mm

5.3 Típicas Propiedades Físicas y Eléctricas

En la tabla abajo se detallan las características físicas y eléctricas típicas de los diversos componentes del conjunto del empalme recto. Se deberán considerar estos datos típicos como lo mínimo exigido al conjunto de empalme a ser suministrado:

MATERIALES COMPONENTE DEL EMPALME	**Goma Silicona (Aislación del Cuerpo principal)**	**Goma Silicona (Electrodo Interno Cuerpo principal)**	**Goma Silicona (Cobertura del semiconductor**	**Goma EPDM (Tubos de la cubierta) (*)**
Método de Ensayo		***PROPIEDADES FISICAS***		
Dureza-Shore A (ASTM D 2240)	50	43	43	48
Elongación (%) (ASTM D 412)	610	510	520	635
Esfuerzo de Tracción N/mm2 (ASTM D 412)	7,5	6,1	6,1	11,6 (Mpa)
Módulo @ 100 % N/mm2 (ASTM D412)	2,3	1,4	1,6	1,17 (Mpa)

Módulo @ 200 % N/mm2 (ASTM D 412)	3,3		2,6	2,8	
Módulo @ 300 % N / mm2 (ASTM D 412)	4,1		3,8	3,9	4,8 (Mpa)
Carga de Cisallamiento Matriz B N / mm2 (ASTM 624)	42		31,5	29,8	
Deformación previa al cisallamiento Matriz B %	340	320	320		
Carga de Cisallamiento Matriz C N/mm^2 (ASTM 624)	36,8	17,5	17,5	38,5 (kN/m)	
Deformación previa Al cisallamiento Matriz C (%) (ASTM 624)	260	150	170		
Resistencia a los fungos, 28 días (ASTM G21)				Sin crecimiento	

PROPIEDADES ELÈCTRICAS

Esfuerzo Dieléctrico (k V / mm) (ASTM D149)	14,6			19,1	
Esfuerzo Dieléctrico A seco (k V / mm) (ASTM D 149)	13,4			18,1	
Constante Dieléctrica (ASTM D 150)	3,3			5	
Pérdidas Dieléctricas (ASTM D 150)	0,005				

Nota: Las unidades de las magnitudes de (*) corresponden a las indicadas en cada celda en particular.

5.4. **Secciones Transversales**

Las secciones transversales para los que se especifican estos empalmes son:

Sección-Conductor (mm 2.)	**Diam.Aislación Primaria (Rango)**	**Diam.Cubierta Externa Conductor (Rango)**	**Corriente (A)**
35-50	16-23 mm	20-31 mm	IEC
70	21-34 mm	25-41 mm	IEC
150-185	28-43 mm	35-50 mm	IEC
240	28-45 mm	35-50 mm	IEC

6.- CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

6.1 Condiciones Ambientales

El contenido de la humedad será considerado elevado y podrán existir condiciones ambientales que provoquen condensación en superficies.

Los datos característicos ambientales son los siguientes:

- Temperatura máxima del aire 40 °C
- Temperatura media diaria máxima 30 °C
- Temperatura mínima: intemperie..... -5 °C

- Humedad relativa ambiente máxima 100 %
- Altitud menor a: . 1000 m
- Nivel ceráunico: .. 50

6.2 Tropicalización

Todos los materiales y accesorios suministrados de acuerdo a las presentes Especificaciones Técnicas serán apropiados para ser transportados, depositados y operados bajo condiciones tropicales de alta temperatura y humedad, lluvias abundantes y ambiente propicio a la propagación de hongos.

En cuanto al proceso de tropicalización se considerará al fabricante como técnico responsable.

6.3 Características Eléctricas

Los parámetros y rangos eléctricos más sobresalientes a que el material estará sometido son los siguientes:

- Tensión de servicio : 24 kV entre fases.
- Frecuencia de servicio: 50 Hz.± 2 %
- Rango de corriente: Según norma IEC correspondiente y en función de las diferentes secciones especificadas.
- Corriente resistida de corta duración: 12.5 kA
- Extinción de efecto corona : 22 kV.
- Tensión de impulso (BIL) : 150 kV. : Onda de 1,2 X 50 µseg.
- Régimen Térmico :
- Temperatura de servicio 90 °C
- Sobreelevación de temperatura en emergencia: 130 ° C (Sobrecarga : 1 hora)
- Temperatura de cortocircuito: 250 ° C (5 seg.)

7.- INSPECCIÓN Y ENSAYOS

7.1 Generalidades

7.1.1 Todos los empalmes a ser suministrados deberán ser sometidos a ensayos de acuerdo a los procedimientos y normas específicas descriptas en estas Especificaciones, a efectos de verificar que los componentes de este suministro cumplan con lo estipulado en los mismos.

7.1.2. ANDE se reserva el derecho de inspeccionar y/o ensayar los materiales y componentes cubiertos por estas Especificaciones en el periodo de fabricación, en la época de embarque o en cualquier otro momento que juzgue necesario. Para ello deberán ser proporcionadas todas las facilidades para el libre acceso a los laboratorios, dependencias donde están siendo fabricados los productos solicitados en cuestión, locales de embalaje, así como proporcionar personal calificado para brindar información y ejecutar los ensayos requeridos.

7.1.3. Todos los costos relativos a material de laboratorio y personal para la ejecución de los ensayos en fábrica correrán por cuenta del fabricante.

7.1.4. El costo de cualquier pieza o material dañado por falla en su ensayo de tipo, rutina o recepción, así como los costos por su reparación y/o sustitución serán por cuenta del fabricante.

7.1.5 Antes de ser efectuados los ensayos, deberá ser comprobado que el material contenga todos los componentes y características, verificando:

a) Identificación, conforme numeral 8.2

b) Embalaje y acondicionamiento, conforme numeral 8.3

c) Aspectos constructivos, conforme numeral 5.

Constituirá falla el no cumplimiento a cualquiera de los requisitos arriba mencionados.

7.2 Ensayos de Tipo

7.2.1 Antes del primer suministro para la ANDE, el fabricante deberá comprobar que el empalme y accesorios componentes satisfacen las exigencias de esta Especificación, por medio de la realización de los ensayos de tipo.

7.2.2. Los ensayos de Tipo deberán efectuarse según lo especificado en esta Especificación u otras normas propuestas por el fabricante y aceptadas por ANDE.

7.2.3. Cuando los ensayos de Tipo ya tuviesen sido realizados en empalmes y partes integrantes del mismo proyecto, la ANDE a su criterio, podrá, mediante análisis de los protocolos de ensayos presentados por el fabricante, obviar la realización de algún o de todos los ensayos de Tipo. Tales protocolos deberán ser el resultado de ensayos realizados en laboratorios independientes, o bajo supervisión independiente, reconocidos por ANDE, sobre muestra de empalmes del mismo diseño y características de las ofertadas. Los datos consignados en estos protocolos abarcarán todos los datos necesarios para su perfecta comprensión.

7.2.4 Sin perjuicio de lo anterior, y en caso de que el oferente así lo propusiera, podría optarse por realizar los ensayos de Tipo en fábrica, para lo cual deberán cotizarse los ensayos solicitados en anexos con la oferta, en forma independiente a la cotización principal. A solo criterio de ANDE, se podrá aceptar la cotización y realización de alguno o todos los ensayos de tipo en el laboratorio del propio fabricante.

7.2.5 En caso de que ANDE decida repetir alguno de los ensayos de Tipo, los mismos se efectuarán sobre material elegido por el Inspector designado por ANDE del lote presentado para entrega. En el caso de no existir ningún inconveniente durante los ensayos, todos los costos, salvo cuando se indica en contrario correrán por cuenta de ANDE.

7.2.6. Todos los trámites relativos al transporte de los materiales a ensayar serán realizados por el fabricante y estarán incluidos en el precio de los ensayos.

7.2.7. Para los ensayos de tipo antes de la primera entrega, si correspondiera y/o la repetición de los mismos, ANDE designará el Inspector que los supervisará. En tal caso el oferente deberá comunicar con una antelación no inferior a los 30 días calendario la disponibilidad del lote para extraer la muestra y la fecha de realización de los ensayos.

7.2.8. En caso de falla de alguno de los ensayos de tipo, ANDE admitirá bajo su aprobación que el fabricante repare y/o modifique parte del material a efectos de someterlo nuevamente al ensayo no pasado y a todos los ensayos que eventualmente puedan tener incidencia o estar relacionados con él.

7.2.9. Todos los costos de nuevos ensayos de tipo realizados, los emergentes de nuevos gastos referentes al Inspector designado por ANDE, así como de reparación del material en ensayo, del lote al cual pudiera pertenecer y aquellos empalmes aún bajo garantía que presentaran la misma anomalía, serán a cargo exclusivo del oferente. La aprobación del Inspector de las modificaciones efectuadas, no eximirá en forma alguna al proveedor de todas sus responsabilidades u obligaciones.

7.2.10 En caso que el material vuelva a fallar durante el segundo ensayo, ANDE considerará rechazada la partida y quedará eximida de todas las obligaciones contractuales, pudiendo adquirir el material rechazado de otra fuente.

7.2.11. Las eventuales fallas durante los ensayos de Tipo, así como las correcciones que se efectúen, quedarán debidamente registradas en los respectivos Protocolos de Ensayos.

7.2.12. La relación de ensayos de tipo exigidos a los empalmes son:

Verificación o Ensayo	Numeral	Número de Muestras
Verificación de la Identificación	7.3.1	1

Nivel mínimo de Descarga Parcial	7.3.2	1
Ensayo Dieléctrico a Frecuencia Industrial	7.3.3	1
Ensayo Dieléctrico de Impulso	7.3.4	1
Ensayo de Duración de alta Tensión	7.3.5	1
Ensayo de Carga Cíclica	7.3.6	1
Ensayo Dieléctrico en Corriente Continua	7.3.7	1
Ensayo de Impacto Mecánico	7.3.8	1
Ensayo de Corriente Térmica de Cortocircuito	7.3.9	1

7.3 Desarrollo de los Ensayos de Tipo

7.3.1 Verificación de la Identificación

Se verificará visualmente lo especificado en el numeral 8.3

7.3.2. *Nivel mínimo de Descarga Parcial*

Se realizará según el procedimiento e instrucciones de la norma IEEE Std. 404- 1993 en el que se verificará el valor de 22 kV -rms @ < 3 pC. Indicando en la mencionada norma para la clase 25 kV.

7.3.3. *Ensayo Dieléctrico a Frecuencia Industrial.*

Se realizará de acuerdo a lo establecido en la norma IEC 60, con tensión alterna a frecuencia industrial. Se aplicará una tensión fase-tierra de 55 kV - rms. en los empalmes.

7.3.4 Ensayo de Duración de Alta Tensión

Se procederá según lo establecido en las normas IEEE std. 404 -1993 para las siguientes condiciones:

- 5 horas - tensión resistida alterna.....52 kV . rms
- 1 hora - tensión resistida alterna.....78 kV . rms

7.3.5. *Ensayo Dieléctrico de Impulso*

Se ejecutará de acuerdo a la morma IEEE Std. 404 -1993 para una tensión de impulso de onda plena, 1,2x50 µseg. Se le aplicara a los terminales una tensión de impulso de 150 kV (fase-tierra) de pico para las temperaturas de 25°C y 130°C respectivamente.

7.3.6. *Ensayo de Carga Cíclica*

Se realizará de acuerdo a la norma VDE 0278, con 63 ciclos de 8 horas de duración cada uno.

7.3.7. *Ensayo Dieléctrico en Corriente Continua.*

Se realizará de acuerdo a la norma IEC 60, mediante la aplicación de una tensión continua de 95 kV. durante 30 minutos, o según la norma IEEE Std. 404 1993 con la aplicación de 100 kV - CC durante 15 minutos.

7.3.8. *Ensayo Mecánico de Impacto*

Se realizará de acuerdo a la Electricity Council Engineering Recomendation C.81 a una temperatura ambiente entre 10°C Y 25°C.

7.3.9. *Ensayo de Corriente Térmica de Cortocircuito*

Se procederá de acuerdo a la norma VDE 0278.

7.3.10. *Ensayo de Blindaje*

Se ejecutará de acuerdo a lo establecido de la norma IEEE Std. 592 -1990

7.4 Secuencia de los Ensayos de Tipo

La secuencia de los arriba citados ensayos de Tipo a ser presentada será la siguiente:

a. Impacto mecánico
b. Nivel mínimo de descarga parcial
c. Dieléctrico a frecuencia industrial
d. Dieléctrico de corriente continua
e. Dieléctrico de impulso (Temperaturas 25°C Y 130°C)
f. Nivel mínimo de descarga parcial
g. Carga cíclica
h. Nivel mínimo de descarga parcial
a. Ensayo de duración de alta tensión
j. Corriente térmica de cortocircuito
k. Carga cíclica
l. Dieléctrico a frecuencia industrial
m. Dieléctrico de impulso
n. Dieléctrico de corriente continua
o. Dieléctrico a frecuencia industrial
p. Blindaje

7.5 Ensayos de Rutina

7.5.1 Todos los equipos a suministrar deberán ser sometidos a los ensayos de rutina establecidos por las normas de fabricación y ensayos, detallados en el numeral 3, en particular los ensayos establecidos en la norma IEEE Std. 404 -1993, VDE 0278, IEC 270 y la Electricity Council Engineering Recomendation C.81 (Impacto mecánico).

7.5.2 El costo de los ensayos de rutina estarán incluidos en el precio unitario de los empalmes solicitados

7.5.3 Se exigirán la verificación de los resultados obtenidos en los ensayos de Rutina antes de la ejecución de los ensayos de Recepción.

7.6. **Ensayos de Recepción**

7.6.1 El fabricante dispondrá de todos los equipos y personal técnico calificados para la realización de los ensayos previstos.

7.6.2. Para los ensayos de Recepción y de forma a autorizar el embarque de suministro, ANDE designará el(los) Inspector(es) que acompañarán y supervisarán los ensayos. En tal caso el oferente deberá

comunicar con una antelación no inferior a 20 días calendario la disponibilidad del lote para la extracción de la muestra y la fecha probable de realización de los ensayos exigidos y descriptos en el numeral 7.6.5.

7.6.3 Todo el instrumental de laboratorio y de fabrica utilizada para los ensayos de recepción deberá estar calibrado por un instituto oficial o por un laboratorio independiente de reconocido prestigio.

7.6.4 El inspector de ANDE podrá requerir la presentación de los correspondientes certificados de contraste, cuya fecha de expedición no deberá ser anterior a dos años.

7.6.5. Los ensayos de recepción comprenderán las siguientes verificaciones que realizarán de acuerdo a las normas indicadas en el numeral 7.3:

- Revisión por parte del Inspector de ANDE, de los valores obtenidos en los ensayos de rutina.

- Verificación de la identificación
- Dieléctrico a frecuencia industrial
- Descargas parciales
- Dieléctrico de impulso
- Dieléctrico de corriente continua
- Blindaje

7.6.6. La verificación de la identificación, se realizará sobre el 100 % del lote presentado a recepción. El resto de los ensayos se realizará sobre el 5 % de la cantidad del material principal y elementos complementarios de cada tipo de empalme solicitando, con un mínimo de 5 muestras con sus respectivos elementos.

7.6.7 Se rechazará aquel conjunto de empalme que no cumpla o supere los requisitos establecidos en las normas de fabricación y ensayos, así como la verificación de la identificación.

7.7 Ensayos de Conformidad

Los ensayos de conformidad pueden ser, a criterio de la ANDE, parte o todos aquellos listados como ensayo de tipo que no tengan sido realizados como ensayos recepción.

8.- CONDICIONES DEL SUMINISTRO

8.1 Alcance del Suministro

El suministro de referencia será entregado en conjunto o kit necesario para la ejecución de empalme recto unipolar y estará compuesto de:

a. Conjunto Principal del empalme y elementos componentes:

Los materiales componentes de cada conjunto del empalme serán básicamente:

- Un cuerpo de Empalme de goma silicona contráctil en frío.
- Un tubo adaptador contráctil en frío.
- Dos tubos de cubierta de protección contráctil en frío.
- Dos rollos de cinta de goma tipo Mastic.
- Paño especial para limpieza.

- Cuatro bandas de resina de sellamiento tipo Mastic.

- Dos tubos rojos compuestos.
- Un ducto neutro (para alojar al conductor o malla de tierra)
- Una regleta de ajuste para la reparación de conductor.
- Folletos de Instrucciones para el montaje.

b) Manguito unión de conductores aluminio-aluminio:

Cada juego completo del empalme recto solicitado será suministrado con una unidad de manguito unión para conductores aluminio-aluminio adecuado a la sección del conductor, ya sea para empalmes entre conductores de misma sección o en empalmes de transición entre conductores de secciones diferentes.

Los manguitos a ser entregados como parte del juego del empalme deberán cumplir o exceder satisfactoriamente las condiciones de, fabricación, ensayos y alcances según **Especificación Técnica ANDE N° 03.05.42** (en su edición más reciente), que anexa a esta Especificación principal del conjunto de empalme.

A cada unidad de manguito de unión, deberá acompañar en su embalaje independiente dentro del embalaje de juego completo y conforme lo establece su especificación técnica, folletos de instrucciones, herramientas y cuidados necesarios para su correcta instalación en sitio de obras.

Nota : Los empalmes serán entregados en kit completo según lo detallado más arriba, embalados independientemente por unidad según lo especificado en el numeral 8.3.

8.2 Identificación del Empalme

8.2.1. En la superficie externa del empalme deberá figurar con caracteres indelebles y permanentes, que no favorezca al trillamiento eléctrico en la cobertura, de dimensiones y legibilidad adecuadas, las siguientes información mínimas:

a. Nombre o marca del fabricante
b. Clase de tensión en kV
c. Tipo de empalme (Contráctil en frío)
d. Rango de secciones de conductores que abarca el empalme
e. Año de fabricación

8.2.2. Otras formas de identificación del empalme podrán eventualmente ser aceptadas, desde que previamente aprobadas por ANDE.

8.3 Acondicionamiento y Embalaje

8.3.1 Los empalmes deberán ser acondicionados de manera a estar protegidos durante la manipulación, transporte y almacenado. Los empalmes se acondicionaran perfectamente para todas las solicitaciones derivadas del transporte y movimientos que serán sometidos en particular deberán soportar exigencias del transporte marítimo (humedad, salinidad agresiva, etc.).

8.2.3 Los empalmes y sus partes componentes serán enfundados individualmente en polietileno, de acuerdo a la composición del kit detallado en el numeral 8.1, y apropiadamente embalados en cajones de cartón o equivalente, los que serán suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo. Cada embalaje, de esta forma, acondicionará un solo conjunto completo del (kit). Cada embalaje de cartón llevará impresa las siguientes informaciones:

- Nombre o marca del fabricante
- Número de la Orden de Compra, autorización de suministro o documento
- "ANDE"
- Empalme tipo: Contráctil en frío.
- Clase de tensión en kV
- Año de fabricación
- Código o matrícula del material suministrado cuando expresamente solicitado.

8.3.3. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

8.3.4. Estos materiales se depositarán en destino y eventualmente a la interperie durante varios meses, por lo que deberán estar protegidos adecuadamente

8.4 Informaciones Técnicas

ANDE se reserva el derecho de no considerar ofertas que no contengan su correspondiente información técnica completa.

8.4.1. *Información a ser suministrada por el fabricante en la presentación de la oferta:*

El oferente deberá presentar por triplicado las siguientes informaciones técnicas:

8.4.1.1 Las características de los empalmes y partes componentes, conforme establecido en estas especificaciones.

8.4.1.2 Antecedentes de suministros anteriores con indicación del tipo de empalmes y partes componentes para cada conjunto de kit (numeral 8.1) vendidos, razón social, dirección de los clientes y fecha de venta de los mismos

8.4.1.3 Cada uno de los protocolos de Ensayos de Tipo de los empalmes de acuerdo a lo estipulado en esta especificación.

8.4.1.4 La ***Planilla de Datos Técnicos Garantizados*** adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante.

8.4.1.5 Información complementaria: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

8.4.1.6El oferente deberá presentar una copia autenticada de la certificación obtenida correspondiente a la norma ISO serie 9000, Dicha certificación deberá haber sido emitida por una institución u órgano de reconocida competencia.

8.4.1.7 Junto con la oferta, se deberá entregar una muestra del mismo tipo de empalme que los ofertados. Sobre estas muestras, la ANDE se reserva el derecho de efectuar todos los ensayos que estime necesarios, con el fin de juzgar la calidad del material. Los posibles daños causados a los materiales durante la realización de estos ensayos serán por cuenta de los oferentes.

8.4.1.8 Copia de las normas de fabricación y ensayos de los empalmes y sus partes integrantes detallados en el numeral 3.

8.4.2 *Información técnica a suministrar por el adjudicatario:*

8.2.2.1 Planos dimensionales a escala del empalme y sus elementos constitutivos, indicando materiales, tolerancias y diámetros garantizados.

8.4.2.2 Folletos o manuales de montaje, donde se indiquen claramente y paso a paso la secuencia, procedimientos y distancias de corte y descepado del conductor, blindajes semiconductoras internas y externas, aislaciones y coberturas, limpiezas y los cuidados necesarios, recomendados por el fabricante para cada tipo de empalme recto ofertado.

8.4.2.3. Otras informaciones que el proveedor considera importante.

9.- DATOS GARANTIZADOS

El oferente deberá completar integral y fielmente, utilizando medios informáticos la **Planilla de Datos Técnicos Garantizados** que se adjunta. La misma deberá llevar impresa la firma responsable del oferente.

10.- MATRICULA

Los empalmes serán suministrados en juego completo como detallados en el numeral 8.3 y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en los embalajes independientes de los juegos suministrados:

LISTA DE MATRICULAS DE LOS JUEGOS DE EMPALMES

MATRICULA	***DESCRIPCION DEL MATERIAL***	
	EMPALME	MANGUITO UNION
409-5041	Empalme Recto Unipolar para cables de Media Tensión Sección: 35/50 mm^2	Manguito unión de conductores de aluminio de aislación seca de misma sección: 35/50 mm^2-tipo MU1-A150
409-5042	Empalme Recto Unipolar para cables de Media Tensión Sección: 70 mm^2	Manguito unión de conductores de aluminio de aislación seca de misma sección: 70/95 mm^2 tipo MU1-A95
409-5043	Empalme Recto Unipolar para cables de Media Tensión Sección: 185 mm^2.	Manguito unión de conductores de aluminio de aislación seca de misma sección: 185 mm^2-tipo MU1-A185
409-5044	Empalme Recto Unipolar para cables de Media Tensión Sección: 240 mm^2.	Manguito unión de conductores de aluminio de aislación seca de misma sección: 240 mm^2-tipo MU1-A240

64- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.10.12 Rev. 2
POSTE DE HORMIGÓN ARMADO DE SECCIÓN DOBLE T PARA SOSTÉN DE LÍNEAS AÉREAS

1. **OBJETO**

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de los postes de hormigón armado de sección doble T con ducto embutido para puesta a tierra, que serán utilizados como soporte de líneas aéreas destinadas a la distribución de la energía eléctrica, artefactos de alumbrado público y equipos de distribución.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Poste de hormigón armado, sección doble T, 9 m / 150 daN
2	Poste de hormigón armado, sección doble T, 9 m / 200 daN
3	Poste de hormigón armado, sección doble T, 9 m / 500 daN
4	Poste de hormigón armado, sección doble T, 12 m / 200 daN
5	Poste de hormigón armado, sección doble T, 12 m / 300 daN
6	Poste de hormigón armado, sección doble T, 12 m / 500 daN
7	Poste de hormigón armado, sección doble T, 12 m / 800 daN
8	Poste de hormigón armado, sección doble T, 15 m / 500 daN

9 Poste de hormigón armado, sección doble T, 15 m / 800 daN

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a todos los tipos de postes citados en la Tabla 1

2. NORMAS TECNICAS

2.1. **Normas Paraguayas:**

NP 69 - Agua para morteros y hormigones de cemento portland.

NP 125 - Arena normal.

NP 150 - Postes de Hormigón Armado.

NP 193 - Agregados para hormigón. Especificaciones

2.2. **Normas Brasileras:**

NBR 5732 - Cemento Portland común. Especificación.

NBR 5733 - Cemento Portland de alta resistencia inicial. Especificación.

NBR 6118 - Proyecto y ejecución de obras de Hormigón Armado. Procedimiento.

NBR 7480 - Barras e hilos de acero destinados a armaduras de Hormigón Armado. Especificación.

NBR 5738 - Moldeo y cura de cuerpos de prueba cilíndrico de Hormigón. Método de ensayo.

NBR 5739 - Ensayo de compresión de cuerpo de prueba cilíndricos de concreto. Método de ensayo.

2.3. **Normas Argentinas:**

IRAM IAS U 500 - 97 - Barras de acero para hormigón armado. Soldadura.

2.4. En general, el poste debe ser diseñado, fabricado y ensayado de acuerdo a las recomendaciones de la norma NP 150 en su edición más reciente, salvo en lo que expresamente se indique en esta especificación técnica

2.5. Se aceptan otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del poste igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1

2.6. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en las Especificaciones

3. DEFINICIONES

3.1. Las definiciones aplicables se encuentran en las Normas mencionadas en el punto 2. En forma adicional, las definiciones resaltantes son:

- **Flecha**: Desplazamiento del punto de aplicación de la carga, debido a la acción de la misma, en la dirección del esfuerzo solicitante.
- **Flecha residual**: Flecha registrada de 5 a 10 minutos después de que haya cesado de actuar la carga máxima permisible.
- **Fisuras**: Son las roturas que aparecen en el hormigón, como consecuencia de las tensiones superiores a su capacidad resistente, y cuyos dos bordes se distinguen a ojo desnudo
- **Fisura capilar**: son aquellas en las cuales no se pueden distinguir los dos bordes a ojo desnudo, o sea menor a 0,1 mm.
- **Lote**: Conjunto de postes del mismo tipo, presentados en una sola vez para su aprobación. Los postes de un mismo lote deben ser producidos en la misma planta industrial y utilizando el mismo sistema constructivo.

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

4.1. **Materiales:**

4.1.1. **Cemento:** Debe cumplir con las normas NBR 5732, NBR 5733 o NP 70.

4.1.2. **Agregados pétreos:** El tamaño del agregado debe ser igual o menor a 20 mm, ser de origen basáltico o granítico y cumplir con lo establecido en la Norma NP 193.

4.1.3. **Arena:** Debe satisfacer lo exigido por la Norma NP 125.

4.1.4. **Agua:** Debe satisfacer lo exigido por la Norma NP 69.

4.1.5. **Varillas de Acero:** Se debe utilizar varillas de acero del tipo CA 50, ADN 420 o similar. Deben satisfacer lo exigido por las Normas NBR 7480.

4.1.6. **Hormigón:** Debe cumplir con las normas NBR 5738 y NBR 5739.

4.2. **Dimensiones y carga nominal:**

4.2.1. El poste debe cumplir con los valores de la Tabla 1, del Anexo de Tablas, respetándose las tolerancias especificadas para cada caso.

4.3. **Carga de rotura:**

4.3.1. La carga de rotura debe ser igual o superior a 2,4 veces la carga nominal en la dirección y sentido considerado.

4.4. **Agujeros:**

4.4.1. De acuerdo a las indicaciones del diseño que se adjunta

4.4.2. Los agujeros destinados a la fijación de herrajes y equipos, deben ser cilíndricos y tener el eje perpendicular al eje del poste

5. FABRICACIÓN

5.1. El poste debe ser fabricado utilizando hormigón armado vibrado.

5.2. **Molde:**

5.2.1. Debe ser lo suficientemente rígido a fin de evitar deformaciones del mismo con el uso.

5.2.2. Las dimensiones del molde deben garantizar las dimensiones finales del poste, dentro de las tolerancias especificadas.

5.2.3. Las soldaduras deben ser resistentes a las vibraciones.

5.2.4. La superficie en contacto con el hormigón, debe ser de acero, que se recubrirá con material inhibidor de adherencia al hormigón.

5.2.5. Debe ser construido de manera a facilitar su ensamblado y el posterior retiro del poste.

5.2.6. La cimentación del molde al terreno, debe ser firme.

5.3. **Armadura:**

5.3.1. La armadura debe estar constituida por varillas y alambres de acero, libres de óxido y manchas de grasa y aceite.

5.3.2. Aún cuando no resultara necesaria por cálculo, el poste debe llevar una armadura transversal mínima, que este constituida por un zigzag, además de los estribos necesarios.

5.3.3. Las partes de la armadura deben estar conectadas eléctricamente entre sí. Para garantizar esto, deben unirse a la armadura los estribos situados en los extremos de la base y la cima, mediante puntos de soldadura.

5.4. Empalmes:

5.4.1. En lo posible, se debe evitar los empalmes de armaduras, no admitiéndose en una sección transversal más de un empalme. No se admite más de un empalme a lo largo de cada varilla.

5.4.2. Los empalmes deben ser por soldadura o por solape.

5.4.3. El empalme por soldadura debe ser realizado de acuerdo con lo establecido en la Norma IRAM IAS U 500 97 (soldabilidad de las varillas, longitud del cordón, etc.).

5.4.4. Las secciones del poste con empalmes soldados, deben estar separadas entre sí 0,5 m, como mínimo (Ver Anexo de diseños ilustrativos).

5.4.5. A los efectos de la soldabilidad, en las varillas a ser utilizadas, el carbono equivalente (Ceq) no debe exceder de 0,55% al ser calculado a partir de la composición química de colada, con la siguiente formula: ver Anexo adjunto en apartado DOCUMENTOS DEL SICP

5.4.6. Los empalmes soldados deben garantizar una resistencia mecánica igual al 90% de la resistencia nominal de la varilla.

5.4.7. En el empalme por solape, debe cumplirse lo establecido en los ítems 5.3.4 y 5.4.1; la longitud del mismo (Le), debe ser:

- Para $Ø \leq 10$ mm; $Le \geq 50$ cm.
- Para $Ø > 10$ mm; $Le \geq 100$ cm.

Ø: Diámetro de la varilla.

5.4.8. Asimismo, se debe prever una armadura transversal compuesta por varillas de 6 mm de diámetro, cada 15 cm, a lo largo de toda la longitud del solape.

5.4.9. Las secciones del poste con empalmes por solape deben estar separadas entre sí, 2 m, como mínimo (Ver Anexo de diseños).

5.5. **Ducto para el conductor de puesta a tierra:**

5.5.1. El ducto debe ser de polipropileno o polietileno, de 5/8 de diámetro y de sección circular. Además debe ser apto para la instalación del conductor de cobre desnudo, de sección de hasta 35 mm² (Ø ext. 7,6 mm) o de conductor de acero recubierto de cobre de 40 mm² (Ø ext. 8,71 mm), para la puesta a tierra.

5.5.2. Debe ser rectilíneo y continuo en toda su extensión, permitiéndose curvatura solamente en las extremidades del mismo, para la entrada y salida del conductor. Esta curvatura debe ser tal que el conductor pueda ser introducido y extraído del tubo con facilidad.

5.5.3. Además debe tener superficie interna lisa y sin rebabas, incluso en los orificios de entrada y salida.

5.6. **Hormigón:**

5.6.1. El hormigón debe ser homogéneo, compacto y uniforme.

5.6.2. El fabricante debe proporcionar la dosificación de los materiales componentes de la mezcla, siendo que la relación de agua/cemento, debe ser igual o inferior de 0,50 en masa.

5.6.3. El hormigón debe tener una consistencia plástica; el valor del asentamiento, medido según el método del cono de Abrams en el momento previo a la carga del mismo en el molde, debe ser hasta 5 cm como máximo.

5.6.4. El hormigón debe resistir una compresión superior a 25 MPa a los 28 días, cuando ensayado según Normas NBR 5738 y 5739, con probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura

5.6.5. Para verificar esto, el hormigón debe ser ensayado a la compresión en forma periódica

5.7. **Cargado del hormigón en el molde:**

5.7.1. El proceso de cargado no debe sacar de su posición a la armadura.

5.7.2. Durante el proceso de cargado, se debe tener especial cuidado para que no se produzcan deformaciones del ducto destinado a la puesta a tierra.

5.8. **Vibrado:**

5.8.1. Se deben utilizar vibradores externos

5.8.2. Se aceptan otras alternativas, toda vez que garanticen el mismo resultado del vibrado.

5.9. **Curado:**

5.9.1. Durante el período de fraguado y de endurecimiento inicial se debe proteger al hormigón, de modo a evitar pérdidas de humedad por acción de los agentes climáticos.

5.9.2. El curado normal húmedo (mojado continuo) se debe prolongar por un lapso de tiempo igual o mayor a 7 días, y este tiempo sólo se puede disminuir cuando se apliquen métodos especiales, aprobados por la ANDE.

5.9.3. No se permite el uso de aditivos aceleradores de fraguado que contengan cloruros.

5.10. **Desmolde:**

5.10.1. Se deben evitar todos los movimientos bruscos que dañen el poste haciendo disminuir su vida útil.

5.10.2. El poste debe ser izado, como mínimo, con dos puntos de apoyo, y luego de transcurridas, por lo menos, 20 horas de la carga del hormigón en el molde.

5.11. **Almacenamiento:**

5.11.1. Debe ser en lugar adecuado y los postes estar apoyados unos en otros, pero separados por listones de madera, por lo menos en 4 puntos.

6. IDENTIFICACIONES

6.1. El poste debe contar con las siguientes inscripciones en bajo relieve, de una profundidad entre 2 y 4 mm:

- ANDE;
- Marca del Fabricante;
- Numeración de poste a ser suministrada por la ANDE;
- Longitud y carga nominal del poste;
- Fecha de fabricación;
- Trazo paralelo a la base y a 4 metros de la misma;
- Marca de ubicación del centro de gravedad.

6.2. Estas inscripciones deben estar ordenadas como se indica de arriba abajo y sobre el trazo paralelo a la base, excepto la marca correspondiente al Centro de Gravedad. Los postes que presenten rastros de remarcaciones serán rechazados sin excepción.

7. TOLERANCIAS Y RECUBRIMIENTO DE HORMIGÓN

7.1. Tolerancias:

7.1.1. Establecidos el formato y las dimensiones del poste, se admiten las siguientes tolerancias:

- ± 5 cm en dirección longitudinal.
- +1,0 ; -0,5 cm para las dimensiones transversales.
- ± 5 cm para los orificios de salida del ducto (Dimensiones F y J, referirse a Diseño correspondiente).

Observación: Estos valores se aplican a las dimensiones cuyo rango de tolerancia no está especificado en el diseño adjunto a esta especificación.

7.2. **Recubrimiento de hormigón:**

7.2.1. Cualquier parte de la armadura y del ducto embutido, debe estar cubierta por hormigón, debiendo tener esta cobertura un espesor igual o mayor 15 mm, excepto en los siguientes puntos:

- Agujeros.
- Parte transversal de la armadura (estribos y zigzag), donde se admite 10 mm.
- En el caso del ducto, en los puntos en los que el diseño adjunto a esta especificación indique otro valor.

8. TRANSPORTE

8.1. La carrocería del vehículo debe tener el tamaño para contener al poste colocado en forma perpendicular al eje de las ruedas, de tal forma a permitir el contacto con la plataforma de la carrocería en toda la longitud del poste ubicado en la parte más baja de la pila.

8.2. Al apilar los postes, deben utilizarse listones de madera entre filas con la finalidad de prevenir deterioros durante el transporte.

9. INSPECCIÓN DURANTE LA FABRICACIÓN Y ENSAYOS DE RECEPCIÓN

9.1. **Inspección en fabricación:**

a. **Moldes**: Se deben inspeccionar a fin de observar si cumplen con el ítem 5.2
b. **Armadura**: Se deben realizar las inspecciones necesarias a fin de hacer cumplir lo especificado en el ítem 5.3
c. **Empalmes** : Se deben inspeccionar a fin de observar si cumplen con el ítem 5.4
d. **Ducto para conductor de puesta a tierra:** Debe cumplir con el ítem 5.5
e. **Hormigón**: Debe cumplir con lo establecido en el ítem 5.6
f. **Carga de hormigón en el molde**: Debe cumplir con el ítem 5.7
g. **Vibrado**: Debe cumplir con el ítem 5.8.
h. **Curado**: Debe cumplir con el ítem 5.9
i. **Desmolde**: Debe cumplir con el ítem 5.10.
j. **Almacenamiento**: Debe cumplir con el ítem 5.11
k. **Identificación**: Debe cumplir con el ítem 6.
l. **Instrumentos y equipos utilizados en los ensayos**: Se deben presentar los documentos correspondientes a la certificación de los mismos por parte del INTN u otra entidad de renombre internacional.

9.2. **Ensayos de Recepción del poste:**

a. **Verificación del acabado superficial**: Se debe inspeccionar que el mismo sea liso, uniforme, sin fisuras identificables a simple vista y sin marcas de encofrado.
b. **Verificación de Agujeros**: Se debe inspeccionar que los mismos estén libres de obstrucciones.
c. **Verificación de Dimensiones**: Se debe registrar como señalado en el ítem 4.2 y 7.1.
d. **Ensayo de Elasticidad**: Se debe realizar los ensayos de acuerdo a la Norma NP 150.
e. **Ensayo de Rotura**: Se debe realizar los ensayos de acuerdo a la Norma NP 150
f. **Ensayo de Absorción de agua**: Se debe realizar los ensayos de acuerdo a la Norma NP 150
g. **Verificación del Recubrimiento**: Se debe verificar conformidad con el punto 7.2.
h. **Verificación de la Armadura**: Se debe verificar conformidad con los ítems 5.3 y 5.4. respectivamente.
a. **Verificación de la Identificación**: Se debe registrar conformidad con en el ítem 6

9.3. **Recepción en los almacenes de la ANDE:**

9.3.1. Para su recepción en depósitos, no debe constatarse deterioro inaceptable por lo prescripto en estas especificaciones, para lo cual cada unidad debe ser inspeccionada visualmente.

9.4. **Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:**

9.4.1. **Criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo para inspección visual:**

9.4.1.1. Para la aceptación o rechazo del lote, se debe aplicar el siguiente criterio:

Tamaño del lote	Cuerpos de prueba	A	B
Hasta 100	8	0	1
101 a 200	13	1	2
201 a 500	26	2	3
501 a 1200	48	3	4

A: Número máximo de cuerpos de prueba defectuosos que permiten aceptación del lote.

B: Número mínimo de cuerpos de prueba defectuosos que llevan al rechazo del lote.

Observación: En el caso de aceptación del lote, los postes considerados defectuosos (A) se deben sustituir por postes considerados aceptables.

9.4.2. **Criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo para el Ensayo de Elasticidad:**

9.4.2.1. Para, la aceptación o rechazo del lote, se debe aplicar el siguiente criterio:

Tamaño del lote	Cuerpos de prueba	A	B

Hasta 100	3	0	2
101 a 200	5	0	2
201 a 500	8	0	3
501 a 1200	13	1	4

A: Número máximo de postes defectuosos que permite aceptación del lote.

B: Número mínimo de postes defectuosos que obliga al rechazo del lote.

Observación: En el caso de aceptación del lote, los postes considerados defectuosos (A) deben ser sustituidos por postes considerados aceptables.

9.4.2.2. Si el número de postes defectuosos está comprendido entre A y B, se debe tomar y ensayar una segunda muestra efectuando todos los ensayos en los mismos y para la aceptación o rechazo del lote se debe aplicar el siguiente criterio:

Tamaño de la muestra	C	D
3	1	2
5	1	2
8	3	4
13	4	5

C: Número máximo de postes defectuosos encontrados en las dos muestras, que permite aceptación del lote.

D: Número mínimo de postes defectuosos encontrados, que obliga al rechazo del lote.

Observación: En el caso de aceptación del lote, los postes considerados defectuosos (C) deben ser sustituidos por postes considerados aceptables.

9.4.2.3. Para el Ensayo de Rotura, el tamaño de la muestra a ser considerada debe ser igual al 1% del lote, con tamaño mínimo de 1 poste, siendo que la falla de una o más unidades en este Ensayo, implicará el Rechazo de todo el lote.

9.4.2.4. En caso de no aprobación de uno o más de los ensayos indicados en el ítem 9.2, queda exento la realización de una segunda inspección.

ANEXO DE TABLAS

Tabla 1:

Ítem	Tipo	Longitud(m)	Carga Nominal (daN)	Peso máximo (kg)	Dimensiones (cm)						
					Cima		Base		M	F	J
1	9/150	9,0	150	535	12,0	10,0	26,4	19,0	150,0	160,0	100,0
2	9/200	9,0	200	590							
3	9/500	9,0	500	735	14,0	11,0	39,2	29,0	150,0	160,0	100,0
4	12/200	12,0	200	760	12,0	10,0	31,2	22,0	450,0	460,0	130,0
5	12/300	12,0	300	1350	14,0	11,0	47,6	35,0	450,0	460,0	130,0
6	12/500	12,0	500	1400							
7	12/800	12,0	800	1830	22,4	17,0	56,0	41,0	450,0	460,0	130,0
8	15/500	15,0	500	1810	14,0	11,0	56,0	41,0	450,0	730,0	160,0
9	15/800	15,0	800	1940	22,4	17,0	64,4	47,0	450,0	730,0	160,0

Referencias:

M, F, J Referirse a los diseños adjunto a esta especificación.

Tabla 2:

Relación rango del dinamómetro carga nominal

Ítem	Carga nominal (kg)	Rango del dinamómetro (kg)
1	150	0 - 500
2	200	0 - 800 ó 0 - 1000
3	300	0 - 1000 ó 0 - 1500
4	500	0 - 2000
5	800	0 - 2500

65- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N.º 03.34.15 Rev. 3
ESPACIADOR PARA LÍNEAS PROTEGIDAS DE MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen las características y los requerimientos mínimos para el diseño, fabricación, ensayos y desempeño que deben ser satisfechos en la fabricación y el suministro de los Espaciadores para líneas protegidas de Media Tensión, a ser utilizados en las Redes de Distribución de Media Tensión de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los ítems siguientes:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
A	Espaciador para líneas protegidas de Media Tensión tipo romboidal.
B1	Espaciador para líneas protegidas de Media Tensión tipo vertical trifásico.
B2	Espaciador para líneas protegidas de Media Tensión tipo vertical monofásico.

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descritos en la Tabla 1.

1.4. A efectos de simplificación, el término Espaciador para líneas protegidas de Media Tensión tipo romboidal/tipo vertical es designado como igual por la palabra Espaciador.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. Normas

2.1.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas, teniendo en cuenta lo mencionado en el numeral 0.6:

ASTM D 150	Test methods for A-C loss characteristics and permittivity (dielectric constant) of solid electrical insulating materials.
ASTM D 1248	Standard specification for polyethylene plastics molding and extrusion materials.
ASTM D 1693	Test method for environmental stress-cracking of ethylene plastics.
ASTM D 2303	Standard test method for liquid-contaminant, inclined-plan tracking and erosion of insulating materials.
ASTM G 154	Standard Practice for Operating Fluorescent Ultraviolet (UV) Lamp Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials.
ASTM G 155	Standard practice for operating Xenon Arc Light Apparatus for exposure of Non-Metallic Materials.
NBR 16094	Acessórios poliméricos para redes aéreas de distribuicao de energia elétrica Requisitos de desempenho e métodos de ensaio.

2.1.2. Son aceptadas otras normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.1.

2.1.3. En caso de utilizar además otras normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.1.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas normas deben estar en el idioma de origen, cuando estos sean el español, inglés o portugués. Si el idioma de origen fuese diferente a los mencionados, las mismas deben ser traducidas al español.

2.1.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las normas mencionadas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones.

2.2. Especificaciones Técnicas

2.2.1. Las terminaciones, objeto de estas Especificaciones, están destinados a ser utilizados en conjunto con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE.TT. ANDE N° 03.24.35	Cable protegido con aislación multicapa para Media Tensión.
EE.TT. ANDE N° 03.34.16	Brazo antibalanceo para líneas protegidas de Media Tensión.
EE.TT. ANDE N° 03.40.07	Brazo L para líneas protegidas de Media Tensión.
EE.TT. ANDE N° 03.40.71	Conductor de acero galvanizado.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación

3.1.1. El espaciador es utilizado en líneas de Media Tensión con cables protegidos desde 35 mm² hasta 300 mm² de sección transversal, instalado a la intemperie, siendo que el material de la cobertura externa de los cables protegidos es polietileno de alta densidad (HDPE).

3.1.2. El espaciador está destinado a la sujeción y sustentación de los cables de fase de las líneas compactas de Media Tensión con cables protegidos. A su vez, el espaciador está sustentado por el cable de acero (mensajero) en la parte superior.

3.2. Condiciones ambientales

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m2)

3.3. Características eléctricas de la red

- Configuración del Sistema:
  - Media Tensión:
    - **Trifásico trifilar, conectado en Estrella**, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
    - **Trifásico trifilar, conectado en Triángulo**, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - Baja Tensión:
    - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
    - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:

2. Media Tensión:
   - Entre fases: 23.000 V ± 5%
   - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5%
3. Baja Tensión:
   - Entre fases: 380 V ± 10%
   - Entre fase y neutro: 220 V ± 10%
4. Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2%

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características eléctricas

4.1.1. Las características eléctricas del espaciador deben ser las establecidas en la Tabla 2.

Tabla 2

Ítem	Características eléctricas del espaciador	Valores	
		Monofásico	Trifásico
A	Clase de tensión (kV)	≥ 15	≥ 25
B	Distancia de fuga (mm)	≥ 276	≥ 480
C	Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial, valor eficaz (kV)	≥ 50	
D	Tensión soportada de impulso atmosférico en seco, valor de cresta (kV)	≥ 150	

4.2. Características constructivas

4.2.1. Material del espaciador: polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de color gris claro.

4.2.2. Este material debe tener alta hidrofobicidad, ser resistente al tracking, a la acción de los rayos UV y demás agentes atmosféricos.

4.2.3. Clasificación del material: Deberá corresponder a uno de los tipos de polietileno de alta densidad especificados en la Norma ASTM D 1248.

4.2.4. Valor de la Constante dieléctrica del material del espaciador: ≤ 2,75.

4.2.5. Terminación Superficial: El espaciador debe ser de material homogéneo, libre de imperfecciones que puedan afectar el desempeño del mismo tales como rebabas, ampolladuras, inclusiones de material extraño, etc.

4.2.6. Aletas: El espaciador debe contar con aletas que le confieran una distancia de fuga adecuada entre fases y entre fase y cable de acero (mensajero).

4.2.7. Dimensiones principales: Deben ser mínimamente las establecidas en las Tablas 5, 6 y 7, respectivamente, del apartado Diseños.

4.2.8. Sujetadores y/o trabas

4.2.8.1. El espaciador debe contar con sujetadores y/o trabas para la fijación de los cables y el cabo de acero (mensajero) al espaciador en sus respectivos alojamientos. Los mismos deben ser adecuados para la sujeción de cables protegidos de diámetro externo entre 21mm (cable de 35 mm^2) a 35mm (cable de 300 mm^2) como mínimo, y para cabos de acero de hasta 19mm de diámetro como mínimo.

4.2.8.2. Los sujetadores y/o trabas deben estar unidos al espaciador mediante una unión articulada que permita el ajuste de estos sujetadores al cable y cabo de acero. Así también, los mismos deben poseer un mecanismo que evite que éstos se aflojen después de haber sido ajustados al cable y al cabo de acero.

4.2.8.3. Material de los sujetadores: polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), de color gris claro, del mismo material y de las mismas características técnicas que el espaciador.

4.3. Características mecánicas

4.3.1. Resistencia a la tracción (Ensayo de corta duración): ≥ 600daN

4.3.2. Resistencia a la tracción (Ensayo de larga duración): ≥ 250daN

4.3.3. Resistencia a la torsión (Espaciador romboidal): ≥ 30daN

4.3.4. Resistencia al impacto: Debe ser resistente ante caídas libres de hasta 10 metros y no debe presentar roturas o fallas visibles de ningún tipo posterior al sometimiento a dicho ensayo para poder ser aprobado.

4.4. Marcación

4.4.1. En la superficie del espaciador debe figurar, en forma legible e indeleble, la siguiente información, como mínimo:

- Las siglas ANDE;
- Número y Año de la Licitación;
- Año de fabricación;
- Fabricante o logotipo del Fabricante;
- Tensión nominal, en kV.

5. ENSAYOS DE TIPO Y RECEPCIÓN

5.1. Ensayos de tipo

5.1.1. La realización de los ensayos de tipo y la presentación de los reportes con los resultados de estos ensayos son obligatorios. Deben ser realizados sobre un único prototipo, que debe estar identificado y debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (Tabla 1 de estas EE.TT.), o en su defecto, son aceptados también reportes de ensayos correspondientes a muestras cuya clase de tensión se encuentre en el rango indicado en la Tabla 2. Estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las normas y/o cláusulas citadas y en las presentes especificaciones técnicas.

5.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

5.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una norma distinta a la solicitada, debe presentar los reportes de ensayos correspondientes acompañados de la norma respectiva, según las condiciones indicadas en los ítems 2.1.2 y 2.1.3 de estas Especificaciones Técnicas.

5.1.4. Los Ensayos de Tipo pueden ser realizados en laboratorios propios del fabricante o en laboratorios independientes de terceros, nacionales o internacionales. Cualquiera sea el caso, los laboratorios deben estar acreditados de acuerdo a la Norma ISO/IEC 17025 vigente. La realización de los ensayos es a cuenta y coste del fabricante.

5.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar la misma.

5.1.6. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.

5.1.7. El oferente debe presentar la documentación en la cual se indiquen los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo. Entiéndase principalmente como contacto la página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios.

5.1.8. La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar.

5.1.9. Los ensayos de tipo, según las normas y cláusulas correspondientes, son los indicados en el ítem 5.5.3.

5.2. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo

5.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos indicados en el ítem 5.5.3, sin excepción y sin tolerancias superiores a las especificadas y según las normas indicadas para cada ensayo.

5.2.2. El resultado no satisfactorio de todos o alguno de los ensayos de tipo, indicados en el ítem 5.5.3, es causal de rechazo de la oferta presentada.

5.2.3. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación como es solicitada en el ítem 5.1.4, y de la forma indicada en el ítem 5.1.7 de estas especificaciones técnicas. La no presentación de la misma será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.3. Ensayos de recepción

5.3.1. El fabricante debe disponer de las normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas y las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar estos ensayos.

5.3.2. El fabricante debe disponer de los Certificados de Acreditación y Calibración de los laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en estos ensayos y estos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

5.3.3. El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite en las documentaciones de los ítems 5.3.1. y 5.3.2., por el inspector de ANDE respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

5.3.4. Los ensayos de recepción a ser realizados son los indicados en el ítem 5.5.3

5.4. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

5.4.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes a ser suministrados es el establecido en la Tabla 3.

5.4.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.4.3. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se deberá efectuar la Inspección visual y Verificación dimensional a todas las unidades que componen el lote.

Tabla 3

Tamaño del lote	• Inspección general			• Ensayo de resistencia a la tracción de corta duración • Ensayo de resistencia al tracking (*) • Ensayo de resistencia al impacto			
	N° de muestra	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**	**N° de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
151 a 280	1ª	8	0	2	1ª	5	1	2
	2ª	8	1	2	-	-	-	-

281 a 500	1ª	8	0	2	1ª	5	1	2
	2ª	8	1	2	-	-	-	-
501 a 1200	1ª	13	0	3	1ª	5	1	2
	2ª	13	3	4	-	-	-	-
1201 a 3200	1ª	20	1	4	1ª	8	1	2
	2ª	20	4	5	-	-	-	-
3201 a 10000	1ª	20	1	4	1ª	8	1	2
	2ª	20	4	5	-	-	-	-
10001 a 35000	1ª	32	2	5	1ª	8	1	2
	2ª	32	6	7	-	-	-	-

Referencias:

Ac: N° de especímenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de especímenes defectuosos que implica el Rechazo del lote.

(*): Sólo para compuestos nuevos, sin envejecer.

5.4.4. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a) No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.

b) No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.

c) En tales casos, aún después de haber salido de la fábrica, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, con previa notificación al fabricante y, eventualmente en su presencia.

5.4.5. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

5.4.6. Verificación de documentos de referencia normativa, acreditación y calibración:

a) El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del material indicadas en el ítem 5.5.3, de estas Especificaciones Técnicas.

b) El fabricante debe disponer de todos los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los bienes, entre otros, utilizados en los respectivos ensayos, la no presentación de los mismos por parte del fabricante será causal de rechazo del lote a ser verificado.

5.5. Listado de ensayos

5.5.1. Ensayos aplicables al compuesto aislante.

5.5.1.1.Resistencia al cracking.

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 16094.

Para la aprobación de este ensayo, el cuerpo ensayado no debe presentar fisuras.

5.5.1.2. Resistencia al tracking.

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 16094.

Para la aprobación de este ensayo, los valores obtenidos no deben ser inferiores a 3kV y 2,75kV, para los ensayos en el compuesto nuevo y en el compuesto envejecido, respectivamente.

5.5.1.3.Determinación de la constante dieléctrica.

Debe ser realizado conforme a la norma ASTM D 150.

Para la aprobación de este ensayo, se debe satisfacer lo indicado en el ítem 4.2.4 de estas especificaciones técnicas.

5.5.1.4. Resistencia a la intemperie.

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 16094.

Para la aprobación de este ensayo, los valores de la tensión de ruptura y alargamiento a la ruptura deben ser de al menos el 75% de los valores obtenidos antes del envejecimiento.

5.5.2. Ensayos aplicables al espaciador terminado.

5.5.2.1. Inspección general.

a. Dimensiones: Se deben satisfacer los requisitos indicados en el apartado Diseños de estas especificaciones técnicas.
b. Terminación: Se deben satisfacer los requisitos indicados en el ítem 4.2.5 de estas especificaciones.
c. Marcación: Se deben satisfacer los requisitos indicados en el ítem 4.4 de estas especificaciones.
d. Embalaje: Se deben satisfacer los requisitos indicados en el ítem 6 de estas especificaciones.

5.5.2.2. Resistencia a la tracción de corta duración.

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 16094.

Para la aprobación de este ensayo, el espaciador debe soportar la fuerza indicada en el ítem 4.3.1 de estas especificaciones técnicas, antes que ocurra la ruptura o deformación permanente.

5.5.2.3. Resistencia a la tracción de larga duración.

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 16094.

Para la aprobación de este ensayo, la variación de las distancias entre fases y entre cada fase y el cabo mensajero no debe ser mayor al 15%, tras haber sido aplicada la fuerza indicada en el ítem 4.3.2 de estas especificaciones técnicas.

5.5.2.4. Resistencia a la torsión.

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 16094.

Para la aprobación de este ensayo, no debe ocurrir ruptura del espaciador ni debe presentar grietas, fisuras, rayaduras ni deformación permanente, tras haber sido aplicada la fuerza indicada en el ítem 4.3.3 de estas especificaciones técnicas.

5.5.2.5. Resistencia al impacto.

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 16094.

Para la aprobación de este ensayo, no debe ocurrir ruptura del espaciador, no debe presentar grietas, fisuras ni rayaduras. El espaciador deberá ser montado con todos los sujetadores abiertos, de modo a que el impacto se aplique directamente sobre la estructura principal del espaciador.

El mecanismo de impacto debe ser de caída completamente libre, sin sujeción de cuerda u otros elementos que puedan alterar los resultados.

5.5.2.6. Tensión resistiva a frecuencia industrial bajo lluvia.

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 16094.

Para la aprobación de este ensayo, no debe producirse ninguna descarga disruptiva ni perforación del espaciador, cuando es aplicada la tensión indicada en el ítem 4.1.1.C.

5.5.2.7. Tensión resistida de impulso atmosférico seco.

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 16094.

Para la aprobación de este ensayo, no deben producirse más de dos descargas por polaridad, cuando es aplicada la tensión indicada en el ítem 4.1.1.D.

5.5.2.8. Ensayo de radiografía digitalizada o computarizada.

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 16094.

El accesorio polimérico no puede presentar ningún tipo de discontinuidad en su cuerpo.

5.5.2.9. Resistencia a la tracción de corta duración con envejecimiento.

Debe ser realizado conforme a la norma NBR 16094.

Para la aprobación de este ensayo, el espaciador debe soportar la fuerza indicada en el ítem 4.3.1 de estas especificaciones técnicas, no puede tener una variación mayor al 25% en la resistencia a la tracción, al comparar materiales nuevos con los envejecidos.

5.5.3. Resumen de ensayos

Tabla 4: Listado y clasificación de los ensayos

N°	Ensayo	T	Re	Criterio de aprobación
Ensayos aplicables al espaciador y al compuesto polimérico				
1	Resistencia al cracking.	☒	☐	Ítem 5.5.1.1.
2	Resistencia al tracking.	☒	☒	Ítem 5.5.1.2.
3	Determinación de la constante dieléctrica.	☒	☐	Ítem 5.5.1.3.
4	Resistencia a la intemperie.	☒	☐	Ítem 5.5.1.4.
Ensayos aplicables al espaciador				
5	Inspección general.	☒	☒	Ítem 5.5.2.1.
6	Resistencia a la tracción de corta duración.	☐	☒	Ítem 5.5.2.2.
7	Resistencia a la tracción de larga duración.	☒	☐	Ítem 5.5.2.3.
8	Resistencia a la torsión. (1)	☒	☐	Ítem 5.5.2.4.
9	Resistencia al impacto.	☒	☒	Ítem 5.5.2.5.
10	Tensión resistida a frecuencia industrial bajo lluvia.	☒	☐	Ítem 5.5.2.6.
11	Tensión resistida de impulso atmosférico seco.	☒	☐	Ítem 5.5.2.7.
12	Ensayo de radiografía digitalizada o computarizada.	☒	☐	Ítem 5.5.2.8.
13	Resistencia a la tracción de corta duración con envejecimiento.	☒	☐	Ítem 5.5.2.9.

Referencias: **T:** Ensayo de tipo

Re: Ensayo de recepción

(1): Aplicable solamente al espaciador romboidal

6. EMBALAJE

6.1. Características del embalaje

6.1.1. Los espaciadores deben ser acomodados en embalajes de cartón o madera, en número de unidades por caja que el fabricante considere conveniente.

6.1.2. Los embalajes deben tener la suficiente resistencia mecánica, de manera a que sea posible acomodar, como mínimo, una cantidad de cuatro embalajes, uno encima de otro, sin comprometer la integridad de los espaciadores.

6.1.3. En el embalaje debe estar incluida la siguiente documentación:

a) Manual de instrucciones sobre almacenamiento, instalación y manipuleo en general de los espaciadores.

b) Otras informaciones que el proveedor considere importantes.

6.2. Marcación del embalaje

6.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar la siguiente información:

- Las siglas ANDE;
- Número y Año de la Licitación;
- N° de Orden de compra;
- Fabricante;
- Modelo (designación del Fabricante);
- Procedencia;
- Descripción, según Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Tensión nominal;
- Año de fabricación;
- Cantidad de unidades en el embalaje;
- Peso bruto (kg).

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

7.1. Materiales

7.1.1. Cada espaciador debe ser suministrado completo con sus trabas y/o accesorios correspondientes para su uso o aplicación de forma directa, según indica el ítem 4 de Estas Especificaciones.

7.2. Documentaciones a suministrar

7.2.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

a. Catálogo técnico del espaciador;
b. Planos dimensionales;
c. Certificados de acreditación de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo;
d. Reportes de ensayos de tipo.

7.3. Muestra

7.3.1. En la presentación de la oferta, una muestra del bien ofertado, para la verificación dimensional, así como las características constructivas del mismo según lo dispuesto en estas especificaciones técnicas.

7.3.2. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al material que crea pertinente hacerlo.

7.3.3. La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.

7.3.4. Las muestras se devuelven al oferente, posterior al periodo de la evaluación técnica. Las mismas no forman parte de la provisión de compra.

8. GARANTÍA

8.1. Periodo de garantía:

8.1.1. El oferente debe otorgar una garantía de 24 meses, como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra cualquier falla de las unidades del lote de los espaciadores suministrados.

8.2. Motivo de falla:

8.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del espaciador.

8.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.2.3. En caso que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente.

8.2.4. El oferente puede constatar el estado de las piezas sustituidas durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

8.3. Proceso de sustitución y reposición:

8.3.1. El oferente se debe comprometer por toda sustitución de espaciadores que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo.

8.3.2. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado.

8.3.3. Si el total de unidades que presentan alguna falla supera el 5% del total del lote de espaciadores suministrados, dentro del periodo de garantía, la ANDE tiene el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

66- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.40.06
BRAZO C PARA LÍNEAS PROTEGIDAS DE MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones establecen las condiciones mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de brazos tipo C + perfil L, destinados principalmente a las instalaciones de líneas protegidas de distribución de energía eléctrica.

1.2. Estas EE.TT. comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

Ítem	Denominación
1	Brazo C para líneas protegidas de Media Tensión

2. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN:

2.1. Será utilizado a la intemperie, en líneas protegidas de distribución de energía eléctrica, instalado en postes de H° A° y columnas de acero de sección poligonal y circular.

2.2. El brazo será utilizado principalmente en estructuras angulares de línea, con deflexiones comprendidas entre 7 ° y 60 °.

2.3. Condiciones Ambientales:

- Temperatura máxima 45 °C
- Temperatura media diaria máxima 30 °C
- Temperatura mínima -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima 100 %

2.4. Características Eléctricas de la Red:

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador o reactor zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal 50 Hz ± 2 %

3. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS:

3.1. Características mecánicas:

3.1.1. El brazo debe soportar los siguientes esfuerzos, según la Tabla 2, (Ver Diseños, figura 7), cuando ensayado según 4.1.3 de estas Especificaciones.

Tabla 2

Tipo de carga	Carga nominal (daN)	Carga aplicada sin deformación permanente (daN)	Carga aplicada con deformación permanente (daN)
Vertical V1	200	280	400
Vertical V2	100	140	200
Horizontal H1	300	420	600
Horizontal H2	150	210	300

3.2. Materiales:

3.2.1. El brazo será fabricado a partir de un canal C y planchuelas. Estas piezas componentes deben ser continuas y sin soldaduras.

3.2.2. El material del canal C y las planchuelas debe ser acero SAE 1010 a 1020 o ASTM A36.

3.2.3. Los espesores deben ser según lo establecido en los Diseños.

3.3. Dimensiones:

3.3.1. Las Dimensiones deben ser según lo establecido en los Diseños.

3.4. Tolerancias:

3.4.1. Establecidas la forma y dimensiones de los brazos, se admiten las siguientes tolerancias:

- Longitudes: ± 10 mm
- Diámetros: - 0; + 1 mm
- Espesores: - 0; + 0,5 mm

3.5. Fabricación:

3.5.1. Tratamiento superficial: Galvanizado por inmersión en caliente o electrolítico, con espesor mínimo de 25 µm. El galvanizado debe realizarse después de haberse realizado las soldaduras, perforaciones y marcaciones.

3.5.2. Las uniones deben ser efectuadas mediante cordones continuos de soldadura de alta resistencia.

3.5.3. El brazo no debe presentar grietas, perforaciones no indicadas ni rellenos de soldadura.

3.6. Marcación:

3.6.1. Cada brazo debe tener marcadas en forma estampada, las siguientes informaciones, en forma bien legible:

- Fabricante.
- N° de Licitación y Año de la Licitación.
- La palabra ANDE.

3.6.2. La altura mínima de los caracteres debe ser de 8 mm.

4. ENSAYOS:

4.1. Ensayos de Recepción:

4.1.1. Inspección general: Antes de ser efectuados los demás Ensayos, se realizará una inspección general, comprobando si los brazos satisfacen lo requerido estas Especificaciones en lo que respecta a:

a) Terminación superficial: Se inspeccionará que la superficie cumpla lo establecido en los ítems 3.5.1, 3.5.2 y 3.5.3 de estas Especificaciones, especialmente la continuidad y buena terminación de los cordones de soldadura.

b) Marcación: Se observará lo señalado en el numeral 3.6.

4.1.2. Verificación dimensional: Se verificará que las dimensiones estén de acuerdo a los Diseños y dentro del rango de tolerancias especificado en el ítem 3.4 de estas Especificaciones.

4.1.3. Ensayo de Resistencia mecánica: Cada unidad que compone la muestra deberá ser ensayada primero con la carga nominal, luego con la carga sin deformación permanente y por último con la carga con deformación permanente, establecidas en la Tabla 2. Para este Ensayo, el brazo deberá montarse de manera a reproducir las condiciones en las cuales será utilizado; la carga será aplicada según lo establecido en la Figura 7 del diseño. Las cargas serán aplicadas una a la vez.

4.1.4. Verificación de espesor de galvanizado: Deberá verificarse el espesor de galvanizado especificado en el ítem 3.5.1

4.2. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

Los criterios para Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción, son los siguientes (Tabla 3 y Tabla 4):

Tabla 3

Tamaño del lote	**Inspección general y Verificación dimensional**		
	Tamaño de la muestra	Ac	Re
hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4
1201 a 3200	50	5	6
3201 a 10000	80	7	8

Tabla 4

Tamaño del lote	**Ensayo de Resistencia mecánica**			**Ensayo de verificación de espesor del galvanizado**		
	Tamaño de la muestra	Ac	Re	Tamaño de la muestra	Ac	Re
hasta 150	8	0	1	3	0	1
151 a 280	8	0	1	13	1	2
281 a 500	8	0	1	13	1	2
501 a 1200	8	0	1	13	1	2
1201 a 3200	8	0	1	13	1	2
3201 a 10000	32	1	2	20	2	3

67- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.40.07 Rev. 2
BRAZO L PARA LÍNEAS PROTEGIDAS DE MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones establecen las condiciones mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de brazos L, destinados principalmente a las instalaciones de líneas protegidas de distribución de energía eléctrica.

1.2. Estas EE.TT. comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

Ítem	**Denominación**
1	Brazo L para líneas protegidas de Media Tensión

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas, en su edición más reciente:

ASTM A36 Standard Specification for Carbon Structural Steel.

ASTM E376 Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods.

ASTM A123 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2, las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben ser traducidas al español por un traductor habilitado para el efecto.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas indicadas en el ítem 2.1, prevalece lo establecido en estas Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5. El soporte, objeto de estas Especificaciones Técnicas, están destinadas a ser utilizadas en conjunto y en forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE.TT ANDE N° 03.50.40 Estribo para uso con brazo tipo L en Líneas Protegidas.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. Será utilizado a la intemperie, en líneas protegidas de distribución de energía eléctrica, instalado en postes de Hº Aº y columnas de acero de sección poligonal y circular.

3.1.2. El brazo será utilizado principalmente en estructuras de alineación, con deflexiones de hasta 6º.

3.2. Condiciones Ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura máxima media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m.
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación: Medio (II) IEC 60815.

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características mecánicas:

4.1.1. El brazo debe soportar los siguientes esfuerzos, según la Tabla 2, (Ver Diseños, figura 5), cuando ensayado según 5.1.3 de estas Especificaciones.

Tabla 2

Tipo de carga	Carga nominal (daN)	Carga aplicada sin deformación permanente (daN)	Carga aplicada con deformación permanente (daN)
Vertical (V)	500	700	1000
Horizontal (H)	800	1120	1600
Transversal (T)	100	140	200

4.2. Materiales y características constructivas:

4.2.1. Brazo: Acero al carbono laminado SAE 1010 a SAE 1020, ASTM A 36, fundición de hierro nodular o maleable, aleación de aluminio, fundido o inyectado.

4.2.2. Prensa: Fundición de hierro nodular o maleable, aleación de aluminio fundido o inyectado.

4.2.3. Tuerca y perno: Acero al carbono SAE 1010 a SAE 1020. La cabeza del perno y la tuerca deben ser cuadradas o hexagonales.

4.2.4. Arandela a presión: Acero al carbono SAE 1060 a SAE 1070.

4.2.5. Los espesores deben ser según lo establecido en los Diseños.

4.2.6. Tratamiento superficial: Las partes constituidas por acero o fundición de hierro, deben ser galvanizadas por inmersión en caliente, con espesor mínimo de 85 µm, Los bulones, tuercas y arandelas deben tener un espesor mínimo de 55 µm. El galvanizado debe realizarse después de haberse realizado las soldaduras, perforaciones y marcaciones. Para las partes constituidas por aluminio o aleación de aluminio, no es necesario ningún tratamiento superficial.

4.2.7. Cuando existan piezas a unir, las uniones entre las mismas deben ser efectuadas mediante cordones continuos de soldadura de alta resistencia.

4.2.8. Terminación superficial: El brazo debe estar exento de grietas, abolladuras, grasa, perforaciones no indicadas, rellenos de soldadura, aristas cortantes, cantos vivos u otras imperfecciones que puedan dañar el cabo, el cable u otro accesorio que esté en contacto con éste al momento del montaje.

4.2.9. Prensa:

4.2.9.1. La prensa debe ser apta para alojar de un lado un cable de acero de 6 a 8 mm de diámetro y del otro lado un cable de acero de 8 a 10 mm de diámetro.

4.2.9.2. Debe tener muescas internas entre las partes que componen la prensa, de manera a evitar el giro relativo entre las mismas cuando se realiza el apriete del perno y/o la tuerca de unión de la prensa.

4.2.9.3. Así también, la construcción de la prensa debe ser tal que sólo sea posible unir ambas partes quedando del mismo lado los alojamientos correspondientes al mismo rango de diámetros de cable de acero.

4.2.9.4. Los vértices deben ser redondeados de manera a no obstruir el paso de las poleas utilizadas en la instalación de los cables.

4.2.9.5. Debe tener topes para el encastre en la punta del brazo L, de acuerdo a lo indicado en la figura 2 del Diseño.

4.2.9.6. La prensa una vez instalada y fijada al brazo, no debe permitir que la rueda del carrocín salte al momento de su pasaje por el mismo durante el tendido de los cables, de modo a evitar retrasos, debe poseer la forma y característica indicada en la figura 2.

4.2.9.7. La prensa debe estar conformada por dos piezas y el tornillo de apriete teniendo la forma y diseño como es indicada en la figura 2, siendo así éstas piezas deben ser simétricas en forma independiente y en conjunto.

4.2.9.8. La prensa debe poder fijarse al brazo, de modo que los topes indicados en la figura 3 de diseños, no afecte el asiento entre éstos dos, siendo así el tope indicado debe cumplir la función de evitar el giro relativo entre éstos al momento del apriete.

4.3. Dimensiones:

4.3.1. Las Dimensiones deben ser según lo establecido en los Diseños.

4.4. Tolerancias:

4.4.1. Las tolerancias de longitudes, diámetros y espesores con relación a la forma y dimensiones del brazo y prensa cabo son las indicadas en diseños.

4.5. Marcación:

4.5.1. Marcación del brazo: Cada brazo debe tener marcadas en sobre ó bajo relieve, las siguientes informaciones, en forma bien legible:

- Fabricante.
- N° de Licitación y Año de la Licitación.
- La palabra ANDE.

La altura mínima de los caracteres debe ser de 8 mm.

4.5.2. Marcación de la prensa: Cada prensa debe tener marcadas en sobre ó bajo relieve, las siguientes informaciones, en forma bien legible:

- Fabricante.
- Secciones del mensajero correspondientes a cada lado de la prensa.

5. ENSAYOS

5.1. Ensayos de Recepción:

5.1.1. Inspección general: Antes de ser efectuados los demás Ensayos, se realizará una inspección general, comprobando si los brazos satisfacen lo requerido estas Especificaciones en lo que respecta a:

a) Tratamiento y Terminación superficial: Se inspeccionará que la superficie del material cumpla lo establecido en los ítems 4.2.6, 4.2.7 y 4.2.8 de estas Especificaciones.

b) Marcación: Se observará lo señalado en el numeral 4.5.

c) El correcto encastre de las distintas piezas (brazo, prensa, perno, arandela, tuerca).

5.1.2. Verificación dimensional: Se verificará que las dimensiones estén de acuerdo a los Diseños incluidos en estas Especificaciones y dentro del rango de tolerancias especificado en el ítem 4.4 de estas Especificaciones.

5.1.3. Ensayo de Resistencia mecánica: Cada unidad que compone la muestra deberá ser ensayada primero con la carga nominal, luego con la carga sin deformación permanente y por último con la carga con deformación permanente, establecidas en la Tabla 2. Para este Ensayo, el brazo deberá montarse de manera a reproducir las condiciones en las cuales será utilizado; la carga será aplicada según lo establecido en la Figura 7 del diseño. Las cargas serán aplicadas una a la vez.

5.1.4. Verificación de espesor de galvanizado: Deberá verificarse el espesor de galvanizado establecido en el ítem 4.2.6 de estas Especificaciones.

5.2. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:

5.2.1. Los criterios para Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción, son los siguientes (Tabla 3 y Tabla 4):

Tabla 3

Tamaño del lote	• **Inspección general; Verificación dimensional**		
	Tamaño de la muestra	Ac	Re
hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4
1201 a 3200	50	5	6

3201 a 10000	80	7	8

Tabla 4

Tamaño del lote	• **Ensayo de Resistencia mecánica**			• **Ensayo de verificación de espesor del galvanizado**		
	Tamaño de la muestra	Ac	Re	Tamaño de la muestra	Ac	Re
hasta 150	8	0	1	3	0	1
151 a 280	8	0	1	13	1	2
281 a 500	8	0	1	13	1	2
501 a 1200	8	0	1	13	1	2
1201 a 3200	8	0	1	13	1	2
3201 a 10000	32	1	2	20	2	3

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO

6.1. Provisión de materiales:

6.1.1. El Brazo debe ser proveído junto con el prensa cabo y tornillo de apriete que son indicados en las figuras 1, 2 y 3 de diseños.

6.2. Muestra:

6.2.1. En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

a) Muestra: 1 (una) muestra del bien ofertado o bienes ofertados por cada ítem, con todos sus accesorios, para la verificación dimensional, así como las características constructivas del mismo según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.

b) La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al bien que crea pertinente hacerlo.

c) La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.

d) Las muestras no forman parte de la provisión de compra. Se reitera lo acotado en el literal c), del ítem 6.2.1.

e) Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes adjudicados una vez obtenido el Certificado de Recepción Provisional. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE junto con una copia del Certificado de Recepción Provisional, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la obtención del Certificado de Recepción Provisional para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.

f) Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes no adjudicados en el periodo posterior a la evaluación técnica. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la adjudicación del bien para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.

g) Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en el literal a), del ítem 6.2.1.

h) El resultado no satisfactorio de lo indicado en el literal g), del ítem 6.2.1., es causal de rechazo de la oferta presentada.

7. EMBALAJE

7.1. Características del embalaje:

7.1.1. El brazo completo con su accesorio (prensa cabo, bulón, tuerca y arandela), debe ser acondicionada en grupo de 5 unidades, atados entre sí con alambre o precinto, éstos precintos podrán ser metálico o polimérico resistentes al manipuleo y traslado.

7.1.2. Los brazos deben ser proveídos sobre pallets, deben tener una cantidad adecuada de modo a no exceder un peso total de 1000 kg. y una altura máxima de 1,45m.

7.2. Identificación del embalaje:

Cada pallets o grupo de Brazo debe contener una etiqueta con los siguientes datos, como mínimo:

- La Sigla ANDE;
- Marca del Fabricante;
- Número y año de Licitación;
- Descripción del material según tabla 1 de estas Especificaciones;
- Cantidad total;
- Peso bruto (kg).

68- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.40.62
SOPORTE PARA TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE DISTRIBUCIÓN EN POSTE TIPO DOBLE T 12/800

1. OBJETIVO

1.1. Estas especificaciones establecen las condiciones mínimas que deben ser satisfechas en los requisitos técnicos de fabricación y ensayos para el suministro del soporte para transformador trifásico de distribución en postes tipo doble T de 12m/800daN, a ser utilizado en estructuras de redes aéreas de distribución de la ANDE.

1.2. Estas especificaciones comprenden de acuerdo a la tabla 1 los siguientes ítems:

Tabla 1

ITEM	DESCRIPCIÓN.

ABRT-07	Soporte para transformador trifásico de distribución en poste tipo doble T, de 12m/800daN.

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia al material descripto en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas especificaciones, el término Soporte para transformador trifásico de distribución en poste tipo doble T es designado como igual por la palabra soporte.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas, en su edición más reciente:

ASTM A36	Standard Specification for Carbon Structural Steel.
ASTM E376	Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Testing Methods.
ASTM A123	Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas indicadas en el ítem 2.1, prevalece lo de estas Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5. El soporte, objeto de estas Especificaciones Técnicas, están destinadas a ser utilizadas en conjunto y en forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE.TT. 03.10.12	Poste de hormigón armado de sección doble T para sostén de líneas aéreas.
EE.TT. 04.14.14	Transformador trifásico convencional de distribución.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. Los soportes serán instalados en poste de hormigón armado de sección doble T, para fijación transformadores trifásicos de distribución en instalaciones externas y aéreas.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1000m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1000W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio(II)IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700Pa (70daN/m^2)

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características constructivas:

4.1.1. Material:

4.1.1.1. Planchuelas: Acero al carbono tipo SAE 1020, ASTM A36.

4.1.1.2. Bulón / tornillo, arandela: Acero al carbono tipo SAE 1020, ASTM A36.

4.1.2. Dimensiones: Conforme a diseños de las figuras 1, 2, 3, 4, 5.

4.1.3. Tratamiento superficial: El soporte, bulones y accesorios, debe tener una protección contra la corrosión consistente en un galvanizado por inmersión en caliente. La capa de recubrimiento debe tener un espesor mínimo conforme se establece en la tabla 2.

Tabla 2

Material	Valor mínimo (µm)
Soporte	85

4.1.3.1. El proceso de galvanizado debe ser realizado posterior al proceso de corte, moldeado, soldadura y marcación, una vez que la pieza recibió el proceso de galvanizado no se deberá realizar sobre esta ninguna exigencia que pueda disminuir las características de protección obtenidas en el galvanizado.

4.1.4. Adherencia de cinc: La adherencia de cinc por las piezas, debe ser firme y sólida, sin presentar desprendimiento alguno, en las capas de cinc.

4.1.5. Aspecto superficial:

4.1.5.1. Soporte: debe tener un adherencia uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura. Las uniones con soldadura deben ser uniformes y continuas, además deben realizarse a ambos lados de la planchuela.

4.1.5.2. Bulón/tuerca/arandelas: debe tener un adherencia uniforme y estar exentos de grietas, aristas cortantes, abolladuras, grasas y pintura. Además, debe estar constituido por una pieza única, estar exenta de la unión de partes mediante soldadura u otro método.

4.2. Características mecánicas:

4.2.1. Resistencia mecánica: El soporte correctamente instalada conforme el detalle de ensayo en diseño (figura 5), debe soportar las siguientes solicitaciones:

a. Carga nominal de tracción con flecha residual máxima de 20mm: F= 1500daN;
b. Carga mínima de ruptura: F= 3000daN;
c. Torque/par de montaje en el tornillo sin mostrar grietas en las regiones de las pestañas del mismo: T= 8,0daNxm.

4.3. Marcación:

4.3.1. El soporte, debe tener una marcación estampada en bajo relieve, con las siguientes informaciones y en forma legible:

- La sigla ANDE.
- Marca del Fabricante.
- Número y año de Licitación (LPI XXXX/AA o LPN XXXX/AA).
- Acrónimos del modelo, según tabla 1 (ABRT-07).

4.3.2. La altura mínima de los caracteres o letras, deben ser de 8 mm.

4.3.3. La marcación debe ser realizada en todas las piezas del soporte y debe ser realizada antes de la galvanización.

5. ENSAYOS DE RECEPCIÓN

5.1. Descripción de los ensayos:

5.1.1. Los ensayos de recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y clausulas citadas y, en las presentes Especificaciones Técnicas:

5.1.2. Inspección general: Antes de ser efectuados los demás ensayos, se realiza una inspección visual y técnica general, comprobando si el soporte satisface lo requerido en estas Especificaciones en lo que respecta a:

a. **Aspecto superficial:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.5 de estas Especificaciones.
b. **Marcación:** Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.3 de estas Especificaciones.
c. **Verificación del embalaje:** Debe cumplir con los requerimientos del ítem 7 respectivamente, de estas Especificaciones.

5.1.3. Verificación del recubrimiento y adherencia de cinc: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.3 y 4.1.4 de estas Especificaciones, mediante un calibrador de espesor magnético u otros métodos normalizados. Para verificar la adherencia del cinc, se utiliza la punta de una herramienta para cizallar/raspar (cuchillo y/o similar) resistente aplicando presión en un punto de la pieza cincada, debiendo registrarse ausencia de desprendimiento de capas de cinc. El fabricante puede proponer otro procedimiento de ensayo, el cual queda sujeto a aprobación por parte de la ANDE.

5.1.4. Verificación de dimensiones: Se debe verificar el cumplimiento de lo establecido en el ítem 4.1.2 de estas Especificaciones.

5.2. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:

5.2.1. Los criterios para muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción, son los siguientes (tabla 3 y 4).

Tabla 3

Tamaño del lote	**Inspección visual y verificación dimensional**		
	Muestreo normal y simple - Nivel de inspección I - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4

Tabla 4

Tamaño del lote	**Verificación del espesor y adherencia de cinc**
	Nivel de inspección S3 - NCA 4,0 %

	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta a 150	3	0	1
151 a 280	13	1	2
281 a 500	13	1	2
501 a 1200	13	1	2

Ac: Número máximo de cuerpos de prueba defectuosos que permiten aceptación del lote.

Re: Número mínimo de cuerpos de prueba defectuosos que llevan al rechazo del lote.

5.2.2. Ensayo de resistencia mecánica: Resistencia mecánica nominal, y carga de ruptura; con las respectiva flecha conforme establecido en el ítem 4.2. Para el ensayo la muestra será montada en su posición normal de montaje y la carga será aplicada según lo indicado en las figura 5 de diseños. El ensayo debe realizarse sobre una sola muestra de los materiales y debe ser elegido al azar por el fiscal de la ANDE al momento de la inspección.

5.2.2.1. Resistencia nominal (Rn): Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

1. Posteriormente al montaje según se indica en la figura 5, aplicar gradualmente la carga F indicada en el ítem 4.2.1./a) de modo que el conjunto sea exigido por la carga de manera constante hasta que se alcanza la carga nominal indicada, debiendo aplicar esta carga durante al menos 5 min. para permitir la estabilización de la instalación, el ensayo se realizara en los tres puntos de sujeción de los transformadores.
2. Al final de los 5 min., aun con la carga aplicada se debe verificar los siguientes:

- El soporte no debe presentar grietas ni fisuras visibles.
- La flecha residual medida, en el plano de aplicación de las cargas, no debe ser superior a los valores establecidos (20mm de flecha residual).

5.2.2.2. Carga de ruptura: Los procedimientos para la ejecución de los ensayos deben ser realizados según las descripciones siguientes:

1. Aplicar gradualmente al soporte la carga correspondiente e indicada en el ítem 4.2.1./b)
2. El soporte no debe tener ruptura para ser considerada como aprobada.

5.2.2.3. Ensayo de resistencia al torque/par del tornillo/bulón:

1. Se debe aplicar esfuerzos sobre dos muestras de los tornillos a ser suministrados, la aplicación de los esfuerzos debe reproducir las condiciones y la situación de campo lo más similar posible de acuerdo a la instalación, siendo así los tornillos deben soportar un torque de 8daNxm, sin que ocurra alguna deformación permanente o presente grietas en las regiones de las pestañas del mismo, para poder ser considerados como aprobados.

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO

6.1. El soporte debe ser proveído conforme se indica en las figura 1 y 5 de diseños, con los accesorios para su fijación y apriete al poste que consiste en; (Para el tipo ABRT-07, 2 bulones de 5/8 x 3 del tipo hexagonal, 2 bulones de 5/8 x 2 del tipo hexagonal, 4 arandelas lisas, 4 arandelas de presión y 4 tuercas hexagonales), todos los bulones deben ser de rosca completa.

7. EMBALAJE

7.1. Características del embalaje:

El soporte con sus bulones, tuercas y arandelas, debe ser acondicionado en bolsa de polietileno transparente, de espesor igual o mayor a 100µm, resistentes al manipuleo, conteniendo cada bolsa, la cantidad conforme se establece en la tabla 5 siguiente:

Tabla 5

TIPO	Cantidad de soporte completo por cada bolsa (unid.)
ABRT-07	2

7.2. Identificación del embalaje:

Cada bolsa debe contener una etiqueta con los siguientes datos, como mínimo:

- La Sigla ANDE;
- Marca del Fabricante;
- Número y año de Licitación (LPI XXXX/AA o LPN XXXX/AA);
- Descripción del material según tabla 1 de estas Especificaciones (ABRT-07);
- Cantidad total de soportes y componentes de bulonería (unidades) por bolsa;
- Peso bruto de cada embalaje individual con el kit completo del soporte (kg);
- Cantidad total de embalajes en recipientes mayores.

69- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.40.68 Rev. 3
JABALINA DE ACERO RECUBIERTA DE COBRE

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en las características constructivas y mecánicas, así como en las condiciones de realización, suministro y recepción de las jabalinas de acero recubiertas de cobre junto con sus accesorios, destinados a ser utilizados en los sistemas de puesta a tierra en conjunto con instalaciones de distribución primaria y secundaria, de la Red de ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM		DESCRIPCIÓN
1	1.1	Jabalina cilíndrica cobreada de 5/8, de 2 mts.
	1.2	Jabalina cilíndrica cobreada de 5/8, de 3 mts.
	1.3	Jabalina cilíndrica cobreada de 3/4, de 2 mts.
	1.4	Jabalina cilíndrica cobreada de 3/4, de 3 mts.
	1.5	Jabalina cilíndrica cobreada acoplable de 5/8, de 2 mts.
	1.6	Jabalina cilíndrica cobreada acoplable de 5/8, de 3 mts.
	1.7	Jabalina cilíndrica cobreada acoplable de 3/4, de 2 mts.
	1.8	Jabalina cilíndrica cobreada acoplable de 3/4, de 3 mts.
2	2.1	Conector tipo prensa, para jabalina de 5/8
	2.2	Conector tipo prensa, para jabalina de 3/4
3	3.1	Conector tipo manguito de acople, para jabalina acoplable de 5/8
	3.2	Conector tipo manguito de acople, para jabalina acoplable de 3/4
4	4.1	Cabezal de hincado para jabalina lisa de 5/8
	4.2	Cabezal de hincado para jabalina lisa de 3/4
5	5.1	Perno de hincado (sufridera) para jabalina acoplable de 5/8
	5.2	Perno de hincado (sufridera) para jabalina acoplable de 3/4

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones hacen referencia a todos los materiales citados en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Jabalina recubierta de cobre es designado apenas por Jabalina.

2. NORMAS TÉCNICAS:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

NBR 13571	Haste de aterramento aço cobreada e accesórios
UL 467	Grounding and bonding equipment
IRAM 2309	Jabalina cilíndrica de acero-cobre y sus accesorios

2.2. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. Las jabalinas y sus accesorios deben ser instalados generalmente en instalaciones de distribución primaria y secundaria enterradas y fijados mediante bornes o soldadura exotérmica a los cables de cobre desnudo en los sistemas de puesta a tierra de las mismas.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45° C
- Temperatura media diaria máxima: 30° C
- Temperatura mínima del aire: - 5° C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación (m.s.n.m.): ≤ 1.000 mts.

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DE LAS JABALINAS:

4.1. Características constructivas:

4.1.1. Material del núcleo	:	Acero SAE 1010 o 1020
4.1.2. Revestimiento de la jabalina	:	Cobre electrolítico con un mínimo de 95 % de pureza. Debe tener una conductibilidad de 85 % - IACS
4.1.3. Espesor del revestimiento de cobre	:	Deben tener mínimo 250 micrones.
4.1.4. Adherencia de la camada de cobre sobre el núcleo de acero	:	Debe ser por el proceso de electro deposición o difusión
4.1.5. Forma de la jabalina lisa	:	De acuerdo a la figura 1. El material a suministrar será cilíndrico, liso.
4.1.6. Forma de la jabalina acoplable	:	De acuerdo a la figura 2. El material a suministrar será cilíndrico, liso, y debe tener una rosca laminada en cada extremo para poder unirlas entre si, a través del conector tipo manguito de acople. La rosca no debe tener en su superficie algún punto que se haga visible el alma de acero
4.1.7. Terminación	:	Deben estar exentos de torceduras y grietas. No debe presentar imperfecciones en el revestimiento de cobre.
4.1.8. Las dimensiones	:	Indicadas en las figuras 1 y 2, y tablas 4 y 5, de estas Especificaciones

4.2. Características mecánicas:

4.2.1. Resistencia de compresión	:	No debe presentar deformación alguna, ni pandeará, cuando en sus extremidades es aplicada, un esfuerzo de compresión de 40 daN.
4.2.2. Resistencia de doblamiento	:	No debe presentar fisuras o desprendimientos de la camada de cobre, cuando la misma sea doblada a 90 °
4.2.3. Resistencia a la tracción	:	Debe soportar una tracción mínima de 450 MPa aplicada al núcleo, sin que presente escurrimiento del revestimiento de cobre sobre el acero, o ruptura.

4.3. Marcación de la jabalina:

4.3.1. Cada jabalina será identificada en relieve de manera legible e indeleble con los siguientes datos, como mínimo:

a. Las siglas ANDE;
b. Nombre o marca del fabricante
c. Dimensiones (longitud, diámetro y espesor de la camada de cobre)
d. Fecha de fabricación (Mes/Año)

5. ACCESORIOS:

5.1. Características del conector tipo prensa:

5.1.1. Material de la prensa y del perno	:	Bronce o Acero galvanizado

5.1.2. Terminación	:	El material a suministrar debe ser liso, exento de torceduras y grietas.
5.1.3. Sección correspondiente a cada tipo de jabalina		Jabalinas de 5/8 o 3/4", tipo lisa
5.1.4. Rango de secciones de conductores admitidas por la prensa.	:	Desde 25 hasta 70 mm^2
5.1.5. Tipo de rosca del estribo	:	Tipo M10
5.1.6. Las dimensiones	:	Indicadas en la figura 3 y tabla 6, de estas Especificaciones

5.2. Características del conector tipo manguito acoplable:

5.2.1. Material del conector	:	Bronce, acero galvanizado o aleación de cobre
5.2.2. Sección correspondiente a cada tipo de jabalina	:	Jabalinas de 5/8 o 3/4", tipo acoplables
5.2.3. Forma del conector	:	Deben ser cilíndricos y estar roscados internamente en toda su longitud.
5.2.4. Las dimensiones	:	Indicadas en la figura 4 y tabla 7, de estas Especificaciones

5.3. Características del cabezal de hincado:

5.3.1. Material del cabezal	:	Acero
5.3.2. Sección correspondiente a cada tipo de jabalina	:	Jabalinas de 5/8 o 3/4", tipo lisa
5.3.3. Forma del cabezal	:	Debe ser cilíndrico de forma exterior e interior.
5.3.4. Las dimensiones	:	Indicadas en la figura 5 y tabla 8, de estas Especificaciones

5.4. Características del perno de hincado (sufridera):

5.4.1. Material del perno	:	Acero
5.4.2. Sección correspondiente a cada tipo de jabalina	:	Jabalinas de 5/8 o 3/4", tipo acoplables
5.4.3. Forma del perno	:	Debe ser un perno de cabeza hexagonal y estar roscado externamente. El diámetro externo de la cabeza del perno debe ser igual o menor que el diámetro externo del manguito de acople.
5.4.4. Las dimensiones	:	Indicadas en la figura 6 y tabla 9, de estas Especificaciones

5.5. Marcación de los accesorios:

5.5.1. Cada conector tipo prensa, manguito acoplable, cabezal de hincado y perno de hincado (sufridera) deben ser identificados en relieve de manera legible con los siguientes datos, como mínimo:

a. Nombre o marca del fabricante;
b. Dimensiones relacionadas con la jabalina.

6. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN:

6.1. Ensayos de Tipo:

6.1.1. Todos los Ensayos de Tipo deben ser realizados sobre un solo tipo de material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado, estos ensayos según lo establecido en las Normas NBR 13571, UL 467 e IRAM 2309 y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

1. Inspección visual y dimensional
2. Espesor del revestimiento de cobre
3. Adherencia del revestimiento de cobre
4. Plasticidad / maleabilidad del revestimiento de cobre (ensayo de doblamiento)
5. Resistencia eléctrica de la conexión de aterramiento

6. Tracción mecánica de la jabalina

6.2. Ensayos de Recepción:

6.2.1. Los Ensayos de Recepción, citados a continuación, deben ser realizados de acuerdo a lo estipulado en las Normas y Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones:

6.2.1.1. Inspección visual: Se verificarán que los siguientes ítems estén lo establecido en las Normas NBR 13571, UL 467 e IRAM 2309 y acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

- Material;
- Construcción;
- Terminación;
- Marcación e Identificación en gral.;
- Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).

6.2.1.2. Verificación dimensional: Se verificará que las dimensiones estén de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.

6.2.1.3. Espesor del revestimiento de cobre: Se verificará que el revestimiento este de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.

6.2.1.4. Adherencia del revestimiento de cobre: Se verificará que la adherencia del revestimiento este de acuerdo con lo establecido en las Normas.

6.3. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

6.3.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo a ser utilizado para los Ensayos de Recepción es el establecido en la Tabla 2 de estas Especificaciones.

6.3.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

Tabla 2: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción

- Inspección visual
- Verificación dimensional
- Espesor del revestimiento del cobre
- Adherencia del revestimiento del cobre

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 150	2	0	1
151 a 3200	13	1	2
Mas de 3200	20	2	3

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

7.1. Muestras e informaciones:

7.1.1. En la presentación de la oferta se deben suministrar 2 muestras de los materiales ofertados con sus accesorios de acuerdo a la tabla 1 de estas Especificaciones.

7.1.2. Informaciones complementarias: diseño, folletos o catálogos técnicos del material ofertado, preferentemente en idioma español.

7.2. Accesorios:

7.2.1. Los accesorios de acuerdo a lo indicado en la tabla 3 con las características citadas en el ítem 5 de estas Especificaciones, cuyas cantidades a entregar son indicadas en el Pliego de Bases y Condiciones.

Tabla 3

Descripción de los accesorios

1. Conector tipo prensa, para jabalina de 5/8
2. Conector tipo prensa, para jabalina de 3/4
3. Conector tipo manguito de acople, para jabalina acoplable de 5/8
4. Conector tipo manguito de acople, para jabalina acoplable de 3/4
5. Cabezal de hincado para jabalina lisa de 5/8
6. Cabezal de hincado para jabalina lisa de 3/4
7. Perno de hincado (sufridera) para jabalina acoplable de 5/8
8. Perno de hincado (sufridera) para jabalina acoplable de 3/4

7.2.2. Todos los accesorios que son suministrados deben ser compatibles entre si y con las jabalinas, en donde corresponda.

8. EMBALAJE:

8.1. Embalaje:

8.1.1. El acondicionamiento de las jabalinas será realizado de manera a garantizar y facilitar la manipulación, el almacenamiento y transporte de las mismas.

8.1.2. Las jabalinas con sus accesorios deberán ser suministradas en cajas de cartón o madera.

8.2. Marcación del embalaje:

8.2.1. En la superficie externa de cada embalaje deberá figurar la siguiente información:

1. Administración Nacional de Electricidad ANDE;
2. Número de Licitación y Año de la Licitación;
3. Número de Contrato;
4. Descripción del material o accesorios, según Tabla 1 de estas EE.TT.;
5. Fabricante;
6. Procedencia;
7. Año de fabricación;
8. Dimensiones;
9. Cantidad por caja;
10. Peso por unidad de material, en kg.;
11. Cantidad máxima de embalajes apilables, uno encima del otro.

70- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.50.37
GUARDACABO DE RETENCIÓN LÍNEAS PROTEGIDAS Y PREENSAMBLADAS DE MT

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificación técnica establece las condiciones técnicas mínimas exigidas que se deberán cumplir para el suministro de guardacabos a ser utilizados en líneas protegidas de MT.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

2.1. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material.

2.2. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en estas Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 35 °C
- Temperatura mínima del aire: 0 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 95 %
- Instalación: Intemperie

4. CARACTERISTICAS PARTICULARES

El guardacabo deberá ser apto para alojar alambres preformados de retención y permitirá la vinculación y retención de los conductores al aislador de retención en vanos donde el flechado máximo admisible no sobrepase esfuerzos superiores a 4900 daN o 11.000 lbs.

4.1. Material:

El guardacabo deberá ser de acero y estará protegido externamente por una adecuada capa de zinc, el cual podrá ser aplicada por electrodeposición o inmersión en caliente.

4.2. Características mecánicas:

El guardacabo deberá ser capaz de soportar esfuerzos de 4900 daN sin sufrir daños durante su funcionamiento normal en la línea.

4.3. Dimensiones:

Las dimensiones principales están indicadas en el diseño orientativo.

5. ENSAYOS

5.1. Ensayos Tipo:

5.1.1. La presentación del relatorio de los Ensayos Tipo del material idéntico al solicitado es obligatoria. Eventualmente podrá solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos Tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación con el correr del tiempo.

5.1.2. Los relatorios deberán ser extendidos por laboratorios nacionales o internacionales de reconocido prestigio a satisfacción de ANDE.

5.1.3. El relatorio del ensayo deberá ponerse a consideración de ANDE, reservándose el mismo el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos Tipo.

5.1.4. Los ensayos Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidos de los mismos.

5.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo

Los ensayos Tipo serán los establecidos en esta especificación son los siguientes:

a. Ensayo mecánico para la verificación del esfuerzo.
b. Ensayos para la verificación del galvanizado.

5.3. Ensayos de Recepción:

Los ensayos de recepción deberán ser efectuados en presencia del Inspector de ANDE y comprenderán los siguientes ensayos:

a. Inspección visual.
b. Ensayo mecánico para la verificación del esfuerzo.

6. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE

6.1. Embalaje:

El guardacabo deberá disponer de un embalaje apropiado, que garantice seguridad en el transporte y en el almacenamiento.

El material del embalaje podrá ser de cartón o madera y podrá contener hasta 50 unidades en el mismo.

6.2. Identificación:

Las cajas del embalaje deberán tener las siguientes inscripciones del material:

a. Número de Licitación o de Orden de Compra
b. Marca / Procedencia
c. Tipo y/o Modelo
d. Las siglas ANDE

7. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

1. **En la Presentación de la Oferta**

Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por duplicado las siguientes documentaciones técnicas, sin cuyo requisito la misma podrá no ser tenida en cuenta.

Lista de excepciones o desvíos de esta especificación.

Las características de los materiales conforme a lo establecido en estas especificaciones.

Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación del tipo de guardacabos vendidos, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

Protocolos de los Ensayos Tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayo, estando perfectamente identificados los especimenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño a los ofrecidos.

La Planilla de Datos Técnicos Garantizados adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante. No se aceptarán menciones o referencias a folletos y/o catálogos en el llenado de la misma.

Copia de las Normas de fabricación y ensayos.

Muestra del material ofertado: 2 (Dos) unidades.

Información complementaria: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

7.2. En la Entrega del Material:

Folletos y / o catálogos comerciales.

Otras informaciones que el proveedor considere importante.

8. MATRICULA

8.1. Los guardacabos serán suministrados como fueron detallados en el numeral 6 y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas de los materiales a ser entregados.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MATRICULA Nº
Guardacabo de retención líneas protegidas y preensambladas de MT	13300011

71-ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N.º 03.50.40 Rev. 2
ESTRIBO PARA USO CON BRAZO TIPO L EN LÍNEAS PROTEGIDAS

1. OBJETIVO

1.1. Esta Especificación Técnica establece las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir los estribos para brazos tipo L destinados a la sujeción mecánica de brazos metálicos tipo L en las estructuras de redes aéreas de distribución de energía eléctrica de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones Técnicas comprenden los ítems presentados en la Tabla 1.

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Estribo para uso con brazo tipo L en líneas protegidas.

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones Técnicas hacen referencia a los materiales citados en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones Técnicas, el término Estribo para uso con brazo tipo L en líneas protegidas es designado como igual por la palabra Estribo.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. Normas

2.1.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas, teniendo en cuenta lo mencionado en el numeral 0.5:

ABNT NBR 8158	Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica Especificação.
ABNT NBR 8159	Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica Padronização.
ABNT NBR 7007	Aço-carbono e aço microligado para barras e perfis laminados a quente para uso estrutural Requisitos.
ABNT NBR NM 87	Aços carbono e ligados para construção mecânica Designação e composição química
ABNT NBR 7397	Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente Determinação da massa do revestimento por unidade de área Método de ensaio.

ABNT NBR 7398	Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente Verificação da aderência do revestimento Método de ensaio.
ABNT NBR 7399	Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo Método de ensaio.
ABNT NBR 7400	Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente Verificação da uniformidade do revestimento Método de ensaio.
ABNT NBR NM 334	Ensaios não destrutivos Líquidos penetrantes Detecção de descontinuidades.
ABNT NBR NM 342	Ensaios não destrutivos Partículas magnéticas Detecção de descontinuidades.
ABNT NBR 15739	Ensaios não destrutivos Radiografia em juntas soldadas Detecção de descontinuidades.
ABNT NBR 15817	Ensaios não destrutivos Radiografia em fundidos Detecção de descontinuidades.
ASTM E114	Standard Practice for Ultrasonic Pulse-Echo Straight-Beam Contact Testing.

2.2. Especificación Técnica asociada al Estribo

2.2.1. El estribo, objeto de estas Especificaciones Técnicas, está destinado a ser utilizado en conjunto y de manera plenamente compatible con los materiales cuyas Especificaciones Técnicas, en su última revisión, se indican a continuación:

EE.TT. ANDE Nº 03.40.07	Brazo L para líneas protegidas.
EE.TT. ANDE Nº 03.34.15	Espaciador para líneas protegidas de MT.
EE.TT. ANDE Nº 03.34.16	Brazo Antibalanceo para líneas protegidas de MT.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de Instalación:

3.1.1. El estribo está diseñado para fijarse al brazo tipo L. Una vez instalado el estribo sobre el brazo, sobre éste se montarán y asegurarán los accesorios correspondientes, garantizando la correcta transmisión de esfuerzos y la seguridad mecánica del conjunto.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700Pa (70 daN/m^2)

3.3. Características eléctricas de la red:

a) Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - Trifásico trifilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - Trifásico tetrafilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

b) Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5%
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5%
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10%
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10%

c) Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2%

4. REQUISITOS TECNICOS.

4.1. Materiales y sus características.

4.1.1. El cuerpo del Estribo: Debe ser de acero al carbono COPANT 1010 a 1020 o hierro fundido maleable o hierro fundido nodular con calidad mecánica compatible con los esfuerzos especificados en el ítem 4.5.

4.1.2. Tornillo de cabeza fresada/redonda: Debe ser de acero carbono COPANT 1004 a 1020 forjado, o acero carbono grado MR 250 forjado.

4.1.3. Tuerca cuadrada: Debe ser de acero al carbono MR 250

4.1.4. Arandela de presión: Debe ser de acero al carbono COPANT 1010 a 1020 laminado.

4.2. Recubrimiento Superficial.

4.2.1. Todos los componentes de acero o hierro del estribo (cuerpo, tornillo, tuerca, arandela de presión) deben ser galvanizados por inmersión en caliente.

4.2.2. El espesor mínimo del recubrimiento de zinc será de 75µm en toda la superficie del material.

4.2.3. El recubrimiento debe presentar aspecto continuo, uniforme, adherente, libre de burbujas, descamaciones, zonas sin recubrimiento, excesos de zinc o cualquier defecto que reduzca la resistencia a la corrosión.

4.3. Características Constructivas.

4.3.1. Todas las superficies del estribo deben ser lisas, uniformes, sin rebabas, grietas, poros, laminaciones, aristas vivas ni otros defectos que puedan comprometer la resistencia mecánica o la manipulación segura del material.

4.3.2. Las dimensiones nominales y tolerancias serán definidas en los planos normalizados de ANDE en el ANEXO A.

4.3.3. El diseño geométrico y las dimensiones del estribo deben ser tales que permitan la correcta fijación del brazo tipo L normalizado por ANDE, así como su compatibilidad con los demás materiales en el ítem 2.2.1.

4.4. Soldadura.

4.4.1. El cordón de soldadura debe ser continuo y uniforme, sin presencia de poros, grietas, falta de penetración, socavaciones, mordeduras, inclusiones de escoria o cualquier defecto que comprometa la resistencia mecánica o el galvanizado por inmersión en caliente.

4.4.2. Las soldaduras deberán ejecutarse mediante procesos GMAW (MIG/MAG) o TIG, utilizando consumibles compatibles con el acero base especificado en el ítem 4.1. Bajo ningún motivo será aceptado soldadura por electrodo.

4.4.3. La resistencia mecánica de las uniones soldadas deberá ser igual o superior a la del material base, garantizando el cumplimiento de las cargas indicadas en el ítem 4.5. No debe existir disminución del espesor del material en ningún punto.

4.4.4. Previo al galvanizado, las superficies soldadas deberán encontrarse libres de escoria, proyecciones, óxido y cualquier contaminación que afecte la adherencia del recubrimiento.

4.5. Características Mecánicas.

4.5.1. El estribo para brazo tipo L, correctamente instalado en el brazo de prueba conforme a los planos de ANDE, debe soportar los esfuerzos indicados a continuación, aplicados según el montaje y sentido de carga especificados en el plano de ensayo mecánico según NBR 8159:

- Carga F = 200 daN: el conjunto debe soportar sin presentar daños ni deformaciones que impidan el funcionamiento normal.
- Carga F = 280 daN: No debe presentar deformación permanente apreciable que afecte su uso.
- Carga F = 400 daN: No debe ocurrir ruptura de ningún componente del estribo.

4.5.2. El ensayo será realizado conforme al montaje indicado en el plano ANEXO A, aplicando la carga en la dirección perpendicular al brazo, según ABNT NBR 8159.

4.6. Montaje y Fuerza de apriete (Torque).

4.6.1. El montaje no deberá causar deformaciones permanentes en el Estribo ni en el brazo tipo L.

4.6.2. El cuerpo del Estribo debe apoyarse completamente sobre la superficie del brazo tipo L, sin generar puntos de contacto concentrados o esfuerzos oblicuos. El tornillo deberá instalarse perpendicularmente al plano del brazo, de modo a evitar esfuerzos laterales o torsionales sobre el conjunto

5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN.

5.1. Generalidades

5.1.1.Los reportes de ensayos presentados deben tener obligatoriamente nombre y firma del responsable técnico y/o autoridad competente del laboratorio donde se han realizado los ensayos, también tener nombre y firma del fabricante/representante.

5.1.2. El proveedor y/o fabricante es responsable de todos los costos y gastos asociados con la realización de los ensayos, incluyendo la destrucción parcial o total de la(s) pieza(s) durante los ensayos.

5.1.3. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a ser suministrado, para lo cual el proveedor en forma coordinada con la ANDE debe proveer los medios y las condiciones necesarias para facilitar la misma.

Tabla 2

	N°	ENSAYOS	TIPO	RECEPCION	Método de Ensayo / Criterio de Aprobación
Ensayos Aplicables al Estribo	1	Inspección visual y dimensional	X	X	-
	2	Ensayo mecánico (Tracción)	X	X	ABNT NBR 8158 / ABNT NBR 8159.

N°	ENSAYOS	TIPO	RECEPCION	Método de Ensayo / Criterio de Aprobación
3	Ensayo del revestimiento de zinc: a) Adherencia de la capa de zinc. b) Espesor de la capa. c) Uniformidad de la capa. d) Masa de zinc por unidad de área.	X	-	a) ABNT NBR 7398 b) ABNT NBR 7399 c) ABNT NBR 7400 d) ABNT NBR 7397
4	Ensayo de determinación de la composición química del acero.	X	-	ABNT NBR NM 87 / ABNT NBR 7007
5	Ensayo de Líquidos penetrantes.	X	-	ABNT NBR NM 334
6	Ensayo de Ultrasonido	X	-	ASTM E114

5.2. Ensayos de Tipo

5.2.1. La presentación y ejecución de los ensayos de tipo del bien ofertado es obligatoria. Los ensayos deben ser realizados sobre un solo modelo identificado que corresponda al bien ofertado. El modelo debe ser de calidad y prestaciones iguales o superiores a lo solicitado. Los ensayos deben ser realizados según lo establecido en las normas referenciadas y/o cláusulas citadas de las mismas, y estas especificaciones técnicas.

5.2.2. Los ensayos de tipo deben ser repetidos cuando se introduzcan cambios de diseño que varíen o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del bien, lo cual será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.2.3. Se debe completar la planilla correspondiente a los detalles de trazabilidad de los ensayos de tipo garantizados sin excepción. Principalmente los contactos, correos electrónicos, sitio web, números telefónicos y otros datos que permitan verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios. La ANDE podrá recurrir a fuentes públicas o privadas para verificar y validar la documentación presentada.

5.2.4. Los Ensayos de Tipo a realizar son los especificados en la Tabla 2.

5.2.5. Aceptación o Rechazo de los Ensayos de Tipo

5.2.5.1. Para la aprobación de los Ensayos de Tipo se debe satisfacer la totalidad de los ensayos indicados en la Tabla 2 sin tolerancias superiores a las indicadas en la presente Especificación Técnica y las Normas mencionadas en la misma. El resultado no satisfactorio de alguno de los ensayos de tipo, indicados en la tabla 2 es causal de rechazo de la oferta presentada.

5.2.5.2. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en los ítems 5.2.1 y 5.2.3 de estas especificaciones técnicas, la no presentación de estos por parte del fabricante u oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.2.5.3. Si el fabricante realiza los ensayos de tipo de acuerdo con una norma diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la norma respectiva. Queda a criterio de ANDE la aceptación de estos ensayos.

5.2.5.4. La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente/fabricante cuya autenticidad y/o veracidad no se hayan podido comprobar.

5.3. Ensayos de Recepción

5.3.1. El fabricante debe contar con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción. El fabricante debe poner a disposición del inspector de la ANDE los certificados de calibración de dichos equipos antes de realizar los ensayos de recepción.

5.3.2. Si el fabricante no cuenta con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción, el lote analizado podrá ser rechazado por el inspector de ANDE.

5.3.3. La realización de los ensayos de recepción no exime al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de estas Especificaciones Técnicas.

5.3.4. La aceptación del lote y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo no invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE con respecto a la calidad del material y/o de la fabricación.

5.3.5. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de estas Especificaciones Técnicas, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante. Además, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, incluso después de haber salido de fábrica, con previa notificación al fabricante y, eventualmente, en su presencia.

5.3.6. Los ensayos de recepción son los especificados en la tabla 2.

5.3.7. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

5.3.7.1. El muestreo para los ensayos de recepción será realizado de acuerdo con lo establecido en ABNT NBR 8158 tabla A.3, utilizando planes de inspección normal, simple, con los siguientes parámetros de NQA. La Inspección visual y dimensional: NQA 1,5 %, nivel de inspección I y el ensayo mecánico: NQA 1,5 %, nivel de inspección S3.

Tabla 3: Criterio de Muestreo, Aceptación o Rechazo para los Ensayos de Recepción.

Tamaño del Lote	Ensayos: Inspección visual y dimensional / Ensayos mecánicos.				
	Nivel de inspección 1			Nivel de Inspección S3	
	NQA 1,5% critico			NQA 1,5% critico	
	Tamaño de la muestra	Ac	Re	Tamaño de la muestra	Ac Re

hasta 90	8	0	1	8	0	1
91 a 150	8	0	1	8	0	1
151 a 280	8	0	1	8	0	1
281 a 500	32	1	2	8	0	1
501 a 1200	32	1	2	8	0	1
1201 a 3200	50	2	3	8	0	1

Notas:

- Ac: N.º de especímenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.
- Re: N.º de especímenes defectuosos que implica el Rechazo del lote.

5.4. Planilla de Datos Garantizados (PDG)

5.4.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Datos Garantizados (PDG), y completar con las especificaciones técnicas del bien ofertado en la columna GARANTIZADO asignada para el efecto. La planilla se encuentra en el **ANEXO B**.

5.4.2. La planilla de datos garantizados (PDG) tiene carácter de declaración jurada por parte del fabricante/oferente/interesado acerca de las características del bien ofertado, por tanto, cualquier desviación o discrepancia detectada mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayos, es motivo suficiente para la descalificación/rechazo del bien.

5.5. Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados

5.5.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y completar los resultados obtenidos en los ensayos en la columna "Valores Obtenidos" asignada para el efecto, para cada ensayo de tipo solicitado. Esta planilla se encuentra en el ANEXO C.

5.5.2. El fabricante/oferente/interesado se compromete a cumplir con todos los ensayos de tipo requeridos en el apartado de Ensayos de Tipo y en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y a proporcionar los resultados de los ensayos en la forma solicitada. Cualquier desviación o discrepancia que se detecte mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayo será motivo suficiente para el rechazo del producto.

5.6. Consecuencias por Incumplimiento

5.6.1. En caso de que el fabricante/oferente/interesado no cumpla con los requerimientos técnicos establecidos en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), el bien ofertado será descalificado/rechazado.

5.6.2. Si se detecta que el bien ofertado no cumple con las características declaradas en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG) durante el período de garantía, el fabricante/oferente/interesado será responsable de los costos de reparación o reemplazo del bien.

6. SUMINISTRO

6.1. Materiales a ser suministrados:

6.1.1. Para cada unidad solicitada, el proveedor deberá suministrar el estribo para brazo tipo L de la presente EE.TT., tornillo de cabeza fresada/redonda, tuerca cuadrada y arandela de presión.

6.2. Documentaciones

6.2.1. La presentación de la oferta debe acompañarse con los siguientes documentos:

a. Catálogo técnico del bien y todos sus componentes.
b. Planos dimensionales.
c. Reportes de ensayos de tipo.

7. EMBALAJE, TRANSPORTE E IDENTIFICACION.

7.1. Embalaje del estribo.

7.1.1. Los estribos deben agruparse de forma apropiada para evitar daños mecánicos en las piezas y deterioro del recubrimiento de zinc durante el transporte y manipuleo.

7.1.2. Los estribos deben acondicionarse en cajas de madera o cartón resistente, paletizadas, con masa máxima por caja de 23 kg, de forma a facilitar el manejo manual seguro.

7.2. Transporte.

7.2.1. El embalaje debe ser adecuado al medio de transporte previsto, condiciones de almacenamiento y manipulación, y debe proteger el material contra impactos, humedad y contaminación.

7.3. Identificación del estribo y embalaje.

7.3.1. El estribo deberá llevar marcado permanente (estampado/relieve) con: marca del fabricante, mes/año de fabricación y lote. El marcado no deberá comprometer las características del estribo.

7.3.2. Las cajas del embalaje deberán tener las siguientes inscripciones del material:

a. Número de Licitación o de Orden de Compra.
b. Marca / Procedencia
c. Tipo y/o Modelo
d. Las siglas ANDE

8. GARANTÍA

8.1. El proveedor asumirá la responsabilidad de garantizar el buen funcionamiento del bien total suministrado y se compromete a cumplir con una garantía contra cualquier tipo de falla, entendiendo como tales, los defectos de diseño, fabricación o en la calidad de los materiales utilizados en la fabricación del lote de bienes suministrados, sin excepción.

8.2. Periodo de Garantía

8.2.1. El período mínimo de garantía será de 24 meses, contados a partir de la fecha de suministro total, y puede variar según lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones. Durante el periodo de garantía, el proveedor deberá reparar o reemplazar cualquier unidad del lote suministrado que presente fallas relacionadas con el diseño, fabricación, procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

8.3. Motivo de Falla

8.3.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del conjunto estribo.

8.3.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.3.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente, responsabilizándose por todos los costos del material, mano de obra y transporte.

8.3.4. Cuando se produzcan fallas repetitivas en el bien a suministrar, y en caso no sea factible su reparación, se debe proceder a la reposición total del lote involucrado.

8.3.5. El oferente puede constatar el estado de los bienes sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

8.4. Proceso de Sustitución y Reposición

8.4.1. El oferente/fabricante es responsable de la sustitución de los estribos que tengan fallas dentro de los límites de garantía especificados, por un equipo y/o material idéntico y nuevo, o por un equipo y/o material de mayor calidad y mejores prestaciones.

8.4.2. Ante la falla de una o varias unidades, se informará a la fábrica la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor y/o fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con la ANDE.

8.4.3. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado de la caja y que haya sido comprobado y demostrado por el fabricante a la ANDE.

8.4.4. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de estribos suministrados, dentro del periodo de garantía, el fabricante/oferente debe realizar el cambio y reposición de todo el lote suministrado, sin costo alguno para la ANDE.

72- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 03.51.00
GANCHO PARA HERRAMIENTA ROMPEARCO

MATERIAL DE DISTRIBUCION

1. **OBJETIVO:**

Accesorio de seccionadores unipolar a cuchilla de media tensión destinado para la utilización de herramienta rompearco (LOADBUSTER)

Material: Acero SAE 1010/20

Terminación: Deberá ser zincado con espesor mínimo 85 µm. La superficie final deberá ser lisa sin rebabas o porosidades.

73- ESPECIFICACIONES TECNICAS Nº 03. 51. 93 - Rev. 1
CONJUNTO DE RETENCIÓN PARA LINEAS AEREAS PREENSAMBLADAS DE BAJA TENSIÓN

1. OBJETO DE LA ESPECIFICACIÓN

Esta Especificación Técnica establece las condiciones que deben satisfacer los conjuntos de retención para líneas aéreas preensambladas de baja tensión en sistemas de distribución trifásicos con neutro conectado rígidamente a tierra. Los conductores de las fases son de aluminio y el neutro portante de aleación de aluminio.

Esta Especificación no es aplicable a las ménsulas, abrazaderas, tillas con ojal u otros dispositivos auxiliares para la retención.

NOTA: Esta Especificación anula y reemplaza a la especificación ANDE Nº 03.51.93.

2. CONDICIONES DE UTILIZACION

2.1 Lugar de Instalación

Las líneas aéreas de baja tensión sobre las cuales se instalarán los conjuntos de suspensión estarán constituidas por cables preensamblados aislados con polietileno reticulado, según norma IRAM 2263 o su equivalente IEC. Los conductores de fase serán cables de aluminio de 25, 50, 95 y 120 mm^2 de sección, y el neutro portante de aleación de aluminio de 50 y 70 mm^2.

Los cables preensamblados responderán a la siguiente conformación : 3 x 16 /16 mm^2, 3 x 25 / 50 mm^2, 3 x 50 / 50 mm^2 , 3 x 95 / 50 mm^2 y 3 x 120 / 70 mm^2 respectivamente.

2.2. Condiciones Climáticas

Las condiciones climáticas que deberán soportar los accesorios son:

Clima : Poco favorable a la buena conservación de materiales aislantes eléctricos, metálicos y sintéticos.

Altitud : Menor a 1.000 m. encima del nivel del mar.

Humedad relativa ambiente : Hasta 100 %. (saturación)

Temperatura ambiente : Desde -5 °C hasta 45 °C.

2.3. Características Eléctricas

Tensión fase - neutro	230	V.
Tensión fase - fase	431	V.
Frecuencia	50	Hz.
Neutro	Sólidamente aterrado	
BIL	1,2	kV.

3. MATERIAS PRIMAS

Los conjuntos de retención estarán construidos con materiales de la mejor calidad para este fin, debiéndose descartar el empleo de materiales alterables por la humedad, radiación solar y otras condiciones ambientales desfavorables.

4. DETALLES CONSTRUCTIVOS.

El conjunto será diseñado de tal forma que permita el desplazamiento del conductor en un ángulo de 15º como mínimo, a uno y otro lado del plano vertical y horizontal (Figura 1).

El material estará libre de grietas, cavidades, sopladuras, defectos superficiales o internos, y de toda otra falla que pudiera afectar su correcta instalación y funcionamiento.

Los conjuntos de retención estarán compuestos por la grapa de retención y el elemento de vinculación necesario para lograr los grados de movimiento indicados en las Figuras 1. Los componentes del conjunto de retención serán imperdibles entres sí y el elemento de vinculación deberá permitir su montaje sin el empleo de herramientas.

La sección del material en la zona de vinculación con el elemento de vinculación (ménsula, abrazadera, etc.) deberá estar inscripta en una circunferencia de 20 mm. de diámetro máximo y la abertura deberá permitir el paso de un perno de 20 mm. de diámetro como mínimo.

Las grapas de retención tomarán solo al conductor neutro portante y tendrán un diseño racional tal que no origine sobre el conductor solicitaciones concentradas que produzcan su deterioro. La garganta de la grapa donde se aloje el conductor, deberá tener un perfil adecuado, sin aristas vivas ni radios de curvatura pequeños, en todos los puntos que puedan tomar contacto con el cable.

El material donde se aloje el conductor será de suficiente rigidez eléctrica, verificada de acuerdo a lo indicado en el punto 6.1.5. , a fin de cumplir con el concepto de doble aislación. Los componentes metálicos ferrosos deberán ser protegidos de la corrosión por zincado en caliente u otro método equivalente.

Los conjuntos de suspensión satisfarán los ensayos descriptos en el punto 6.

5. ACONDICIONAMIENTO PARA LA ENTREGA

5.1. Identificación

El conjunto de retención llevará grabado en forma indeleble la marca del fabricante.

5.2. Embalaje

Los conjuntos de retención, debidamente armados, se proveerán acondicionados dentro de cajas de cartón corrugados o similar resistentes al manipuleo, conteniendo cada una hasta 25 (veinte y cinco) unidades.

6. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN

La recepción de una partida estará subordinada a :

- Resultado satisfactorio de los ensayos de tipo
- Resultado satisfactorio de los ensayos de remesa

6.1 Ensayos de Tipo

Los ensayos de tipo serán efectuados sobre cada nuevo modelo de fabricación o ante cualquiermodificación de un modelo ya aprobado.

El fabricante deberá efectuar los ensayos de tipo indicados en los puntos 6.1.1 a 6.1.4, en unidades idénticas y sobre la cantidad que se determine para cada ensayo, y en el orden indicado.

La ANDE se reserva el derecho de aceptar los protocolos de ensayo y/o repetirlos. A tal efecto el costo de los ensayos no deberá ser incluido en el precio de los conjuntos de retención, debiéndose cotizar por separado. En la tabla siguiente se indica el número de muestras, los ensayos y la secuencia en que deberán ser realizados.

Cada muestra estará compuesta por una unidad.

Muestras / Ensayos	Visual y Dimensional	Desliza-miento	Tracción	Envejecimiento climático y de corrosión	Desliza-miento	Tracción	Rigidez Dieléctrica
1	X		X				
2	X		X				
3	X	X		X	X		X
4	X	X		X	X		X
5	X			X		X	X
6	X			X		X	X

6.1.1 Verificación Visual y Dimensional

Se verificará la correcta terminación, características constructivas e identificación del material, de acuerdo a lo indicado en los puntos 3 y 4, y que las dimensiones respondan al plano presentado por el fabricante y aprobado por ANDE.

6.1.2 Ensayo de Deslizamiento

Este ensayo se realizará a una temperatura ambiente de 20 +- 5º C.

El conjunto de retención se instalará en condiciones similares a las de servicio. Siguiendo las instrucciones del fabricante, se colocará un trozo de conductor neutro portante de aleación de aluminio de 16 mm² / 50 mm² / 70 mm². de sección, de longitud adecuada para la realización del ensayo. (Figura 2).

El ensayo consistirá en la aplicación de una carga de tracción inicial de 500 daN durante 15 minutos, a fin de posicionar la cuña. Luego de marcar la posición del conductor se aumentará la carga hasta alcanzar 1300 daN, valor al cual se llegará entre 1 y 2 minutos con una ley de crecimiento aproximadamente lineal. Con esta carga final no se deberá observar deslizamiento relativo entre el conductor y la grapa de retención.

6.1.3 Ensayo de Tracción

Se instalará el conjunto de retención en condiciones similares a las de servicio. El esfuerzo mecánico será aplicado por medio de un dispositivo adaptado a la garganta de la grapa, como se indica en la Figura 2.

Se aplicará una carga mecánica de tracción de 1500 daN durante 10 minutos, valor al que se llegará entre 1 y 2 minutos con una ley de crecimiento aproximadamente lineal.

Finalizado el ensayo no deberá observarse roturas, deformaciones o defectos que pudieran alterar el normal funcionamiento del conjunto.

6.1.4 Ensayo de envejecimiento climático y corrosión

Estos ensayos deberán realizarse en conjuntos de retención que estén construidos con material sintéticos, metálico, o combinados, según el siguiente detalle:

- Ensayo de envejecimiento climático, según norma ASTM G 26 - 92, método Nº 1, o norma equivalente, para conjuntos construidos total o parcialmente en material sintético.
- Ensayo de corrosión según norma **IRAM 2280** o equivalente, para conjuntos construidos parcialmente con componentes metálicos.
- Ensayo de envejecimiento climático seguido del ensayo de corrosión para los elementos combinados.

Al finalizar el ensayo de envejecimiento climático las superficies de los conjuntos no deberán presentar degradación, grietas, oclusiones, áreas pobres o ricas en resina, exfoliaduras, ampolladuras u otros defectos.

Los conjuntos que por su construcción sean sometidos al ensayo de corrosión, finalizado éste no deberán presentar corrosión localizada.

Además de los ensayos de envejecimiento climático y/o de corrosión, deberán cumplir satisfactoriamente con los ensayos de deslizamientos, de tracción y rigidez dieléctrica descriptos en los puntos 6.1.2, 6.1.3 y 6.1.5 respectivamente.

6.1.5 - Ensayo de rigidez dieléctrica

Se deberá armar el conjunto de suspensión sobre un cable desnudo de varilla metálica, de diámetro 12,3 mm aproximadamente y aplicar entre éste y el cuerpo metálico del conjunto (o malla metálica que lo recubra, si es totalmente de material sintético) una tensión de 2,5 KV - 50 Hz, con un incremento prácticamente lineal, durante un minuto.

Se considerará satisfactorio el ensayo si no se aprecian descargas o perforaciones.

Este ensayo se realizará únicamente luego del proceso de envejecimiento climático

6.2 Ensayo de remesa

De cada remesa se sacará una muestra al azar. La cantidad de unidades que integrarán la muestra citada resultará de aplicar la norma IRAM 15 según esquema indicado a continuación:

Nivel de Inspección :	General I
Plan de muestreo :	Simple normal
Nivel de calidad aceptable (AQL):	4

Las verificaciones y ensayos se efectuarán en el orden en que se consignan a continuación :

NOTA : El nivel de calidad aceptable (AQL) podrá ser modificado a un valor diferente de acuerdo con el cirterio de la ANDE.

6.2.1 Verificación visual y dimensional

Se efectuará como se indica en el punto 6.1.1

6.2.2 Ensayo de deslizamiento

Se efectuará como se indica en punto 6.1.2

6.2.3 Ensayo de Tracción

Se efectuará como se indica en el punto 6.1.3

6.2.4 Ensayo de Rigidez Dieléctrica

Se efectuará como indicado en el punto 6.1.5

Nota : El ejercicio del control de calidad estará a cargo del fabricante y el inspector de dicho ejercicio estará a cargo de ANDE , para lo cual, por decisión y a requerimiento y cargo de ANDE , podrán ser repetidos cualesquiera de los ensayos de tipo descriptos en el punto 6. El no cumplimiento de los valores establecidos significará el rechazo del lote a recepcionar, quedando ANDE , facultada a reclamar al fabricante por los daños emergentes del material ya recepcionado correspondiente a la partida adquirida.

7. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TECNICA

La información técnica a presentar por el oferente será la siguiente, sin cuyo requisito la oferta podrá no ser tenida en cuenta :

- Planilla de Datos Garantizados debidamente llenado.
- Muestras del material ofrecido
- Protocolos de ensayos de tipo, según punto 6
- Plano y/o catálogos descriptivos con dimensiones y materiales componentes.
- Características físicas y químicas de los materiales.
- Antecedentes de suministros anteriores.

74- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.05.07 Rev. 1 . 2
HIERRO PERFIL U

A. **OBJETO**

A.1. Estas especificaciones técnicas establecen las condiciones necesarias que deberá cumplir el suministro de hierros perfil U para su utilización en lineas de distribución.

A.2. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material, siempre y cuando no se contradigan con la presente Especificación

B. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

B.1. Material: Acero SAE 1020 - Laminado

B.2. Terminación Superficial: Será lisa, uniforme y limpia.

B.3. Diseño y Dimensiones: Será conforme al diseño orientativo y tabla, adjunto a estas especificaciones.

C. INSPECCIONES

C.1. Verificación dimensional: Se verificará la conformidad con el punto B.3..

C.2. Visual: Se verificará la conformidad con el punto B.2

D. DATOS A SUMINISTRAR CON LA OFERTA

D.1. Planilla de Datos Garantizados adjunta a esta especificación, debidamente llenada.

75- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.05.10 Rev. 2
TERMINACIÓN UNIPOLAR POLIMÉRICA PARA CABLES AISLADOS DE MEDIA TENSIÓN

1. **OBJETIVO**

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos mínimos para el diseño, fabricación, ensayos y desempeño que debe satisfacer el suministro de la Terminación unipolar para cablescon aislamiento seco, a ser utilizado en las Redes de Distribución de Media Tensión, de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los ítems siguientes:

Tabla 1

ITEM		DESCRIPCIÓN
A	A.1	Terminación unipolar tipo pre-expandido,de uso exterior para cable de M.T. de 35 mm²
	A.2	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso interior para cable de M.T. de 35 mm²

B	B.1	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso exterior para cable de M.T. de 50 mm^2
	B.2	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso interior para cable de M.T. de 50 mm^2
C	C.1	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso exterior para cable de M.T. de 70 mm^2
	C.2	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso interior para cable de M.T. de 70 mm^2
D	D.1	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso exterior para cable de M.T. de 150 mm^2
	D.2	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso interior para cable de M.T. de 150 mm^2
E	E.1	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso exterior para cable de M.T. de 185 mm^2
	E.2	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso interior para cable de M.T. de 185 mm^2
F	F.1	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso exterior para cable de M.T. de 240 mm^2
	F.2	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso interior para cable de M.T. de 240 mm^2
G	G.1	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso exterior para cable de M.T. de 400 mm^2
	G.2	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso interior para cable de M.T. de 400 mm^2
H	H.1	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso exterior para cable de M.T. de 500 mm^2
	H.2	Terminación unipolar tipo pre-expandido, de uso interior para cable de M.T. de 500 mm^2
I	I.1	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión para cable de 35 mm^2
	I.2	Terminal de Al bimetálicotipo NEMA 2 perf., a compresión para cable de 50 mm^2
	I.3	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión para cable de 70 mm^2
	I.4	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión para cable de 150 mm^2
	I.5	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión para cable de 185 mm^2
	I.6	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión para cable de 240 mm^2
	I.7	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión para cable de 400 mm^2
	I.8	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión para cable de 500 mm^2

Continuación de Tabla 1

ITEM		DESCRIPCIÓN
J	J.1	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf., a tornillostorquimétricospara cable de 35 mm^2
	J.2	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf., a tornillostorquimétricospara cable de 50 mm^2

	J.3	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf.,a tornillostorquimétricospara cable de 70 mm^2
	J.4	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf.,a tornillostorquimétricospara cable de 150 mm^2
	J.5	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf.,a tornillos torquimétricospara cable de 185 mm^2
	J.6	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf.,a tornillos torquimétricospara cable de 240 mm^2
	J.7	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf.,a tornillos torquimétricospara cable de 400 mm^2
	J.8	Terminal de Al bimetálico tipo NEMA 2 perf.,a tornillos torquimétricospara cable de 500 mm^2
K	K.1	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión, para cable de 35 mm^2
	K.2	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión, para cable de 50 mm^2
	K.3	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión, para cable de 70 mm^2
	K.4	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión, para cable de 150 mm^2
	K.5	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión, para cable de 185 mm^2
	K.6	Terminal de Cu bimetálicotipo NEMA 2 perf., a compresión, para cable de 240 mm^2
	K.7	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión para cable de 400 mm^2
	K.8	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a compresión para cable de 500 mm^2
L	L.1	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf.,a tornillos torquimétricospara cable de 35 mm^2
	L.2	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a tornillos torquimétricospara cable de 50 mm^2
	L.3	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a tornillos torquimétricospara cable de 70 mm^2
	L.4	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a tornillos torquimétricos, para cable de 70 mm^2
	L.5	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a tornillos torquimétricospara cable de 185 mm^2
	L.6	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a tornillos torquimétricospara cable de 240 mm^2
	L.7	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a tornillos torquimétricospara cable de 400 mm^2
	L.8	Terminal de Cu bimetálico tipo NEMA 2 perf., a tornillos torquimétricospara cable de 500 mm^2
M	M1	Accesorios de tornillería de apriete para uso con los terminales bimetálicos

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Terminación unipolar polimérica para cablesaislados de Media Tensión es designado como igual por la palabra Terminación.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas Técnicas en su edición más reciente:

PARA LA TERMINACIÓN

ABNT NBR 6251	Cabos de potência com isolação extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos construtivos
ABNT NBR 7286	Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etileno-propileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho
ABNT NBRIEC/TS 62073	Guia da medição da hidrofobicidade nas superfícies de isoladores
ASTM D412	Standard Test Methods for Vulcanized Rubber and Thermoplastic Elastomers - Tension
ASTM D149	Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric Strength of Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies
ASTM D150	Standard Test Methods for AC Loss Characteristics and Permittivity (Dielectric Constant) of Solid Electrical Insulation
ASTM D2303	Standard Test Methods for Liquid-Contaminant, Inclined-Plane Tracking and Erosion of Insulating Materials
IEEE 48	IEEE Standard for Test Procedures and Requirements for Alternating-Current Cable Terminations Used on Shielded Cables Having Laminated Insulation Rated 2.5 kV through 765 kV or Extruded Insulation Rated 2.5 kV through 500
IEEE 404	IEEE Standard for Extruded and Laminated Dielectric Shielded Cable Joints Rated 2.5 kV to 500 KV
IEC 60060-1	High-voltage test techniques - Part 1: General definitions and test requirements
IEC 60071-1	Insulation coordination - Part 1: Definitions, principles and rules
IEC 60230	Impulse tests on cables and their accessories
IEC 60270	High-voltage test techniques - Partial discharge measurements
IEC 60507	Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on a.c. systems
IEC 60815	Selección y dimensionamiento de aisladores de alta tensión destinados para su utilización en condiciones de contaminación. Parte 1: Definiciones, información y principios generales.
VDE 278	Typetesting of cables and accessories

PARA EL TERMINAL

ABNT NBR 5474	Conector elétrico
ABNT NBR 9326	Conectores para cabos de potência Ensaio de ciclos térmicos e curto-circuitos Método de ensaio
IEC 61238-1	Compression and mechanical connectors for power cables for rated voltages up to 30 kV (Um = 36 kV) - Part 1: Test methods and requirements

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5. Las terminaciones, objeto de estas Especificaciones, están destinados a ser utilizados en conjunto con los materiales cuyas Especificaciones, en sus última revisión, son las siguientes:

EE.TT. Nº 03.24.26	Cable de alumínio unipolar aislado subterrâneo para 23 kV
EE.TT. Nº 03.24.27	Cable unipolar de cobre subterráneopara Media Tensión
EE.TT. Nº 03.24.29	Cable unipolar de cobre subterráneo para Media Tensión para uso en subestaciones
EE.TT. Nº 03.24.31	Cable pre ensamblado para 23 kV

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. Las terminaciones pueden ser instalados en los cables unipolares subterráneos y/o aéreos pre-ensamblados ambos de aislaciónseca con conductores de aluminio o cobre, a campo radial, pantalla de alambres de cobre, pantallas semiconductoras sobre conductor y sobre aislación y cubierta externa de diferentes materiales, en instalaciones a la intemperie y/o en el interior de recintos, que están distribuidos en diferentes ubicaciones como acometidas, puestos de distribución subterráneos, Sub-Estaciones Eléctricas, entre otras, de las redes de distribución de Media Tensión de la ANDE.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar, conectado en Estrella,** neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar, conectado en Triángulo,** neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar,** conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características generales de la terminación:

4.1.1. El conjunto de terminación suministrado debe ser del tipo de aplicación con la técnica de montaje como indicada de tecnología contraíble a frío,compacto y de una única pieza (tubos pre-expandidos), diseñado para su montaje en un cable previamente preparado, según instrucciones de instalación propia de cada fabricante.

4.1.2. La tecnología de aplicación debe ser tal que no será necesaria la aplicación de calor a ningún componente del terminal al momento de su montaje (aplicación en frío). Esta limitación implica la no aceptación de un kit de terminal que contenga algún tubo o elemento termo-contraíble.

4.1.3. El diseño de la terminación debe posibilitar una instalación fácil y rápida, sin la utilización de herramientas especiales con características físicas y eléctricas que aseguren alta confiabilidad en su desempeño.

4.1.4. Las terminaciones deben incluir todos los accesorios necesarios para su correcto montaje en obra, en particular debe incluir todos los elementos de limpieza correspondientes.

4.1.5. Las terminaciones deben ser compatibles con los cables aislados en XLPE, EPR 105 y/o HEPR 105, clase 15/25 kV de acuerdo a la Normas ABNT NBR 6251 y ABNT NBR 7286. Todos los materiales componentes deben ser perfectamente compatibles entre sí, con el cable y el terminal que se ha indicado.

4.2. Características constructivas de la terminación:

4.2.1. Las terminaciones deben ser diseñadas y fabricadas utilizando como material aislante goma silicona, dispuestas en formato de aletas para resistir a las tensiones de impulsos eléctricos y especialmente formulado para la obtención de una alta resistencia al tracking,además no deben ser inflamables.

4.2.2. El número de aletas en la terminación está relacionado con la distancia de fuga y de acuerdo al uso interior o exterior. No se admiten que las aletas que se coloquen para aumentar la longitud de la línea de fuga, sean de piezas independientes.

4.2.3. La terminación de la superficie no debe tener rebabas y bordes filosos.

4.2.4. Las terminaciones deben tener buenas características hidrófugas,auto limpiante,excelente hidrofobicidad, resistencia a los rayos ultravioletas, considerando su utilización en instalaciones a la intemperie, cuando aplique.

4.2.5. La terminación debe ser fabricada y ensayada de tal forma que se constituya en un sistema completamente estanco a humedad, y resistente a los cambios de temperatura

4.2.6. Deben disponer de aditivos químicos que lo mantengan invulnerables al medio ambiente con índices de contaminación agresivos, de forma a asegurar una expectativa de vida útil prolongada.

4.2.7. El aislamiento del cable debe quedar cubierto totalmente entre el final de la cubierta y el conector terminal.

4.2.8. El diseño delaterminación debe incorporar una característica de base extendida que combinado con la resina aseguren un sello adecuado en la punta de la cubierta del conductor, donde el neutro es extraído.

4.2.9. Las formas y las dimensiones son indicadas en las figuras 1 y2, respectivamente.

4.2.10. El color de la terminación debe ser gris, negro o rojo.

4.3. Características eléctricas de la terminación:

4.3.1. Los parámetros y rangos eléctricos más sobresalientes a que el material estará sometido son los siguientes:

Tensión de servicio :	24 kV entre fases
Corrientenominal a través delaterminación :	Según Normas correspondientes y en función de las diferentes secciones delos conductores especificados.
Corriente dinámica mínima :	35kA
Clase de tensión del cable(Uo/U) (kV) :	15/25 kV
Tensión nominal soportable de impulsoatmosférico (BIL) :	150 kV (Onda de 1,2 X 50 µseg)
Tensión nominal soportable de corta duración a frecuencia industrial:	70 kV/ 1 min.
Regímenes Térmicos	
Temperatura de servicio :	105°C
Temperatura de sobrecarga :	140 ° C (1 hora)
Temperatura de corto circuito:	250 ° C (5 seg.)

4.3.2. Para una tensión eléctrica de servicio de 24 kV, se deben disponer tantas aletas como sean necesarias para asegurar una distancia de fuga mínima de 20 mm/kV, para uso exterior, que corresponde a un nivel de polución medio y una distancia de fuga mínima de 16 mm/kV, para uso interior, que corresponde a un nivel de polución media, según lo establecen las Normas IEC 60071-1 y la IEC 60815. La distancia de fuga mínima debe ser establecida en base a estos parámetros, respectivamente.

4.3.3. Se exige que los mismos sean de bajo perfil, tubo de alivio de esfuerzo eléctrico con alta constante dieléctrica de manera a permitir una máxima distribución del campo eléctrico, así como un esfuerzo eléctrico menor en su superficie. El control de campo en las terminaciones debe estar integrado con la cubierta del terminal.

4.4. Marcación de la terminación:

4.4.1. En la superficie externa de la terminación debe figurar con caracteres legibles, indelebles y permanentes, que no favorezcan el tracking eléctrico en la cobertura, como mínimo las informaciones siguientes:

- Nombre y/o marca del fabricante;
- Referencia de trazabilidad del fabricante;
- Mes y año de fabricación (xx/xx);
- Clase de tensión de aislamiento (Uo/U(kV));
- Tipo de aislamiento (material);
- Rango de aplicación: diámetro sobre la aislación en el cable (Valor mín. y máx.)(mm).

4.5. Características generales del terminal bimetálico:

4.5.1. Condiciones de utilización y suministro:

4.5.1.1. La superficie externa del conector terminal bimetálico debe estar preparado para trabajar a las mismas condiciones en la cual estará expuesta la terminación.

4.5.1.2. El conector terminal bimetálico debe ser suministrado con compuesto anti-oxido.

4.5.1.3. Los terminales bimetálicostorquimétricos deben ser suministrados con dispositivos centralizadores de cables (anillos centralizadores), en caso que requieran.

4.5.1.4. Los terminales bimetálicos torquimétricos deben ser suministrados con 2 o más tornillos fusibles.

4.5.2. Acabamiento:

La superficie de contacto del conector terminal bimetálico con los equipos o barras debe ser lisa,libre de inclusiones, grietas, rebabas, salientes afilados, bordes afilados, u otros defectos. El conector de borde no debe tener bordes afilados que puedan dañar el conductor del cable.

4.5.3. Marcación de los terminales bimetálicos:

4.5.3.1. En la superficie externa del conector terminal bimetálico debe estar gravado en el cuerpo caracteres legibles, indelebles y permanentes, como mínimo las informaciones siguientes:

- Nombre y/o marca del fabricante;
- Rango de aplicación: diámetro sobre la aislación en el cable (Valor mín. y máx.) (mm), o sección del conductor al cual se aplica.
- Material del conector terminal (Cu/Al) (Estañado/Plateado)

4.6. Características específicas para el terminal bimetálico y accesorios:

4.6.1. Material de los terminales bimetálicos:

4.6.1.1. El material de losterminales bimetálicos para el ojal y tubo debe ser de aluminio, o aleación de aluminio adecuado para conexiones bimetálicas y debe estar estañado o plateado.

4.6.1.2. El material de los terminales bimetálicos para el ojal y tubo debe ser de cobre, adecuado para conexiones bimetálicas y debe estar estañado o plateado.

4.6.1.3. Ambos tipos de materiales pueden ser a compresión o tornillos torquimétricos, siendo su dimensión el correspondiente a la dimensión del conductor del cable.

4.6.1.4. Los ojales deben tener como mínimo 2 (dos) perforaciones tipo NEMA.

4.6.2. Materiales de la tornillería de aprietepara uso con los terminales bimetálicos:

4.6.2.1. Para sujetar los terminales bimetálicos en sus conexiones respectivas, se deben utilizar los tornillos y arandelas lisas de acero inoxidable preferiblemente AISI 316 y las tuercas deben ser de latón estañadas.

4.6.2.2. Los terminales bimetálicos deben ser suministrados con tornillos, tuercas y arandelas lisas compatibles con la perforación del terminal y propios para la instalación en perforaciones de 14 **± 0,3 mm de diámetro, y** deben tener 45 mm de longitud.

4.6.3. Características eléctricas:

4.6.3.1. La capacidad de conducción de corriente una vez instalado el terminal bimetálico en el conductor del cable y aplicando en sus tornillos el torque o en el apriete a compresión de instalación indicado por el fabricante, se debe verificar que la temperatura no sea superior al del conductor, en cualquier parte del terminal bimetálico después de la estabilización térmica de la conexión, cuando el cable tiene su corriente nominal de funcionamiento indicado en las especificaciones técnicas de los mismos.

5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN

5.1. Ensayos de tipo:

5.1.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Eventualmente pueden solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

5.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (tabla 1 de estas EE.TT.), estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones.

5.1.3. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

5.1.4. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en las presentes Especificaciones Técnicas.

5.1.5. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios particulares u oficiales, nacionales o internacionales, debidamente acreditados que permitan determinar la trazabilidad del mismo, sobre especímenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos expedidos.

5.1.6. El oferente debe presentar la documentación debidamente legalizada bajo escribanía en el cual se indique el organismo de acreditación responsable de emitir la acreditación al laboratorio, sean de ensayos o de calibración, con los alcances de acreditación correspondientes (Norma utilizada y matriz), en el cual se realizaron los ensayos de tipo, respectivamente.

5.1.7. El oferente debe presentar la documentación debidamente legalizada bajo escribanía en el cual se indique el alcance de la acreditación, así como también los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los ensayos y calibraciones de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, así como también los contactos de los laboratorios. Entiéndase como contacto la página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, correos electrónicos, números telefónicos y otros datos de los respectivos laboratorios.

5.1.8. El fabricante y/o el oferente deben cumplir con los procedimientos referente a la Validación del Certificado de Acreditación otorgado por un Organismo de Acreditación del extranjero, a través del Organismo Nacional de Acreditación (ONA) de Paraguay, en el marco legal vigente en la que se establecen los requisitos de evaluación de la conformidad para aquellos que prestan servicio a entidades del Estado paraguayo indicando que deben estar acreditados o validar ante el mismo la acreditación que fuera otorgado por otro Organismo de Acreditación, de modo que se pueda garantizar la calidad y trazabilidad de los materiales y/o equipos ofrecidos. El fabricante y/o oferente deben presentar la Constancia de validación de los documentos de acreditación emitido por el ONA de Paraguay, siendo que el mismo debe estar vigente en la presentación de la oferta.

5.1.9. Los ítem 5.1.6, 5.1.7 y 5.1.8 deben ser presentados en la presentación de oferta para el análisis respectivo.

5.1.10. La ANDE se reserva el derecho de verificar la trazabilidad de los documentos presentados de los siguientes nuevamente a través del Organismo Nacional de Acreditación (ONA), u otros medios equivalentes, para verificar la trazabilidad y autenticidad de los mismos.

5.1.11. Los ensayos de tipoque deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, son los siguientes:

a. Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial;
b. Ensayo dieléctrico de impulso;
c. Ensayo de carga cíclica;
d. Ensayo dieléctrico en corriente continua;
e. Ensayo de niebla salina;
f. Ensayo de descargas parciales;
g. Ensayo de corriente térmica de cortocircuito;
h. Ensayo para la determinación del grado de hidrofobicidad.

5.2. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo:

5.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos presentados en el ítem 5.1.11, sin tolerancias superiores a las especificadas y según la Normas mencionadas en la misma.

5.2.2. El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de tipo, indicados en el ítem 5.1.11 será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.2.3. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en el ítem 5.1.9, y de la forma indicada en los ítems 5.1.6, 5.1.7 y 5.1.8 de estas especificaciones técnicas, la no presentación de los mismos por parte del fabricante y/o oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.3. Ensayos de recepción:

5.3.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar estos ensayos.

5.3.2. El fabricante debe disponer de los Certificados de Acreditación y Calibración de los Laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en estos ensayos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

5.3.3.El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite en las documentaciones de los ítems 5.3.1. y 5.3.2., por el inspector de ANDE respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

5.3.4. Antes, de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:

a. Las características generales e identificación delaterminación, según ítem 4.1., 4.2 y 4.4,de esta Especificación.
b. El acondicionamiento y marcación del embalaje según los ítems 6.1. y 6.2. de esta Especificación.
c. El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada.

5.3.5. Los ensayos de recepción que deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, para la terminación son los siguientes:

a. Verificación de las características técnicas, según los ítems 4.1. , 4.2. y 4.3.;
b. Verificación de la marcación, según ítem 4.4.;
c. Verificación del embalaje, según ítem 6;
d. Ensayo para la determinación del grado de hidrofobicidad;
e. Ensayo dieléctrico a frecuencia industrial;
f. Ensayo de descargas parciales;
g. Ensayo dieléctrico de impulso;
h. Ensayo dieléctrico en corriente continua.

5.3.6. Los ensayos de recepción que deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, para los accesorios son los siguientes:

Para el terminal bimetálico:

a) Inspección visual: Se verifica que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

1. Material;
2. Construcción;
3. Marcación e Identificación en general;
4. Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).

b) Verificación dimensional: Se verifica que las dimensiones estén de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.

c) de corriente cíclica, según Norma ABNTNBR 9326, o de acuerdo y en conjunto con las terminaciones.

d) Ensayo mecánico según Norma IEC 61238-1.

e) Verificación de espesor del revestimiento: Se debe verificar el espesor del estaño o plateadoespecificado.

f) Verificación de ajuste del conductor: Se debe verificar el ajuste de la inserción del conductor en el barril del conector, respectivamente.

Para la tornillería de apriete del terminal:

a) Inspección visual: Se verifica que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo establecido en estas Especificaciones:

1. Material;
2. Construcción;
3. Marcación e Identificación en general;
4. Embalaje y Marcación del embalaje (si aplicable).

b) Verificación dimensional: Se verifica que las dimensiones estén de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones.

c) Verificación de espesor del revestimiento: Se debe verificar el espesor del estaño o plateado especificado.

5.4. Descripción de los ensayos:

5.4.1. Los ensayos de tipo y de recepción que deben ser realizados según lo establecido en los ítems 5.1. y 5.3., son los siguientes:

a) Ensayo para la determinación del grado de hidrofobicidad: Se realiza de acuerdo a laNormaABNTNBRIEC/TS 62073.Se debe utilizar un frasco pulverizador lleno de agua destilada. Se debe aplicar el rociado (niebl a una distancia de 25 ± 10 cm, durante un tiempo entre 20 a 30 seg., el cual debe estar entre 10 y 20 ml. Las medidas de humectabilidad deben ser realizadas dentro de los 10 seg. después de que la pulverización haya sido completada.

La medición debe ser realizada de manera que la humectabilidad sea uniforme a lo largo y alrededor del aislador de la terminación.

La apariencia de la superficie del aislador después de la exposición a la niebla debe ser identificada con las clase de humectabilidad CM 1 o CM 2, conforme es descripto. Pueden ser utilizados equipamientos auxiliares para la realización de la medida tales como de lentes de aumento y lámparas, para facilitar la evaluación de la forma de la gota.

1. CM 1: Sólo se forman gotitas discretas. Su forma, cuando se observa perpendicularmente a la superficie es casi circular.
2. CM 2: Sólo se forman gotitas discretas. La mayor parte de la superficie está cubierta por gotas cuando se observa perpendicularmente a la superficie con la forma, incluso regular, pero con desviaciones de la forma circular.

b) **Ensayo Dieléctrico a Frecuencia Industrial:**Se realiza de acuerdo a lo establecido en la norma IEEE 48e IEC 60060-1, con tensión alterna a frecuencia industrial. Se aplica una tensión fase-tierra de 60 kV en los terminales.

c) **Ensayo Dieléctrico de Impulso:**Se realiza de acuerdo a las normas IEC 60060-1, IEC 60230 y VDE 0278 para una tensión de impulso de onda plena, 1,2x50 useg. Se le aplica a los terminales una tensión de impulso de 150 kV (fase-tierra positivo y negativo).

d) **Ensayo de Carga Cíclica:**Se realiza de acuerdo a las normas IEEE 48y VDE 0278, con 63 ciclos de 8 horas de duración cada uno para esta última norma.

e) **Ensayo Dieléctrico en Corriente Continua:** Se realiza de acuerdo a la norma IEC 60060-1, mediante la aplicación de una tensión continua de 95 kV durante 30 minutos.

f) Ensayo Niebla Salina: Se realiza de acuerdo a la norma IEC 60507, exclusivamente sobre aquellos terminales de uso exterior.

g) Ensayo de Descargas Parciales: Se realiza de acuerdo a las normas IEC 60270 y VDE 0278.

h) Ensayo de Corriente Térmica de Cortocircuito: Se realiza de acuerdo a la norma VDE 0278.

i) Ensayo de la corriente cíclica y mecánico de los terminales bimetálicos: De acuerdo a lo indicado en el ítem 5.3.6/c/d, respectivamente.

5.5. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:

5.5.1. La verificación de las características técnicas, marcación y del embalaje se realizará sobre el 100 % del lote presentado.

5.5.2. La verificación de los ensayos se realizará sobre el 2 % de la cantidad del material principal y elementos complementarios de cada tipo de terminal solicitado (exterior e interior), con un mínimo de 3 muestras con sus respectivos elementos.

5.5.3. Si una muestra extraída, no satisface para cualquier parámetro ensayado en sus valores especificados, se deben extraer del mismo lote dos muestras adicionales, y realizar de nuevo todos los ensayos. Si todos los valores obtenidos en los ensayos de las dos muestras adicionales son satisfactorios se considera el lote como aceptable de lo contrario será rechazado.

5.5.4. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a. No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
b. No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.
c. En tales casos, aún después de haber salido de la fábrica, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, con previa notificación al fabricante y, eventualmente en su presencia.

5.5.5. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

5.5.6. Verificación de documentos de referencia normativa, acreditación y calibración:

a. El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del equipo indicadas en el ítem 5.3.6, de estas Especificaciones Técnicas.
b. El fabricante debe disponer de todos los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los materiales, entre otros, utilizados en los respectivos ensayos, la no presentación de los mismos por parte del fabricante será causal de rechazo del lote a ser verificado.

6. EMBALAJE

6.1. Características del embalaje:

6.1.1. Las terminaciones deben ser acondicionadas de manera a estar protegidas durante la manipulación, transporte y almacenado. Se deben disponer para todas las solicitaciones derivadas del transporte y movimiento a que serán sometidos, en particular deben soportar exigencias del transporte marítimo (humedad, salinidad agresiva, etc.).

6.1.2. Las terminaciones y sus respectivos accesorios deber ser embalados individualmente en polietileno, de acuerdo a la composición del kit detallado en el ítem 6.1., y posteriormente en cajas de cartón o equivalente de material reciclable, que deben ser suficientemente resistentes para evitar daños por el manipuleo. No se aceptan embalajes elaboradas con poliestireno expandido (isopor). Cada embalaje, de esta forma, debe acondicionar un conjunto con un máximo de 3 (tres) unidades completas (kit).

6.1.3. El oferente será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. Cada embalaje de cartón debe indicar como mínimo la información, en idioma español siguiente:

- Las palabras Administración Nacional de Electricidad ANDE;
- Nombre o marca del fabricante;
- Referencia de trazabilidad del fabricante;
- Procedencia del suministro (País);
- Fecha de fabricación (xx/xx);
- Número y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Descripción del material según tabla 1, de estas Especificaciones;
- Clase de tensión de aislamiento (Uo/U (kV));
- Tensión de servicio (kV);
- Tipo de aislamiento (material);
- Rango de aplicación: diámetro sobre la aislación en el cable (Valor mín. y máx.) (mm);
- Indicación de uso externo o interno;
- Identificación del terminal bimetálico para el conductor (sección en mm^2 y material);
- Indicación de los componentes de la tornillería para el apriete del terminal bimetálico en la conexión;
- Número de unidades en el embalaje (de cada conjunto);
- Peso bruto y neto del kit (kg).

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

7.1. **Materiales:**

7.1.1. Cada juego del suministro solicitado necesario para la ejecución de una terminación (punta terminal)debe estar compuesto como mínimo de los elementos siguientes:

a) Conjunto principal delaterminación y elementos componentes:

1. Terminación de goma siliconacontraíble a frío con tubos pre-expandidos;
2. Un tubo o paquete de grasa de silicona;
3. Un rollo de cinta de goma de silicona;
4. Paño especial para limpieza;
5. Una banda de resina de sellamiento tipo Mastic;
6. Conductor estañado para aterramiento más fleje-muelle;
7. Terminal de aterramiento;
8. Otros elementos necesarios;
9. Manual de instrucciones de montaje, en español.

b) Terminal de cobre o aluminio estañado o plateado, a compresióno a tornillos torquimétricos,con ojales tipo NEMA de dos perforaciones:

1. Cada juego completo determinacióndeber ser suministradocon una unidad de terminal conforme a cada tipo de sección de conductores de aluminio o de cobre, si es solicitado en el Pliego de Bases y Condiciones (PBC), según tabla
2. Cada unidad de terminal, debedisponer en su embalaje independiente dentro del juego completo y conforme lo establece su propia especificación técnica, folletos de instrucciones, herramientas menores y cuidados necesarios para su correcta instalación.

c) Tornillería de apriete del Terminal bimetálico, debe estar formado de conjunto siguiente:

1. 2 (dos) Tornillos de acero inoxidable, preferiblemente AISI 316.
2. 2 (dos) Arandelas de acero inoxidable, preferiblemente AISI 316.
3. 2 (dos) Tuercas de latón estañadas.
4. Este conjunto debe ser suministrado si es solicitado en el Pliego de Bases y Condiciones (PBC), según tabla 1
5. Cada conjunto de tornillería debe venir embalado independientemente, siendo indicado el detalle de los materiales.

7. 2. Documentaciones a suministrar:

7.2.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

a. Catálogos comerciales con las características técnicas de la terminación y del terminal, respectivamente.
b. Catálogos comerciales o técnicos de la tornillería.
c. Documentación legalizada bajo escribanía de la Acreditación de los laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo.
d. Documentación legalizada bajo escribanía de la Acreditación y calibración de los laboratorios donde se deben realizar los ensayos de recepción.

7.2.2. En la entrega del material, deben ser los siguientes:

a. Información técnica como publicaciones descriptivas, folletos técnicos, entre otros, al respecto de los materiales ofrecidos preferentemente en idioma español.
b. Planos dimensionales a escala dela terminación y sus elementos constitutivos, indicando materiales, tolerancias y distancias de fuga, respectivas.
c. Folletos o manuales de montaje, donde se indiquen en detalle la secuencia, procedimientos, distancias de corte y desencapado del conductor,blindajes semiconductoras internas y externas, aislaciones y/o coberturas, limpiezas,como los cuidados necesarios, entre otros, siendo que, debe ser suministrada en idioma español.
d. Otras informaciones que el proveedor considere importante.

7.3. Muestra:

7.3.1. En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

a. Muestra: 1 (un muestra del bien ofertado o bienes ofertados, con todos sus accesorios, para la verificación dimensional, así como las características constructivas y marcaciones del mismo según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.
b. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al equipo, material y/o dispositivo que crea pertinente hacerlo.
c. La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.
d. Las muestras no forman parte de la provisión de compra. Se reitera lo acotado en el literal c), del ítem 7.3.1.
e. Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes adjudicados una vez obtenido el Certificado de Recepción Provisional. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE junto con una copia del Certificado de Recepción Provisional, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la obtención del Certificado de Recepción Provisional para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.
f. Las muestras podrán ser devueltas a los oferentes no adjudicados en el periodo posterior a la evaluación técnica. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la adjudicación del bien para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considerará como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.
g. Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en el literal a), del ítem 7.3.1.
h. El resultado no satisfactorio de lo indicado en el literal g), del ítem 7.3.1., será causal de rechazo de la oferta presentada.

7.4. Capacitación:

7.4.1. La provisión del bien debe incluir un curso de capacitación a los técnicos de la ANDE, de al menos un día de duración, el cual debe constar de una charla técnica y demostración del uso del material, y luego una práctica de montaje en campo dentro de uno de los predios de la ANDE el cual debe ser acordado con antelación en conjunto con la unidad administradora de contratos, también se indica que los folletos y materiales técnicos a suministrar como la capacitación deben ser en idioma español.

8. GARANTÍA

8.1. Periodo de garantía:

8.1.1. El oferente debe dar una garantía de 24 meses, como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra cualquier falla de las unidades del lote de los Cables suministrados.

8.2. Motivo de falla:

8.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del cable.

8.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente, responsabilizándose por todos los costos del material, mano de obra y transporte.

8.2.4. El oferente puede constatar el estado de los materiales sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

8.3. Proceso de sustitución y reposición:

8.3.1. El oferente se debe comprometer por toda sustitución de cables que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo.

8.3.2. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado.

8.3.3. Si el total de unidades que fallan pasa el 5 % del total del lote de cables suministradas, dentro del periodo de garantía, la ANDE tendrá el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

76- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.05.19 - Rev. 2
CONECTOR TIPO CUÑA

1. OBJETIVO.

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen las condiciones generales y específicas de los conectores tipo cuña, destinados a ser utilizados en derivaciones y acometidas de líneas aéreas desnudas, protegidas y preensambladas de Baja y Media Tensión, del sistema de Distribución de ANDE.

1.2. El conector deberá ser ensayado de acuerdo a la norma ANSI C 119.4 y en complemento con la NF C 66-800 y la ASTM G26, en sus ediciones más recientes, salvo en lo que expresamente se indique en estas especificaciones técnicas.

1.3. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayo del país de origen del material, siempre y cuando no se contradigan con el ítem 1.2.

1.4. En caso de haber diferencias o contradicciones entre estas especificaciones y la norma mencionada prevalecerá lo indicado en estas especificaciones.

1.5. Los conectores mencionados en esta especificación, se clasifican, según su utilización y forma, en los siguientes ítems, según la Tabla 1.

TABLA 1:

ÍTEM	TIPO DE CONECTOR
1	Conector para derivación en líneas.
2	Conector para acometida.

1.6. Definición:

1.6.1. El conector tipo cuña es un dispositivo de conexión por presión, siendo que la presión de contacto entre el conector y los conductores es causada por deformación elástica de las piezas que componen el conector.

2. NORMAS DE CONSULTA.

2.1. En la aplicación de esta especificación será necesario consultar:

- ASTM B 117 73 Ensayos de Corrosión de 1000 hs.
- ASTM D 566 Punto de goteo de grasa lubricante
- ASTM G 26 Ensayo de Envejecimiento Climático
- ANSI C 119.4 Ensayos de Ciclos de Calentamiento.
- IRAM 15 Inspección por Atributos.
- IRAM 18 Muestreo al azar.

3. CONDICIONES DE SERVICIO.

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El conector será instalado en todos los casos a la intemperie.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura ambiente:
  - Mínima : 0 °C
  - Máxima : 45 °C

- Humedad relativa ambiente
  - Mínima : 60 %
  - Máxima : 90 %

3.3. Condiciones de Utilización:

3.3.1. Este tipo de conector deberá ser apto para utilizarlo en conexiones que se encuentran sometidas a esfuerzos mecánicos o de vibración, ya sea por efecto del viento, o bien propios de la instalación.

3.3.2. Las líneas aéreas, en las que se instalarán los conectores, están constituidas por cables o conductores, cuyas características principales podrán encontrarse en las Especificaciones Técnicas ANDE (en su versión más reciente), detalladas a continuación:

* EETT N° 03.21.38 Cable Preensamblado para Baja Tensión
* EETT N° 03.21.31 Cable de Cobre Unipolar para Baja Tensión
* EETT N° 03.20.13 Conductor de Aleación de Aluminio Desnudo
* EETT N° 03.24.36 Cable Protegido de Aluminio para 23 kV
* EETT N° 03.24.21 Cable Aislado Flexible de Cobre para 23 kV

3.3.3. Temperaturas de servicio: Las temperaturas de servicio de los conductores pasantes serán las siguientes:

- *En operación normal:* 90° C

En forma permanente durante la vida útil del conductor

- *Bajo sobrecarga de emergencia:* 130° C

Durante 100 hs, en 12 meses consecutivos, con un máximo de 500 hs, la vida útil del conductor.

- *En cortocircuito:* 250° C

Durante períodos de 1 seg.

4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

4.1. Capacidad de conducción de corriente.

4.1.1. Instalado el conector, no debe ser verificada temperatura superior a la del conductor en cualquier punto del conector después de la estabilización térmica de la conexión.

4.1.2. Los conectores deberán ser aptos para resistir las sobrecargas, hasta en un 50 % de la corriente nominal, por dos horas, y deberán soportar las variaciones de temperatura que pudieran producirse en servicio.

4.2. Calentamientos, Ciclos Térmicos y Cortos Circuitos.

4.2.1. Los ensayos de Ciclo Térmico, deberán ser de la clase A (500 ciclos) según la ANSI C 119.4.

5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

5.1. Características constructivas comunes:

5.1.1. Los materiales que componen el conector deberán tener características elásticas tales que, se asegure una adecu3ada presión de contacto continua sobre los conductores, independientemente de las variaciones de temperatura a que pudiere verse afectada la conexión.

5.1.2. Estos conectores deberán poder ser utilizados en conexiones entre conductores de aluminio, aleación de aluminio, cobre y sus aleaciones, independientemente de la combinación (Al x Al, Al x Cu y Cu x Cu).

5.1.3. Los conectores no deberán formar pares electrolíticos con los conductores, de forma a evitar corrosión localizada en los mismos, en presencia de humedad.

5.1.4. El material no deberá presentar grietas, cavidades, sopladuras o defectos superficiales internos o cualquier otro tipo de falla que pueda afectar su correcto funcionamiento.

5.1.5. Grasa de contacto:

5.1.5.1. Tanto la grapa como la cuña, deberán estar impregnadas, en las zonas de contacto con los conductores, con grasa inhibidora de la corrosión.

5.1.5.2. Esta grasa deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Neutra.
- Punto de escurrimiento, en más de 110 °C, según la Norma ASTM D 566.
- Deberá contener partículas abrasivas, de manera a conseguir un efecto autolimpiante.

5.2. Características constructivas específicas del conector para derivación en líneas:

5.2.1. Estará constituido por dos piezas, una grapa en forma de C (tronco cónica), dentro de la cual se introduce la otra pieza, maciza, que presenta la forma de cuña propiamente dicha.

5.2.2. La instalación y desinstalación de los conectores para derivaciones en líneas, será con herramienta que utiliza el principio de instalación con cartucho propelente.

5.2.3. Material del conector para derivación en líneas:

5.2.3.1. Tanto la cuña como la grapa en forma de C, deberán estar hechas en aleación de aluminio.

5.3. Características constructivas específicas del conector para acometida:

5.3.1. Estará constituido por dos piezas, una grapa en forma de C (tronco cónica), dentro de la cual se introduce la otra pieza, que podrá ser elaborada en chapa elástica (no maciza), que se deforma elásticamente al ser introducida.

5.3.2. La instalación y desinstalación de los conectores para derivaciones en líneas, será con herramental sencillo (pinza tipo pico de loro).

5.3.3. Material del conector para acometidas:

5.3.3.1. Tanto la cuña como la grapa en forma de C, deberán estar hechas en aleación de cobre estañado.

5.4. Secciones abarcadas:

5.4.1. Es de fundamental importancia que los rangos de secciones comprendidas para cada tamaño de conectores sean estrictamente observados por los oferentes, ya que no se considerará apto un modelo que abarque un rango muy amplio de secciones e incluya dentro de ellas a los tamaños requeridos por ANDE.

5.4.2. Los tamaños de los conectores, por sección de conductores abarcados, se indican en la tabla siguiente:

TABLA 2

CONDUCTOR DERIVADO (mm^2)	CONDUCTOR PRINCIPAL (mm^2)					
	185	150	95	70	50	35

185

150

95

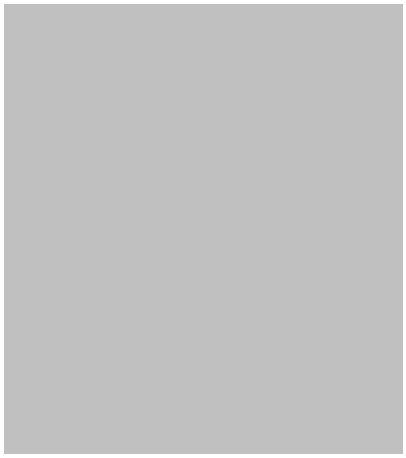
70

50

35

25

16



10	
6	
4	

Observación: Las casillas con fondo gris, corresponden al tipo de conector para acometida.

6. ACCESORIOS

6.1. Accesorios comunes a ambos tipos de conector:

6.1.1. Cobertor aislante:

6.1.1.1. Consiste en una pieza de material aislante (plástico), la cual envuelve por completo al conector, estando el mismo instalado. Esta pieza deberá asegurar la perfecta aislación eléctrica de la conexión.

6.1.1.2. El cobertor solo será utilizado para la conexión de líneas preensambladas en Baja Tensión o protegidas en Media Tensión, y la cantidad del mismo estará determinada en el Pliego de Bases y Condiciones.

6.2. Accesorios del conector para derivación en líneas:

6.2.1. Herramienta de instalación:

6.2.1.1. La herramienta para realizar la conexión de los conectores para derivaciones en líneas, deberá ser en base al principio de instalación con cartucho propelente.

6.2.1.2. El proceso de instalación deberá tener un bajo nivel de ruido y además, deberá ofrecer total seguridad al operario que lo realiza.

6.2.1.3. El cartucho será el que proporcionará la fuerza necesaria para realizar la operación de conexión y desconexión.

6.2.1.4. Deberá contar con sistema de seguridad, de manera tal que impida su actuación en caso de que el conector no estuviera colocado o correctamente posicionado en la herramienta.

6.2.1.5. Los cartuchos deberán tener alguna codificación por potencias, de menor a mayor.

6.2.1.6. Se tendrá en consideración que cualquier conector, de cualquier marca y tamaño, deberá poder ser instalado y retirado con el empleo de la herramienta ofrecida.

6.3. Accesorios del conector para acometidas:

6.3.1. Herramienta de instalación:

6.3.1.1. La herramienta para realizar la instalación de los conectores para acometidas, será del tipo pinza pico de loro.

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO Y REPUESTOS.

7.1. Kit:

7.1.1. El suministro deberá realizarse en forma de kits, y cada uno de los mismos, contendrá los siguiente elementos:

- Conector Cuña (cuerpo C y cuña), de rango de sección definida :1 unid.
- Cartucho Propulsor para instalación, adecuado a la sección de conector ofertado :1 unid.
- Cobertor Aislante (si es aplicable) :1 unid.

7.1.2. Además, en el suministro deberán estar incluidos, los siguientes accesorios, en las cantidades especificadas:

- Herramienta de Instalación y/o de Extracción, correspondiente al tipo de conector (para derivación en líneas o para acometida):

a. En el caso de fabricantes que ya hayan proveído a la ANDE: 1 unidad por cada 1.000 unidades de conectores solicitados. En el caso de que la cantidad suministrada de conectores sea inferior a 1.000, entonces deberá suministrarse 1 herramienta.
b. En el caso de fabricantes que aún no hayan proveído a la ANDE: 1 unidad por cada 500 unidades de conectores solicitados.

- Cepillo de acero (para limpieza del conductor): 1 unid. por cada 500 unid de conectores solicitados.

7.2. Repuestos:

7.2.1. Como repuesto, el suministro deberá comprender la provisión del accesorio, cuya cantidad se especifica a continuación:

- Cartuchos Propulsores (para extracción del conector): 15 % de la cantidad total de conectores para derivación en líneas solicitados.

8. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE DEL MATERIAL

8.1. Identificación:

8.1.1. Los conectores deberán llevar en las caras externas de la grapa y cuña, en forma legible e indeleble los siguientes datos, como mínimo:

a. Sección que abarca, en mm^2, del conductor principal y derivado.
b. Marca o logotipo del fabricante.
c. Modelo o tipo según catálogo.

8.2. Embalaje:

8.2.1. Los conectores se suministrarán enfundados individualmente en polietileno con 50 micrones de espesor (la pieza C, la cuña, el cartucho propulsor y el cobertor aislado, si solicitado) apropiadamente embalados en cajones de cartón o equivalente, donde la herramienta de instalación y demás accesorios (cepillo de hierro, etc.) deberán estar embalados adecuadamente, para evitar roturas por manipuleo.

8.2.2. El embalaje, de esta forma, acondicionará en conjunto un máximo de 50 (cincuenta) unidades.

8.2.3. Cada embalaje de cartón llevará impresa las siguientes informaciones como mínimo:

- Fabricante
- Número de la Orden de Compra, autorización de suministro o documento
- La sigla ANDE
- Masa aproximada de la caja.
- Sección que abarca, en mm^2 del conductor principal y derivado.

9. ENSAYOS.

9.1. Ensayos Tipo:

9.1.1. La presentación del relatorio de los ensayos tipo del material idéntico al solicitado es obligatoria. Eventualmente podrá solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación con el correr del tiempo. Los relatorios deberán ser extendidos por laboratorios nacionales o internacionales de reconocido prestigio o satisfacción de ANDE.

9.1.2. Si el oferente hubiera realizado los ensayos tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, el relatorio del ensayo deberá ponerse a consideración de ANDE, reservándose la misma, el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos tipo.

9.1.3. Los ensayos tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidos de los mismos.

9.1.4. Los ensayos tipo comprenderán los siguientes:

a. Inspección visual y control dimensional.
b. Envejecimiento Eléctrico (Ciclado Térmico) (Según ANSI C 119.4).
c. Ensayo Mecánico (Según ANSI C 119.4).
d. Ensayo de Cortocircuito (Según la NF C 66-800).
e. Corrosión (Según la NF C 66-800).
f. Ensayo de Envejecimiento Climático (ASTM G 26).
g. Ensayo de Tensión de Perforación (con variación máxima del nivel promedio de tensión de perforación (50 %), entre las nuevas muestras y envejecidas).

Observación: Los ensayos f y g regirán solamente para los cobertores aislantes.

9.2. Ensayos de Recepción y Rutina:

9.2.1. Los ensayos de recepción y rutina deberán ser ejecutados por el fabricante en cada uno de los conectores, los ensayos de recepción y rutina comprenderán los siguientes:

a. Inspección visual y control dimensional.
b. Envejecimiento Eléctrico (Ciclado Térmico) (Según ANSI C 119.4).
c. Ensayo Mecánico (Según ANSI C 119.4).
d. Ensayo de Cortocircuito (Según la NF C 66-800).

9.2.2. La recepción será efectuada por el personal de la ANDE, a tal fin ésta o sus representantes, deberán ser avisados por lo menos con 20 días de anticipación a fin de asistir a las pruebas y/o ensayos de recepción.

9.2.3. El costo total y el de todas las piezas destruidas durante la ejecución de los ensayos serán por cuenta y cargo del proveedor.

9.3. Selección de Especimenes:

9.3.1. Se escogerán al azar, según lo establecido en la norma IRAM Nº 18. La cantidad de unidades que integra la muestra será función del tamaño del lote y de acuerdo con las condiciones prescritas en la norma IRAM Nº 15.

9.3.2. La aceptación o rechazo del lote se efectuará según lo establecido por la norma IRAM Nº 15, según el esquema indicado a continuación:

- Nivel de Inspección: General I
- Plan de muestreo: Simple Normal
- Nivel de calidad (AQL): 2.5

10. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE.

10.1. En la presentación de la oferta:

10.1.1. Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por duplicado las siguientes documentaciones técnicas y muestras, sin cuyo requisito podrá no ser tenida en cuenta:

10.1.2. Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación del tipo de conector vendidos, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

10.1.3. Protocolos de los ensayos de tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayo, estando perfectamente identificados los especímenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño y tamaño de los ofrecidos.

10.1.4. La Planilla de Datos Técnicos Garantizados adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante.

10.1.5. Copia de las Normas de fabricación, ensayos de los conectores y eventuales accesorios, detallados en el numeral 6.

10.1.6. Información complementaría: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

10.1.7. Será considerado favorablemente la presentación de una copia autenticada de la certificación obtenida, correspondiente a la serie ISO 9000. Dicha certificación deberá haber sido emitida por una institución u órgano de reconocida competencia.

10.2. En la entrega del material:

10.2.1. Planos dimensionales a escala de los conectores ofertados y adjudicados, detalles de elementos constitutivos y materiales empleados para todas sus partes.

10.2.2. Folletos y/o catálogos comerciales.

10.2.3. Otras informaciones que el proveedor considere importante.

11. MATRÍCULA.

11.1. Los conectores serán suministrados como fuera detallado en el numeral 8.2 y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas de cartón de los conectores suministrados.

LISTA DE MATRÍCULAS DE LOS CONECTORES

SECCIÓN NOMINAL (Cond. Princ. / Cond. Der.)	MATRICULA Nº
185 / 185	0501 5619
185 / 70	0501 5620
185 / 35	0501 5621
150 / 150	0501 5622
150 / 95	0501 5623
150 / 70	0501 5624
150 / 35	0501 5625
95 / 95	0501 5626
95 / 70	0501 5627
95 / 35	0501 5628
70 / 70	0501 5629
70 / 50	0501 5630
70 / 35	0501 5631
50 / 50	0501 5632
50 / 35	0501 5633
35 / 35	0501 5634
70 / 25	0501 5635
70 / 16	0501 5636
70 / 10	0501 5637
70 / 6	0501 5638
70 / 4	0501 5639
50 / 25	0501 5640
50 / 16	0501 5641
50 / 10	0501 5642
50 / 6	0501 5643
50 / 4	0501 5644
35 / 25	0501 5645
35 / 16	0501 5646
35 / 10	0501 5647

	35 / 6	0501 5648
	35 / 4	0501 5649

77- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.34.16
BRAZO ANTIBALANCEO PARA LÍNEAS PROTEGIDAS DE MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de los brazos antibalanceo para Líneas protegidas de Media Tensión, a ser utilizados en líneas de distribución compacta con cables protegidos en Media Tensión.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Brazo antibalanceo para líneas protegidas de Media Tensión

2. NORMAS DE CONSULTA:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

CODI 3.2.18.24.1	Documento Técnico. Revisão das Especificações Técnicas de Materiais e Padrões de Estruturas. Rede de Distribuição Protegida Compacta Tensões de 13,8 e 34,5 kV 2000.
ASTM D 150	Test methods for A-C loss characteristics and permittivity (dielectric constant) of solid electrical insulating materials
ASTM D 1248	Standard specification for polyethylene plastics molding and extrusion materials
ASTM D 1693	Test method for environmental stress-cracking of ethylene plastics
ASTM D 2303	Standard test method for liquid-contaminant, inclined-plan tracking and erosion of insulating materials
ASTM G 26	Practice for operating Light-Exposure apparatus (Xenon-Arc type) with and without water for exposure of Non-Metallic Materials.
ASTM G 53	Practice for Operating Light- and Water-Exposure Apparatus (Fluorescent UV-Condensation Type) for Exposure of Nonmetallic Materials.
ASTM G 155	Standard practice for operating Xenon Arc Light Apparatus for exposure of Non-Metallic Materials.

2.2. Serán aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El brazo será utilizado en líneas de Media Tensión, en conjunto con los espaciadores para líneas protegidas de Media Tensión, en estructuras de alineación, de manera a mantener una separación permanente entre el espaciador y el poste o columna.

3.1.2. El mismo será fijado en un extremo a los postes de Hº Aº o a columnas de acero de sección poligonal o circular mediante bulones y abrazaderas, y el otro extremo será fijado al ojal del espaciador.

3.2. Condiciones Ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 ºC
- Temperatura media diaria máxima: 30 ºC
- Temperatura mínima del aire: -5 ºC
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota máxima: 1000 m.s.n.m.

3.3. Características Eléctricas de la Red:

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensiones Nominales y tolerancias:
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL BRAZO:

4.1. Características eléctricas del brazo:

4.1.1. Tensión de servicio, valor eficaz: ≥ 24,2 kV

4.2. Características constructivas del brazo:

4.2.1. Material del brazo: polietileno de alta densidad (PEAD/HDPE), poliamida o polipropileno, de color gris claro o negro.

Este material debe tener alta hidrofobicidad, ser resistente al tracking, a la acción de los rayos UV y demás agentes atmosféricos.

4.2.2. Terminación Superficial: El brazo debe ser de material homogéneo, libre de imperfecciones que puedan afectar el desempeño del mismo tales como rebabas, ampolladuras, inclusiones de material extraño, etc.

4.2.3. Aletas: El brazo debe contar con aletas que le confieran una distancia de fuga adecuada entre los extremos del mismo.

4.2.4. Dimensiones principales: Las dimensiones principales del brazo deben estar de acuerdo a lo establecido en la Figura 1 del Diseño de estas Especificaciones, con las tolerancias indicadas.

4.2.5. Pasador:

4.2.5.1. El brazo debe contar con un pasador, con las características indicadas en la Figura 1 del Diseño de estas Especificaciones. El mismo está destinado a sujetar un extremo del brazo al espaciador.

4.2.5.2. Material del pasador: el pasador debe ser del mismo material que el brazo.

4.3. Características mecánicas del brazo:

4.3.1. Resistencia a la tracción - T: ≥ 60 daN

4.3.2. Resistencia a la compresión - C: ≥ 60 daN

4.3.3. Resistencia a la flexión lateral - L: ≥ 25 daN

4.4. Marcación del brazo:

4.4.1. En la superficie del brazo debe figurar, en forma legible e indeleble, la siguiente información:

- La palabra ANDE;
- Número y Año de la Licitación;
- Año de fabricación;
- Fabricante o logotipo del Fabricante.
- Tensión de servicio, en kV

5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio, sobre especimenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.

5.1.2. Los brazos deben cumplir con los Ensayos de Tipo citados a continuación y realizados según lo establecido en las respectivas Normas y en las presentes Especificaciones.

5.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo:

5.2.1. Ensayos aplicables a muestras del compuesto aislante utilizado en los brazos:

a. Ensayo de resistencia al tracking, según Norma ASTM D 2303, mínimo 1500 minutos, con 2500 V;

b. Ensayo de resistencia a la intemperie, según Norma ASTM G 26, Método 1 2.000 h, o procedimiento equivalente descrito en la Norma ASTM G 155, con retención, después del envejecimiento del 75% de los valores de tracción y alargamiento a la rotura.

5.2.2. Ensayos aplicables al brazo:

a. Ensayo de resistencia a la tracción: Estando el brazo montado de manera a reproducir las condiciones en las cuales será utilizado, se verificarán los valores establecidos en el ítem 4.3.1 de estas Especificaciones, sin que haya deformación permanente del brazo ni ruptura del mismo (Ver Diseño, Figura N° 2);

b. Ensayo de resistencia a la compresión: Estando el brazo montado de manera a reproducir las condiciones en las cuales será utilizado, se verificarán los valores establecidos en el ítem 4.3.2 de estas Especificaciones, sin que haya deformación permanente del brazo ni ruptura del mismo (Ver Diseño, Figura N° 2);

c. Ensayo de resistencia a la flexión lateral: Estando el brazo montado de manera a reproducir las condiciones en las cuales será utilizado, se verificarán los valores establecidos en el ítem 4.3.3 de estas Especificaciones, sin que haya deformación permanente del brazo ni ruptura del mismo (Ver Diseño, Figura N° 2).

5.3. Ensayos de Recepción:

a. **Inspección visual:** Se verificará que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo exigido por estas EE.TT.

- Material;
- Construcción;
- Terminación superficial;
- Verificación de la marcación;
- Verificación del Embalaje.

b. **Verificación dimensional:** Se verificarán las dimensiones garantizadas.

d. **Ensayo de resistencia a la tracción:** Según ítem 5.2.2.a de estas Especificaciones;

e. **Ensayo de resistencia a la compresión:** Según ítem 5.2.2.b de estas Especificaciones;

f. **Ensayo de resistencia a la flexión lateral:** Según ítem 5.2.2.c de estas Especificaciones.

5.4. Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:

5.4.1. El criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes a ser suministrados es el establecidoen la Tabla 4.

5.4.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), deberá ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, deberá ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.4.3. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se deberá efectuar la Inspección visual y Verificación dimensional a todas las unidades que componen el lote.

Tabla 4

Tamaño del lote	• Verificación dimensional.			• Inspección visual.			• Ensayo de resistencia a la tracción. • Ensayo de resistencia a la compresión • Ensayo de resistencia a la flexión lateral		
	N° de muestra	**Tamaño de la muestra**	**Ac Re**	**N° de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac Re**	**N° de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac Re**

151 a 280	1ª	8	0	2	1ª	8	1	4	1ª	5	1	2
	2ª	8	1	2	2ª	8	4	5	-	-	-	-
281 a 500	1ª	8	0	2	1ª	8	1	4	1ª	5	1	2
	2ª	8	1	2	2ª	8	4	5	-	-	-	-
501 a 1200	1ª	13	0	3	1ª	13	2	5	1ª	5	1	2
	2ª	13	3	4	2ª	13	6	7	-	-	-	-
1201 a 3200	1ª	20	1	4	1ª	20	3	7	1ª	8	1	2
	2ª	20	4	5	2ª	20	8	9	-	-	-	-
3201 a 10000	1ª	20	1	4	1ª	20	3	7	1ª	8	1	2
	2ª	20	4	5	2ª	20	8	9	-	-	-	-
10001 a 35000	1ª	32	2	5	1ª	32	5	9	1ª	8	1	2
	2ª	32	6	7	2ª	32	12	13	-	-	-	-

Referencias:

Ac: N° de especimenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.

Re: N° de especimenes defectuosos que implica el Rechazo del lote

6. EMBALAJE:

6.1. Embalaje:

6.1.1. Los brazos deben ser acomodados en embalajes de cartón o madera, en número de unidades por caja que el fabricante considere conveniente.

6.1.2. Los embalajes deben tener la suficiente resistencia mecánica, de manera a que sea posible acomodar, como mínimo, una cantidad de cuatro embalajes, uno encima de otro, sin comprometer la integridad de los brazos.

6.1.3. Cada brazo debe ser embalado con su correspondiente pasador, insertado en el orificio respectivo.

6.1.4. En el embalaje debe estar incluida la siguiente documentación:

a. Manual de instrucciones sobre almacenamiento, instalación y manipuleo en general de los brazos.
b. Otras informaciones que el proveedor considere importantes

6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar la siguiente información:

- La palabra ANDE;
- Número y Año de la Licitación;
- N° de Orden de compra;
- Fabricante;
- Modelo (designación del Fabricante);
- Procedencia;
- Descripción, según Tabla 1 de estas Especificaciones;
- Tensión de servicio;
- Año de fabricación;
- Cantidad de unidades en el embalaje;
- Peso bruto (kg).

78- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.50.23 Rev. 1 CONECTOR A COMPRESIÓN Al - Cu

A. Características Generales

A.1. La presente especificación cubre el suministro de conectores a compresión para ser utilizados en derivaciones de cobre a partir de conductores de aleación aluminio.

A.2. La fabricación y ensayo de los conectores a compresión deberán responder a las Normas ANSI, IRAM o ABNT.

B. **Características Constructivas**

B.1. El conector a compresión deberá ser fabricado en aluminio extrudado de elevada pureza y excelente conductibilidad eléctrica.

B.2. Deberá estar diseñado de acuerdo al principio de masa anódica para minimizar los efectos de la corrosión galvánica.

B.3. Deberá venir suministrado con carga de pasta inhibidora de alta durabilidad, de gran poder adhesivo y viscosidad apropiada para temperatura de 5 °C a 90 °C.

B.4. La intensidad nominal del conector deberá ser igual o mayor a la admisible en el aire por el conductor de mayor tamaño que admita la derivación.

B.5. El conector deberá llevar grabado el nombre del fabricante, tipo del conector y las secciones admisibles.

B.6. El conector deberá estar embalado en envases plásticos individuales.

B.7. La instalación de los conectores se harán con herramientas de compresión, provista de matrices adecuadas.

B.8. La sección de los conductores, principal y derivación, será indicada en el pedido correspondiente.

C. **Condiciones Ambientales**

C.1. El material deberá estar diseñado para trabajar bajo las siguientes condiciones ambientales:

C.1.1. Temperaturas extremas del aire.

Máxima a la sombra : 45 °C.

Mínima : -5 °C.

C.1.2. Humedad relativa ambiente

Máxima : 90 %.

D. **Ensayos**

Los Ensayos serán según lo indiquen las Normas de fabricación y ensayo del material.

Matricula

- Los conectores a compresión serán entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las superficies libres de las cajas de cartón de los conectores a compresión suministrados.

DESCRIPCIÓN	MATRICULA Nº
Conector a compresión Al - Cu (70/35 - 70/35)	501 5327
Conector a compresión Al - Cu (35/25 - 35/25)	501 5328
Conector a compresión Al - Cu (70/35 - 25/10)	501 5329
Conector a compresión Al - Cu (70/35 - 25/10)	501 5329
Conector a compresión Al - Cu (70/35 - 2/8)	
Conector a compresión Al - Cu (35/16 35/16)	501 5330
Conector a compresión Al - Cu (35/16 - 2/8)	501 5522

79- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EE.TT. N° 03.50.38
GUARDACABO DE RETENCIÓN PARA MENSAJERO DE LÍNEAS PROTEGIDAS Y PREENSAMBLADAS DE MT

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificación técnica establece las condiciones técnicas mínimas exigidas que se deberán cumplir para el suministro de guardacabos a ser utilizados en la retención del cabo mensajero de líneas protegidas y preensambladas de MT.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

2.1. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material.

2.2. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en estas Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 35 °C
- Temperatura mínima del aire: 0 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 95 %
- Instalación: Intemperie

4. CARACTERISTICAS PARTICULARES

El guardacabo deberá ser apto para retener cabos de acero de 3/8.

4.1. Material:

El guardacabo deberá ser de acero y estará protegido externamente por una adecuada capa de zinc, el cual podrá ser aplicada por electrodeposición o inmersión en caliente.

4.2. Características mecánicas:

El guardacabo deberá ser capaz de soportar esfuerzos de 17,7 kN (40.000 lbs) sin sufrir daños durante su funcionamiento normal en la línea.

4.3. Dimensiones:

Las dimensiones principales están indicadas en el diseño orientativo.

5. ENSAYOS

5.1. Ensayos Tipo:

5.1.1. La presentación del relatorio de los Ensayos Tipo del material idéntico al solicitado es obligatoria. Eventualmente podrá solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos Tipo, de forma a

verificar la calidad de fabricación con el correr del tiempo.

5.1.2. Los relatorios deberán ser extendidos por laboratorios nacionales o internacionales de reconocido prestigio a satisfacción de ANDE.

5.1.3. El relatorio del ensayo deberá ponerse a consideración de ANDE, reservándose el mismo el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos Tipo.

5.1.4. Los ensayos Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidos de los mismos.

5.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo

Los ensayos Tipo serán los establecidos en esta especificación son los siguientes:

a. Ensayo mecánico para la verificación del esfuerzo.
b. Ensayos para la verificación del galvanizado.

5.3. Ensayos de Recepción:

Los ensayos de recepción deberán ser efectuados en presencia del Inspector de ANDE y comprenderán los siguientes ensayos:

a. Inspección visual.
b. Ensayo mecánico para la verificación del esfuerzo.

6. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE

6.1. Embalaje:

El guardacabo deberá disponer de un embalaje apropiado, que garantice seguridad en el transporte y en el almacenamiento.

El material del embalaje podrá ser de cartón o madera y podrá contener hasta 50 unidades en el mismo.

6.2. Identificación:

Las cajas del embalaje deberán tener las siguientes inscripciones del material:

a. Número de Licitación o de Orden de Compra
b. Marca / Procedencia
c. Tipo y/o Modelo
d. Las siglas ANDE

7. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

7.1. En la Presentación de la Oferta:

Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por duplicado las siguientes documentaciones técnicas, sin cuyo requisito la misma podrá no ser tenida en cuenta.

Lista de excepciones o desvíos de esta especificación.

Las características de los materiales conforme a lo establecido en estas especificaciones.

Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación del tipo de guardacabos vendidos, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

Protocolos de los Ensayos Tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayo, estando perfectamente identificados los especimenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño a los ofrecidos.

La Planilla de Datos Técnicos Garantizados adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante. No se aceptarán menciones o referencias a folletos y/o catálogos en el llenado de la misma.

Copia de las Normas de fabricación y ensayos de los materiales ofertados.

Muestra del material ofertado: 2 (Dos) unidades.

Información complementaria: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

7.2. En la Entrega del Material:

Folletos y / o catálogos comerciales.

Otras informaciones que el proveedor considere importante.

8. MATRICULA

8.1. Los guardacabos serán suministrados como fueron detallados en el numeral 6 y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas de los materiales a ser entregados.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MATRICULA N°
Guardacabo de retención para mensajero de líneas protegidas y preensambladas de MT	13300012

80-ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.50.39
GRILLETE PARA AISLADOR DE RETENCIÓN POLIMÉRICO

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificación técnica establece las condiciones técnicas mínimas exigidas que se deberán cumplir para el suministro de grilletes a ser utilizados con aisladores de retención y en otras estructuras de líneas de distribución.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

2.1. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material.

2.2. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en estas Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 35 °C
- Temperatura mínima del aire: 0 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 95 %
- Instalación: Intemperie

4. CARACTERISTICAS PARTICULARES

4.1. Material:

El grillete deberá ser de acero galvanizado, de espesor mínimo 15 µm, el cual podrá ser por electrodeposición o inmersión en caliente.

4.2. Características mecánicas:

El grillete deberá ser capaz de soportar esfuerzos de 9.000 kg (20.000 lbs) sin sufrir daños durante su funcionamiento normal en la línea.

4.3. Dimensiones:

Las dimensiones principales están indicadas en el diseño orientativo.

5. ENSAYOS

5.1. **Ensayos Tipo:**

5.1.1. La presentación del relatorio de los Ensayos Tipo del material idéntico al solicitado es obligatoria. Eventualmente podrá solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos Tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación con el correr del tiempo.

5.1.2. Los relatorios deberán ser extendidos por laboratorios nacionales o internacionales de reconocido prestigio a satisfacción de ANDE.

5.1.3. El relatorio del ensayo deberá ponerse a consideración de ANDE, reservándose el mismo el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos Tipo.

5.1.4. Los ensayos Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidos de los mismos.

5.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo

Los ensayos Tipo serán los establecidos en esta especificación son los siguientes:

a. Ensayo mecánico para la verificación del esfuerzo.
b. Ensayos para la verificación del galvanizado.

5.3. Ensayos de Recepción:

Los ensayos de recepción deberán ser efectuados en presencia del Inspector de ANDE y comprenderán los siguientes ensayos:

a. Inspección visual.
b. Ensayo mecánico para la verificación del esfuerzo.

6. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE

6.1. Embalaje:

El grillete deberá disponer de un embalaje apropiado, que garantice seguridad en el transporte y en el almacenamiento.

El material del embalaje podrá ser de cartón o madera y podrá contener hasta 50 unidades en el mismo.

6.2. Identificación:

Las cajas del embalaje deberán tener las siguientes inscripciones del material:

a. Número de Licitación o de Orden de Compra
b. Marca / Procedencia
c. Tipo y/o Modelo
d. Las siglas ANDE

7. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

7.1. En la Presentación de la Oferta:

Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por duplicado las siguientes documentaciones técnicas, sin cuyo requisito la misma podrá no ser tenida en cuenta.

Lista de excepciones o desvíos de esta especificación.

Las características de los materiales conforme a lo establecido en estas especificaciones.

Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación del tipo de grilletes vendidos, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

Protocolos de los Ensayos Tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayo, estando perfectamente identificados los especimenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño a los ofrecidos.

La Planilla de Datos Técnicos Garantizados adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante. No se aceptarán menciones o referencias a folletos y/o catálogos en el llenado de la misma.

Copia de las Normas de fabricación y ensayos de los materiales ofertados.

Muestra del material ofertado: 2 (Dos) unidades.

Información complementaria: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

7.2. En la Entrega del Material:

Folletos y / o catálogos comerciales.

Otras informaciones que el proveedor considere importante.

8. MATRICULA

8.1. Los grilletes serán suministrados como fueron detallados en el numeral 6 y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas de los materiales a ser entregados.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MATRICULA Nº
Grillete de 3/4"	
Grillete de 5/8	13300013
Grillete de 1/2"	

81- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Nº 03.51.92 Rev. 2
MORDAZA PARA ACOMETIDA DE PREENSAMBLADOS

A. Características Generales

A.1. La presente especificación cubre el suministro de mordaza para acometida destinadas a absorver las solicitaciones mecánicas provocadas por el tensado de los cables en acometidas aéreas de B.T.

A.2. Deberá ser apto para acometidas monofásicas y trifásicas y admitir conductores aislados comprendidos entre 16 y 25 mm^2.

A.3. El diámetro del cable, incluido la aislación, está comprendido entre 7,2 y 8,2 mm.

B. **Características Constructivas**

B.1. La mordaza deberá ser autosujetadora con apriete indirecto de los conductores por interposición de un elemento flexible. El apriete deberá ser independiente del cable y no será necesario atascarlo ni enrollarlo.

B.2. El cuerpo de la mordaza podrá ser de material sintético o de acero inoxidable, en ambos casos la mordaza estará compuesto por:

- Un anillo desmontable.
- Una tirilla de chapa de forma trapezoidal.
- Cuerpo principal con bisagras y ranuras.

B.3. El aislante del cable estará protegido por una funda de material sintético.

C. **Características Mecánicas**

C.1. La mordaza deberá ser capáz de soportar un esfuerzo a la tracción de 300 kgr.

C.2. La funda deberá repartir las presiones mecánicas sobre el aislante del cable y amortiguar los efectos de las vibraciones o de las variaciones bruscas de tensión mecánica.

D. **Condiciones Ambientales**

D.1. El material deberá estar diseñado para trabajar bajo las siguientes condiciones ambientales:

D.1.1. Temperaturas extremas del aire.

Máxima a la sombra : 45 ºC.

Mínima : -5 ºC.

D.1.2. Humedad relativa ambiente

Máxima : 90 %.

E. **Ensayos**

ANDE se rserva el derecho de someter al material en fabrica a pruebas y ensayos de recepción, según lo indiquen las Normas de fabricación.

F. Datos a suministrar con la oferta

- Planilla de Datos Garantizados debidamente llenado y firmado.
- Una muestra del material ofertado.
- Catálogos Técnicos del material ofrecido.
- Una copia de la (s) norma (s) de fabricación.

Matrícula Nº: 2062-5002

82- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 10.02.02 - Rev. 1
KIT DE MATERIALES Y ACCESORIOS PARA SOLDADURA EXOTÉRMICA

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de los kits de materiales y accesorios para soldadura exotérmica, a ser utilizada en sistemas de puesta a tierra en obras de distribución.

1.2. Las presentes Especificaciones Técnicas comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

		ÍTEM	DESCRIPCIÓN
MOLDE TIPO A	JABALINA ⅝	1.1.1	Kit con molde tipo A para conductor de acero recubierto de cobre de 40 mm2 (46,44 mm2). Jabalina de ⅝ de pulgada
		1.1.2	Kit con molde tipo A para conductor de acero recubierto de cobre de 70 mm2 (73,87 mm2). Jabalina de ⅝ de pulgada
		1.1.3	Kit con molde tipo A para conductor de cobre desnudo de 25 mm2. Jabalina de ⅝ de pulgada
		1.1.4	Kit con molde tipo A para conductor de cobre desnudo de 35 mm2. Jabalina de ⅝ de pulgada
	JABALINA ¾	1.2.1	Kit con molde tipo A para conductor de acero recubierto de cobre de 40 mm2 (46,44 mm2). Jabalina de ¾ de pulgada

		1.2.2	Kit con molde tipo A para conductor de acero recubierto de cobre de 70 mm2 (73,87 mm2). Jabalina de ¾ de pulgada
		1.2.3	Kit con molde tipo A para conductor de cobre desnudo de 25 mm2. Jabalina de ¾ de pulgada
		1.2.4	Kit con molde tipo A para conductor de cobre desnudo de 35 mm2. Jabalina de ¾ de pulgada
MOLDE TIPO B	JABALINA ⅝	2.1.1	Kit con molde tipo B para conductor de acero recubierto de cobre de 40 mm2 (46,44 mm2). Jabalina de ⅝ de pulgada
		2.1.2	Kit con molde tipo B para conductor de acero recubierto de cobre de 70 mm2 (73,87 mm2). Jabalina de ⅝ de pulgada
		2.1.3	Kit con molde tipo B para conductor de cobre desnudo de 25 mm2. Jabalina de ⅝ de pulgada
		2.1.4	Kit con molde tipo B para conductor de cobre desnudo de 35 mm2. Jabalina de ⅝ de pulgada
	JABALINA ¾	2.2.1	Kit con molde tipo B para conductor de acero recubierto de cobre de 40 mm2 (46,44 mm2). Jabalina de ¾ de pulgada
		2.2.2	Kit con molde tipo B para conductor de acero recubierto de cobre de 70 mm2 (73,87 mm2). Jabalina de ¾ de pulgada
		2.2.3	Kit con molde tipo B para conductor de cobre desnudo de 25 mm2. Jabalina de ¾ de pulgada
		2.2.4	Kit con molde tipo B para conductor de cobre desnudo de 35 mm2. Jabalina de ¾ de pulgada

Tabla 1 (continuación)

MOLDE TIPO C	JABALINA ⅝	3.1.1	Kit con molde tipo C para conductor de acero recubierto de cobre de 40 mm2 (46,44 mm2). Jabalina de ⅝ de pulgada
		3.1.2	Kit con molde tipo C para conductor de acero recubierto de cobre de 70 mm2 (73,87 mm2). Jabalina de ⅝ de pulgada
		3.1.3	Kit con molde tipo C para conductor de cobre desnudo de 25 mm2. Jabalina de ⅝ de pulgada
		3.1.4	Kit con molde tipo C para conductor de cobre desnudo de 35 mm2. Jabalina de ⅝ de pulgada
	JABALINA ¾	3.2.1	Kit con molde tipo C para conductor de acero recubierto de cobre de 40 mm2 (46,44 mm2). Jabalina de ¾ de pulgada
		3.2.2	Kit con molde tipo C para conductor de acero recubierto de cobre de 70 mm2 (73,87 mm2). Jabalina de ¾ de pulgada
		3.2.3	Kit con molde tipo C para conductor de cobre desnudo de 25 mm2. Jabalina de ¾ de pulgada
		3.2.4	Kit con molde tipo C para conductor de cobre desnudo de 35 mm2. Jabalina de ¾ de pulgada
MOLDE TIPO D	JABALINA ⅝	4.1.1	Kit con molde tipo D para conductor de acero recubierto de cobre de 40 mm2 (46,44 mm2). Jabalina de ⅝ de pulgada
		4.1.2	Kit con molde tipo D para conductor de acero recubierto de cobre de 70 mm2 (73,87 mm2). Jabalina de ⅝ de pulgada
		4.1.3	Kit con molde tipo D para conductor de cobre desnudo de 25 mm2. Jabalina de ⅝ de pulgada
		4.1.4	Kit con molde tipo D para conductor de cobre desnudo de 35 mm2. Jabalina de ⅝ de pulgada

JABALINA ¾	4.2.1	Kit con molde tipo D para conductor de acero recubierto de cobre de 40 mm2 (46,44 mm2). Jabalina de ¾ de pulgada
	4.2.2	Kit con molde tipo D para conductor de acero recubierto de cobre de 70 mm2 (73,87 mm2). Jabalina de ¾ de pulgada
	4.2.3	Kit con molde tipo D para conductor de cobre desnudo de 25 mm2. Jabalina de ¾ de pulgada
	4.2.4	Kit con molde tipo D para conductor de cobre desnudo de 35 mm2. Jabalina de ¾ de pulgada
MOLDE TIPO E	5.1.1	Kit con molde tipo E para conductores de acero recubierto de cobre de 40 mm2 (46,44 mm2).
	5.1.2	Kit con molde tipo E para conductores de acero recubierto de cobre de 70 mm2 (73,87 mm2).
	5.1.3	Kit con molde tipo E para conductores de cobre desnudo de 25 mm2.
	5.1.4	Kit con molde tipo E para conductores de cobre desnudo de 35 mm2.

2. NORMAS DE REFERENCIA:

2.1 En la aplicación de estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Especificaciones Técnicas de ANDE, en su última revisión:

EE. TT. Nº 03.20.11	Cable de cobre desnudo.
EE. TT. Nº 03.20.12	Conductor de acero recubierto de cobre.
EE. TT. Nº 03.40.68	Jabalina de acero recubierto de cobre.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de utilización

3.1.1. La soldadura exotérmica será utilizada principalmente en las puestas a tierra de transformadores, equipos y conductores de líneas de la red de distribución de ANDE.

3.1.2. Los materiales a soldar serán: jabalinas de acero SAE 1010 o 1020 con revestimiento de cobre electrolítico con un mínimo de 95% de pureza, conductores de cobre desnudos con un mínimo de 99,9% de pureza, contenido de fósforo nulo y conductores de acero recubierto de cobre.

3.1.3. La misma quedará enterrada, en contacto directo con el suelo en forma permanente.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación (m.s.n.m.) < 1000 mts.

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS

4.1. Características generales

4.1.1. Los materiales y accesorios a ser suministrados se utilizarán para realizar la Soldadura Exotérmica. El proceso de soldadura mencionado consiste en la fusión de elementos metálicos utilizando el aluminio como reductor de óxido metálico logrando un conductor continuo.

4.1.2. El kit debe estar compuesto por los siguientes elementos, como mínimo:

a. Moldes para unión
b. Insumos para soldadura exotérmica

4.1.3. Los kits deben tener un conjunto de herramientas y accesorios básicos, para su uso y mantenimiento, los cuales son suministrados separadamente de los mismos.

4.1.4. Todos los materiales y equipos correspondientes al los ítemes anteriores deben ser de la misma marca, a fin de garantizar la completa compatibilidad de los mismos en el proceso de la soldadura exotérmica. Éstos deben garantizar la seguridad al personal encargado de su utilización.

4.2. Moldes para unión

4.2.1. Los moldes para unión deben ser utilizados para realizar las fusiones entre las jabalinas de acero recubiertas de cobre, los conductores de cobre desnudo y los conductores de acero recubierto de cobre, respectivamente.

4.2.2. El material del molde debe ser grafito y con una vida útil minima de 50 fusiones.

4.2.3. A continuación se detallan cada uno de los tipos de moldes a suministrar:

Molde Tipo A

Utilización:	Conexión terminal de conductor a jabalina, según figura 1
Conductores:	De acero recubierto de cobre, secciones según Tabla 1 de estas Especificaciones De cobre desnudo, secciones según Tabla 1 de estas Especificaciones
Jabalinas:	De ⅝ de pulgadas De ¾ de pulgada

Molde Tipo B

Utilización:	Conexión de conductor pasante a jabalina, según figura 2
Conductores:	De acero recubierto de cobre, secciones según Tabla 1 de estas Especificaciones De cobre desnudo, secciones según Tabla 1 de estas Especificaciones
Jabalinas:	De ⅝ de pulgadas De ¾ de pulgada

Molde Tipo C

Utilización:	Conexión de conductores pasante y terminal (T), a jabalina, según figura 3
Conductores:	De acero recubierto de cobre, secciones según Tabla 1 de estas Especificaciones De cobre desnudo, secciones según Tabla 1 de estas Especificaciones
Jabalinas:	De ⅝ de pulgadas De ¾ de pulgada

Molde Tipo D

Utilización:	Conexión de conductores doble pasante (X), a jabalina, según figura 4
Conductores:	De acero recubierto de cobre, secciones según Tabla 1 de estas Especificaciones De cobre desnudo, secciones según Tabla 1 de estas Especificaciones
Jabalinas:	De ⅝ de pulgadas De ¾ de pulgada

Molde Tipo E

Utilización:	Conexión cable a cable paralelo, según figura 5
Conductores A:	De acero recubierto de cobre, secciones según Tabla 1 de estas Especificaciones De cobre desnudo, secciones según Tabla 1 de estas Especificaciones
Conductores B:	De acero recubierto de cobre, secciones según Tabla 1 de estas Especificaciones De cobre desnudo, secciones según Tabla 1 de estas Especificaciones

4.3. Insumos para soldadura exotérmica

Se deben proveer como mínimo los siguientes insumos para cada tipo de molde cuyas características se detallan a continuación:

4.3.1. Polvo iniciador

Es una mezcla más reactiva y exotérmica que la reacción principal necesaria para que ésta se produzca. Se requiere muy poca cantidad en comparación con la del compuesto para soldadura.

Las mezclas de polvo iniciador para soldadura exotérmica serán utilizadas para iniciar las fusiones en los moldes mencionados en el Ítem 4.2.

Las mezclas de polvo iniciador se deben proveer en presentaciones en forma de paquetes, para la utilización de un solo paquete para cada fusión. La cantidad de polvo contenidas en cada paquete, deben estar de acuerdo a los moldes mencionados en el Ítem 4.2.

4.3.2. Compuesto de soldadura

Es una mezcla en polvo que contiene los componentes químicos necesarios para que se produzca la reacción.

Las mezclas del compuesto de soldadura para soldadura exotérmica serán utilizadas para realizar las fusiones en los moldes mencionados en el Ítem 4.2.

Las mezclas del compuesto de soldadura se deberán proveer en presentaciones en forma de paquetes, previendo la utilización de un solo paquete para cada fusión. La cantidad de compuesto de soldadura contenido en cada paquete debe estar de acuerdo a los tipos de molde mencionados en el Ítem 4.2.

4.3.3. Platillo o Disco de soporte

Consiste en un platillo o disco de diámetro superior al canal de bajada del fundido de los moldes. El mismo sirve para obturar al canal de manera a que los compuestos de soldadura se mantengan en la tolva previamente a la reacción, y deben estar de acuerdo a los moldes mencionados en el Ítem 4.2.

4.3.4. Masilla de sellado

Se utiliza a los efectos de evitar el escape del metal fundido y debe ser suministrada en cantidad suficiente, acorde a lo necesario para cada Kit.

4.4. Herramientas y accesorios básicos

4.4.1. Pinzas o manijas para molde de grafito

Se utiliza a efectos de manipular, ajustar y fijar los moldes de grafito, cerrándolos herméticamente.

4.4.2. Chisperos

Se utilizan para iniciar la reacción de la soldadura exotérmica, produciendo una chispa que activa el polvo iniciador.

Se deben suministrar la cantidad de consumibles (como ser carbones, cargas, etc.) acorde a la cantidad de soldaduras requeridas.

4.4.3. Cepillos para limpiar las piezas a soldar

Se utilizan para la limpieza de las jabalinas y los conductores, respectivamente.

4.4.4. Cepillos para limpiar moldes

Se utilizan para la limpieza de escoria de los moldes mencionados en el Ítem 4.2.

4.4.5. Paleta para limpiar moldes

Se utilizan para la limpieza de escoria de los moldes mencionados en el Ítem 4.2.

4.4.6. Pincel para limpiar moldes

Se utilizan para la limpieza de escoria en la cámara de soldadura de los moldes mencionados en el Ítem 4.2.

4.4.7. Otros accesorios

Se deben suministrar todos los accesorios necesarios para la realización de la soldadura exotérmica con los moldes mencionados en el Ítem 4.2, y para el mantenimiento de los mismos

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

El suministro debe incluir los siguientes ítems:

5.1. Kit:

a. Cantidad de Moldes para unión: 1 molde por cada kit a ser suministrado.
b. Cantidad de insumos para soldadura exotérmica de acuerdo al Molde solicitado: 50 por cada kit a ser suministrado.
c. Manuales del usuario: Debe abarcar descripción, utilización y mantenimiento. Cantidad, 1 por cada kit a ser suministrado.

El fabricante debe agregar a la lista otros materiales y accesorios que considere indispensables para el correcto funcionamiento del kit

5.2. Juego de herramientas y accesorios básicos:

a. Cantidad de juegos de herramientas y accesorios básicos, para realizar el uso y el mantenimiento del molde: A ser aclarada en el Pliego de Bases y Condiciones correspondiente.

5.3. Capacitación:

a. Se debe incluir en la oferta un entrenamiento básico para la realización de una soldadura exotérmica con cada uno de los tipos de moldes a suministrar descritos en el Ítem 4.2 de estas Especificaciones, como mínimo. Asimismo, el entrenamiento deberá incluir las rutinas de mantenimiento de los moldes.
b. El entrenamiento debe tener una duración mínima de 4 (cuatro) horas. El mismo se realizará en las instalaciones de ANDE en Asunción y se deberá proveer todos los insumos para soldadura exotérmica necesarios para la realización de este entrenamiento.
c. Se deberá proveer documentación técnica didáctica en formato impreso y en formato digital (CDs) para 10 (diez) participantes del entrenamiento.

6. EMBALAJE:

6.1. Embalaje del kit, herramientas y accesorios:

6.1.1. Embalaje del kit

6.1.1.1. Los kits deben ser acondicionados de manera a estar protegidos durante la manipulación, transporte y almacenado.

6.1.1.2. Cada kit debe estar acomodado en un embalaje individual en el cual deben estar todos los componentes del mismo.

6.1.1.3. A su vez, estos embalajes individuales se acondicionarán en un embalaje mayor, en número de unidades/caja que el fabricante crea conveniente, donde estarán perfectamente acomodados para todas las solicitaciones derivadas del transporte y movimiento a que serán sometidos.

6.1.1.4. Cada embalaje individual y mayor debe llevar impresas las siguientes informaciones, como mínimo:

a. Administración Nacional de Electricidad - ANDE.
b. Marca
c. Número de Licitación, Año de la Licitación y N° de Orden de compra.
d. Descripción de cada Kit contenido en el embalaje según tabla 1 de estas Especificaciones Técnicas.
e. Fabricante

f. Procedencia.
g. Año de fabricación.
h. Cantidad de Kits y/o insumos, en el embalaje.
i. Peso bruto (kg).

6.1.1.5. En el embalaje individual deber estar incluida la siguiente documentación:

a. Instrucciones de almacenamiento e instalación, con diseños para montaje y mantenimiento sugerido por el fabricante;
b. Otras informaciones que el fabricante considere importante.

6.1.2. Embalaje de las herramientas y accesorios

6.1.2.1. Las herramientas y accesorios deben ser acondicionados de manera a estar protegidos durante la manipulación, transporte y almacenado.

6.1.2.2. Cada juego de herramientas y accesorios debe estar acomodado en un embalaje individual en el cual deben estar todos los componentes del mismo.

6.1.2.3. A su vez, estos embalajes individuales se acondicionarán en un embalaje mayor, en número de unidades/caja que el fabricante crea conveniente, donde estarán perfectamente acomodados para todas las solicitaciones derivadas del transporte y movimiento a que serán sometidos.

6.1.2.4. Cada embalaje individual y mayor debe llevar impresas las siguientes informaciones, como mínimo:

a. Administración Nacional de Electricidad - ANDE.
b. Marca
c. Número de Licitación, Año de la Licitación y N° de Orden de compra.
d. Descripción de herramientas y accesorios contenido en el embalaje, indicando para que kit, según tabla 1 de estas Especificaciones Técnicas.
e. Fabricante
f. Procedencia.
g. Año de fabricación.
h. Cantidad de herramientas y accesorios en el embalaje.
i. Peso bruto (kg).

6.1.2.5. En el embalaje individual deber estar incluida la siguiente documentación:

a. Instrucciones de almacenamiento e instalación, con diseños para montaje y mantenimiento sugerido por el fabricante;
b. Otras informaciones que el fabricante considere importante.

83- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 14.31.02 Rev.2
CINTA AISLADORA AUTOVULCANIZANTE

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificación normaliza las dimensiones y establece las condiciones generales y específicas da las Cintas Aisladoras Autovulcanizantes para Media Tensión a ser utilizadas en redes de distribución.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

2.1. Las cintas deberán tener las características que se detallan en esta especificación y las condiciones mínimas exigidas en las Normas ASTM siguientes en sus ediciones más recientes:

ASTM D-4325, ASTM D-4388, ASTM C-518 y ASTM 1000.

2.2. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material, siempre y cuando no contradigan el ítem 2.1 de esta Especificación.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en estas Especificaciones.

3. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

3.1. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 35 °C
- Temperatura mínima del aire: 0 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Instalación: Interior / Intemperie

3.2. Características eléctricas de la red:

3.2.1. Características Eléctricas de la Red:

- Media Tensión:
- Tensión Nominal fase-fase 23.000 V ± 5%
- Frecuencia Nominal: 50 Hz ± 2 %

4. CONDICIONES GENERALES:

4.1. La cinta autovulcanizante será utilizada como aislamiento primario, reparaciones de aislamientos y sellado contra el ingreso de la humedad en terminales y empalmes eléctricos.

4.2. Podrá también, ser utilizado en el aislamiento de barras o en instalaciones donde se requiera un material aislante.

4.3. La cinta deberá ser altamente resistente a efectos corona y será capaz de soportar temperaturas de hasta 130°C.

4.4. Deberá permitir la aplicación de la misma, tanto en su condición alongada como no alongada sin que ello implique la perdida de sus propiedades físicas o eléctricas.

4.5. No se deberá partir, fisurar o despegar cuando esta sea expuesta a diversas condiciones climáticas.

5. CONDICIONES ESPECÍFICAS:

5.1. Material:

Estará fabricada de goma a base de etileno-propileno (EPR), de color negro auto aglomerante. Podrán ofertarse dos tipos de cintas a pedido de ANDE conforme la tabla siguiente:

Tipo 1	Sin cinta antiadherente para la separación entre vueltas consecutivas de un rollo (linerless)
Tipo 2	Con cinta antiadherente para la separación entre vueltas consecutivas de un rollo (liner)

5.2. Características mecánicas:

Resistencia mínima a la tracción:	1,72 MPa
Elongación mínima a la ruptura:	1.000 %

5.3. Características eléctricas:

Rigidez dieléctrica mínima:	30 kV/mm
Resistencia mínima de aislamiento:	1×10^6 MW
Resistividad volumétrica:	$> 10^{15}$ ohm-cm

Constante dieléctrica a 1200 V @ 60 Hz:

23°C:	3,5
90°C:	3,6

Factor de disipación a 1200 V @ 60 Hz:

23°C:	0,7 %
90°C:	3,0 %

Nota: los valores especificados corresponden a valores promedios en cintas nuevas

5.4. Temperatura de operación en cables:

Régimen normal:	90°C
Régimen de emergencia:	130°C

5.5. Dimensiones:

Espesor:	$0,76 \pm 0,04$ mm
Ancho:	$19 \pm 0,5$ mm
Longitud:	≥ 9 m

6. MARCACIÓN:

Cada rollo individual deberá llevar impresa en forma legible e indeleble las siguientes inscripciones mínimas:

a. Nombre o marca del fabricante
b. Marca o tipo de cinta
c. Dimensiones de la cinta en mm

7. ENSAYOS

7.1. Ensayos Tipo:

7.1.1. La presentación del relatorio de los ensayos Tipo del material idéntico al solicitado es obligatoria. Eventualmente podrá solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos Tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación con el correr del tiempo.

Los relatorios deberán ser extendidos por laboratorios nacionales o internacionales de reconocido prestigio a satisfacción de ANDE.

7.1.2. Si el oferente hubiera realizado los ensayos Tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, el relatorio del ensayo deberá ponerse a consideración de ANDE, reservándose el mismo el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos Tipo.

7.1.3. Los ensayos Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidos de los mismos.

7.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo

Serán verificadas las características físicas y las propiedades eléctricas conforme a los siguientes ensayos:

- Espesor, resistencia a la tracción, alongamiento a la ruptura, y rigidez dieléctrica de acuerdo a la Norma ASTM D-4325
- Temperatura de operación normal y emergencia de acuerdo a la Norma ASTM D-4388
- Resistencia del aislamiento de acuerdo a la Norma ASTM - 1000

7.3. Ensayos de Recepción:

Los ensayos de recepción deberán ser efectuados en presencia del Inspector de ANDE y comprenderán los siguientes ensayos:

a. Verificación visual y dimensional
b. Verificación de las marcaciones

7.3.1. Muestreo y criterio de aceptación:

Para la verificación visual y las marcaciones se realizará un muestreo Simple con inspección Normal y Nivel de Calidad Aceptable 2,5.

Cuando sean verificadas las dimensiones, solo se verificará un rollo de cada lote el cual deberá estar de acuerdo a los requerimientos de esta especificación para la aprobación del mismo.

8. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE

8.1. Embalaje:

8.1.1. Cada rollo deberá disponer de un embalaje apropiado, que garantice seguridad en el transporte y en el almacenamiento.

8.1.2. El material del embalaje de cada rollo deberá ser plástico o equivalente. Estos embalajes individuales deberán ser acondicionados en una caja de cartón o madera.

8.2. Identificación:

Cada caja deberá tener las siguientes inscripciones:

a. Número de Licitación o de Orden de Compra
b. ANDE
c. Marca / Procedencia
d. Tipo y / o Modelo

9. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

9.1. En la Presentación de la Oferta:

9.1.1.Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por duplicado las siguientes documentaciones técnicas, sin cuyo requisito la misma podrá no ser tenida en cuenta.

9.1.2. Lista de excepciones o desvíos de esta especificación.

9.1.3. Las características de las cintas conforme a lo establecido en estas especificaciones.

9.1.4. Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación del tipo de cintas vendidas, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

9.1.5. Protocolos de los Ensayos Tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayo, estando perfectamente identificados los especimenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño a los ofrecidos.

9.1.6. La ***Planilla de Datos Técnicos Garantizados*** adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante. No se aceptarán menciones o referencias a folletos y / o catálogos en el llenado de la misma.

9.1.7. Copia de las Normas de fabricación y ensayos de las cintas.

9.1.8. Muestra de la cinta ofertada: 2 (dos) unidades.

9.1.9. Información complementaria: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

9.1.10. Es condición deseable aunque no obligatoria, la presentación de certificados de calidad de la serie ISO 9000. En dicho caso esta certificación deberá ser emitida por una institución u órgano de reconocida competencia.

9.2. En la Entrega del Material:

9.2.1. Folletos y / o catálogos comerciales.

9.2.2. Otras informaciones que el proveedor considere importante.

10. MATRICULA

10.1. Los rollos serán suministrados como fueron detallados en el numeral 8 y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas.

DESCRIPCIÓN	MATRICULA N°
Cinta aisladora autovulcanizante para MT	4710032

84- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 14.31.04
CINTA AISLADORA PARA BT

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificación normaliza las dimensiones y establece las condiciones generales y específicas da las Cintas Aisladoras vinílicas para uso general en tensiones de hasta 600 V.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

2.1. Las cintas deberán tener las características que se detallan en esta especificación y las condiciones mínimas exigidas en las recomendaciones de la UL 510.

2.2. Podrán ser ofertadas además cintas vinílicas fabricadas bajo las siguientes Normas:

NBR 5057 e IRAM 2454

2.3. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material, siempre y cuando no contradigan los ítems 2.1 y 2.2 de esta Especificación.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en estas Especificaciones.

3. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

3.1. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 35 °C
- Temperatura mínima del aire: 0 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Uso: Intemperie

3.2. Características eléctricas de la red:

3.2.1. Características Eléctricas de la Red:

- Baja Tensión:

- Tensión Nominal fase-fase 380 V± 10 %
- Frecuencia Nominal: 50 Hz ± 2 %

4. CONDICIONES GENERALES:

4.1. La cinta vinílica para BT podrá será utilizada como aislamiento primario, reparaciones de aislamientos y sellado contra el ingreso de la humedad cables para Baja Tensión.

4.2. Podrá también, ser utilizado en el aislamiento de barras o en instalaciones donde se requiera un material aislante.

4.3. La cinta deberá ser capaz de soportar temperaturas de hasta 80°C.

4.4. Deberá permitir la aplicación de la misma, tanto en su condición alongada como no alongada sin que ello implique la perdida de sus propiedades físicas o eléctricas.

4.5. No se deberá partir, fisurar o despegar cuando esta sea expuesta a diversas condiciones climáticas especialmente en áreas húmedas.

5. CONDICIONES ESPECÍFICAS:

5.1. Material:

Estará formada por una cinta de vinilo con adhesivo de goma termoplástico de color negro.

5.2. Propiedades físicas:

Resistencia mínima a la tracción: ≥ 1379 N/cm²

Elongación mínima a la ruptura: ≥ 150 %

Nota: los valores especificados corresponden a valores promedios en cintas nuevas

5.3. Adhesión:

Adhesión al acero: ≥ 1,9 N/cm

Adhesión al dorso: ≥ 1,5 N/cm

5.4. Características eléctricas:

Rigidez dieléctrica mínima: 39,37 kV/mm

Resistencia mínima de aislamiento: 1 x 10^6 MW

5.5. Temperatura admisible:

Régimen normal de operación en cables: 80 °C

5.6. Inflamabilidad:

Auto extinguible

5.7. Dimensiones:

Espesor mínimo: 0,15 mm

Ancho: 18 ± 0,5 mm

Longitud: ≥ 20 m

6. MARCACIÓN:

Cada rollo individual deberá llevar impresa en forma legible e indeleble las siguientes inscripciones mínimas:

a. Nombre o marca del fabricante
b. Marca o tipo de cinta
c. Dimensiones de la cinta en mm

7. ENSAYOS

7.1. Ensayos Tipo:

7.1.1. La presentación del relatorio de los ensayos Tipo del material idéntico al solicitado es obligatoria. Eventualmente podrá solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos Tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación con el correr del tiempo.

Los relatorios deberán ser extendidos por laboratorios nacionales o internacionales de reconocido prestigio a satisfacción de ANDE.

7.1.2. Si el oferente hubiera realizado los ensayos Tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, el relatorio del ensayo deberá ponerse a consideración de ANDE, reservándose el mismo el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos Tipo.

7.1.3. Los ensayos Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidos de los mismos.

7.2. Clasificación de los Ensayos de Tipo

Serán verificadas las características físicas y las propiedades eléctricas conforme a los siguientes ensayos:

- Inflamabilidad, resistencia a la intemperie, espesor, resistencia a la tracción, alongamiento a la ruptura, rigidez dieléctrica, adhesión al acero, absorción de humedad, exposición al calor, deformación, ensayo de almacenamiento y resistencia del aislamiento de acuerdo a la UL 510 y complementada con la Norma ASTM D 1000.

7.3. Ensayos de Recepción:

Los ensayos de recepción deberán ser efectuados en presencia del Inspector de ANDE y comprenderán los siguientes ensayos:

a. Verificación visual y dimensional
b. Verificación de las marcaciones

7.3.1. Muestreo y criterio de aceptación:

Para la verificación visual y las marcaciones se realizará un muestreo Simple con inspección Normal y Nivel de Calidad Aceptable 2,5.

Cuando sean verificadas las dimensiones, solo se verificará un rollo de cada lote el cual deberá estar de acuerdo a los requerimientos de esta especificación para la aprobación del mismo.

8. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE

8.1. Embalaje:

8.1.1. Cada rollo deberá disponer de un embalaje apropiado, que garantice seguridad en el transporte y en el almacenamiento.

8.1.2. El material del embalaje de cada rollo deberá ser plástico o equivalente. Estos embalajes individuales deberán ser acondicionados en una caja de cartón o madera pudiendo contener cada caja hasta 100 unidades de rollos.

8.2. Identificación:

Cada caja deberá tener las siguientes inscripciones:

a. Número de Licitación o de Orden de Compra
b. ANDE
c. Marca / Procedencia
d. Tipo y / o Modelo

9. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

9.1. En la Presentación de la Oferta:

Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por duplicado las siguientes documentaciones técnicas, sin cuyo requisito la misma podrá no ser tenida en cuenta.

9.1.1. Lista de excepciones o desvíos de esta especificación.

9.1.2. Las características de las cintas conforme a lo establecido en estas especificaciones.

9.1.3. Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación del tipo de cintas vendidas, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

9.1.4. Protocolos de los Ensayos Tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayo, estando perfectamente identificados los especimenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño a los ofrecidos.

9.1.5. La ***Planilla de Datos Técnicos Garantizados*** adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante. No se aceptarán menciones o referencias a folletos y / o catálogos en el llenado de la misma.

9.1.6. Copia de las Normas de fabricación y ensayos de las cintas.

9.1.7. Muestra de la cinta ofertada: 2 (dos) unidades.

9.1.8. Información complementaria: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

9.1.9. Es condición deseable aunque no obligatoria, la presentación de certificados de calidad de la serie ISO 9000. En dicho caso esta certificación deberá ser emitida por una institución u órgano de reconocida competencia.

9.2. En la Entrega del Material:

9.2.1. Folletos y / o catálogos comerciales.

9.2.2. Otras informaciones que el proveedor considere importante.

10. MATRICULA

10.1. Los rollos serán suministrados como fueron detallados en el numeral 8 y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas.

DESCRIPCIÓN	MATRICULA Nº
Cinta aisladora vinílica para BT	4710044

85- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 14.31.05
MANTA AISLADORA CON MASTIC

1. OBJETIVO:

1.1. Estas Especificaciones establecen las condiciones mínimas a ser satisfechas en el suministro de mantas aisladoras con mastic, a ser utilizadas principalmente en derivaciones de líneas de Media Tensión con cables protegidos.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

Ítem	Descripción
1	Manta aisladora con mastic

2. NORMAS DE CONSULTA:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones será necesario consultar las siguientes Normas:

IRAM 15	Inspección por atributos. Planes de muestra única, doble y múltiple, con rechazo
ASTM D 1000	Standard test method for pressure-sensitive adhesive-coated tapes used for electrical and electronic applications.
ASTM D 4325	Standard test methods for nonmetallic semi-conducting and electrically insulating rubber tapes.
ASTM D 4388	Standard specification for nonmetallic semi-conducting and electrically insulating rubber tapes.

2.2. Serán aceptadas Normas de Fabricación y Ensayos, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en éstas.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en las Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. Condiciones de utilización:

3.1.1. La manta será utilizada principalmente como recubrimiento de derivaciones de líneas de Media Tensión con cables protegidos, con conectores de derivación y conjuntos estribo - conector, a fin de conferir un aislamiento eléctrico parcial y evitar el ingreso de humedad.

3.1.2. Será utilizada a la intemperie, sometida a la acción de la lluvia, rayos solares, altas y bajas temperaturas, abrasión, humedad, ácidos, óxidos desprendidos de los conductores (cobre y aluminio).

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DE LA MANTA:

4.1. Características eléctricas:

- Clasificación, según ASTM D 4388: Tipo II-A
- Rigidez dieléctrica mínima: 16 kV/mm

4.2. Características mecánicas:

- Resistencia mínima a la tracción: 1,7 MPa
- Fuerza de adherencia mínima, por unidad de longitud:

- A superficie de acero: 26 N/cm
- Al dorso de la misma manta: 17 N/cm

- Alargamiento mínimo a la rotura: 500 %

4.3. Dimensiones:

- Ancho: 200 mm ± 10 %
- Largo: 400 mm ± 10 %
- Espesor mínimo: 1,65 mm

4.4. Características del material:

4.4.1. La manta debe estar constituida por una base de EPR, recubierta en uno de sus lados por mastic adhesivo.

4.4.2. La misma debe ser resistente a los rayos ultra-violeta, abrasión, substancias ácidas y alcalinas, altas temperaturas y humedad.

4.4.3. El material adhesivo debe ser sensible a la presión.

4.4.4. Clasificación de temperatura para régimen continuo, según Norma ASTM D 4388: 80°C

4.4.5. Rango de temperatura ambiente de aplicación, según Norma ASTM D 4388: -10°C a 40°C.

5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN:

5.1. Ensayos de Tipo:

5.1.1. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio, sobre especimenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos.

5.1.2. Los Ensayos de Tipo deberán ser, como mínimo, los Ensayos necesarios para certificar todos los valores declarados por el Fabricante, y deberán ser realizados según las Normas ASTM D 1000, ASTM D 4325 y ASTM 4388.

5.2. Ensayos de Recepción:

5.2.1. **Inspección general:** Se verificará el embalaje, según ítem 6.1 de estas Especificaciones, identificación del embalaje, según ítem 6.2 de estas Especificaciones y la documentación exigida en el ítem 6.3 de estas Especificaciones.

5.2.2. **Verificación dimensional:** Se verificará el espesor, ancho y longitud.

5.3. **Muestreo y Aceptación o Rechazo del lote para los Ensayos de Recepción:**

5.3.1. Para la Inspección General, el criterio de Muestreo y Aceptación o Rechazo de los lotes de materiales a ser suministrados, será según el esquema siguiente, de acuerdo a la Norma IRAM 15

- Nivel de Inspección: General II
- Plan de muestreo: Simple Normal
- Nivel de Calidad Aceptable (AQL): 2,5

5.3.2. Para la Verificación Dimensional, se tomará 1 rollo por cada lote; en caso de que el material no se ajuste a lo exigido en estas Especificaciones en lo referente a dimensiones, se procederá a rechazar todo el lote.

6. EMBALAJE

6.1. Embalaje:

6.1.1. Las mantas deben ser acomodadas en embalajes de cartón.

6.2. Identificación del embalaje:

6.2.1. En la superficie externa de cada embalaje de cartón deberá figurar la siguiente información:

- Administración Nacional de Electricidad ANDE.
- Marca
- Procedencia
- Número de Licitación, Año de la Licitación y N° de Orden de compra.
- Descripción del contenido, según Tabla 1 de estas Especificaciones.
- N° de unidades contenidas en el embalaje.

6.3. En cada embalaje debe estar incluida la documentación con instrucciones para la aplicación de la manta.

86- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 19.01.18
CAÑO PEAD PARA TENDIDO DE FIBRA OPTICA

1. OBJETIVO

1.1. Estas especificaciones técnicas tienen por objeto establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro de Caños PEAD, a ser utilizados para protección de cables y fibras ópticas para telecomunicaciones y señales en general, en canalización de redes subterráneas de media y baja tensión.

1.2. Estas especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM		DESCRIPCIÓN
A	A.1	Caño PEAD mono-tubo de 40 x 1
	A.2	Caño PEAD bi-tubo de 40 x 2
	A.3	Caño PEAD tri-tubo de 40 x 3
	A.4	Caño PEAD tetra-tubo de 40 x 4
B	B.1	Tapón para caño PEAD de Ø 40 mm
C	C.1	Unión de acople recto para caño PEAD mono-tubo de 40 x 1
	C.2	Unión de acople recto para caño PEAD bi-tubo de 40 x 2
	C.3	Unión de acople recto para caño PEAD tri-tubo de 40 x 3
	C.4	Unión de acople recto para caño PEAD tetra-tubo de 40 x 4

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas especificaciones, el término Caño PEAD para tendidos de fibra óptica es designado como igual por la palabra caño.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas especificaciones técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas técnicas, en su edición más reciente:

ASTM D 1248	Specification for polyethylene plastics molding and extrusion materials.
ASTM D 3350	Standard Specification for Polyethylene Plastics (PE) pipe and Fitting Materials.
NP 62	Tubos de polietileno de alta densidad Especificaciones.
NP 63	Tubos de polietileno de alta densidad. Dimensiones.
UNE EN 50086-2-4	Sistema de tubos para la conducción de cables. Parte 2.4: Requisitos particulares para sistema de tubos enterrados.
UNE EN 50086-1	Sistema de tubos para la conducción de cables. Parte 1: Requisitos Generales.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas especificaciones técnicas y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas especificaciones técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en estas especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5. No aplica.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación

3.1.1. El caño, es instalado bajo tierra, junto a caños con cables de energía BT y MT, para uso en la protección mecánica y alojamiento de cables de fibra óptica para telecomunicaciones.

3.2. Condiciones ambientales

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m²
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815

3.3. Características eléctricas de la red

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar, conectado en Estrella,** neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar, conectado en Triángulo,** neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar,** conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TECNICAS DE CAÑO

4.1. Características mecánicas:

4.1.1. Resistencia a la tracción: ≥ 200 kg/cm²

4.1.2. Alargamiento a la rotura: ≥ 350 %

4.1.3. Resistencia al resquebrajamiento: F20 ≥ 96 hs

4.1.4. Resistencia a la tracción después del envejecimiento: ≥ 75 % del valor original

4.1.5. Resistencia a la presión interna 1,91 Mpa sin rotura

4.1.6. Alargamiento a rotura después del envejecimiento: ≥ 75 % del valor original

4.1.7. Impacto Sin fisuras.

4.1.8. Aspecto superficial:

4.1.8.1. El caño debe llevar un estriado interno longitudinal y una superficie externa lisa y, estar libres a simple vista de grietas, rebabas, burbujas. El color, brillo y densidad deben ser uniformes.

4.1.8.2. Los extremos del caño, deben tener un corte normal de 90° con respecto al eje del mismo caño y estar libre de virutas y rebabas.

4.1.9. Color del caño: negro.

4.1.10. Dimensiones del caño: Debe ser suministrado conforme a Diseños - Tabla 2 y 3, adjunta a estas especificaciones técnicas.

4.2. Características físicas y químicas:

4.2.1. Densidad > 0,940 g/cm³

4.2.2. Contenido de negro de humo 2,5% ± 0,5% en peso

4.2.3. Dispersión sobre el negro de humo s/norma UNE 53-131-90

4.2.4. Índice de fluidez ≤ 0,3 g/10 min

4.2.5. Temperatura de reblandecimiento VICAT ≥ 110 °C

4.2.6. Tiempo de inducción a la oxidación (O.I.T) ≥ 20 min

4.2.7. Estanqueidad Min. 60 s a 1,15 Mpa

4.2.8. Comportamiento al calor ≤ a 3 % en sentido long.

4.3. Marcación del caño:

4.3.1. La marcación del caño debe indicarse de forma clara y visible, mediante marcas indelebles, de color contrastante, a intervalos regulares de 1 a 3 metros, en su superficie externa y longitudinal, con las siguientes informaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante
- Tipo de material
- Diámetro nominal (mm.)
- Espesor nominal (mm.)
- Mes y año de fabricación (dos últimas cifras del año)
- Otros datos técnicos que el fabricante considere importante.

5. CARACTERISTICAS DE LOS ACCESORIOS

5.1. Tapón:

5.1.1. El objetivo del tapón es la de sellar el caño libre para evitar la entrada de agua, barros, animales rastreros y roedores.

5.1.2. Condición de instalación: El tapón se instala en el extremo del caño Ø 40 mm que sobresale en el interior de las cajas o registros de derivación. Además, Debe poder instalarse y desinstalarse con facilidad de los caños vacíos, sin necesidad de herramientas de montaje.

5.1.3. Material: Polietileno PEAD/PVC/Otro plástico.

5.1.4. Dimensiones y forma: Compatibles para taponar caños de Ø 40 mm y sección circular. Ver figura 5 orientativa en Diseños adjunto a esta especificación técnica.

5.1.5. Aspecto superficial: La superficie externa del tapón debe estar libre a simple vista de grietas, rebabas, burbujas. El color, brillo y densidad deben ser uniformes.

5.2. Unión de acople recto:

5.2.1. Condición de instalación: Debe permitir una fácil instalación en la unión de dos extremos de caños, de forma hermética, sin la necesidad de utilizar adhesivos plásticos y herramientas de montaje.

5.2.2. Material: Polietileno tipo PEAD.

5.2.3. Aspecto superficial: Las superficies interna y externa de la Unión recta deben estar libres a simple vista de grietas, rebabas, burbujas. El color, brillo y densidad deben ser uniformes.

5.2.4. Dimensiones y forma: Compatibles para acoplar extremos de caños descriptos en la Tabla 1. Sección circular. Ver figura 6 orientativa en Diseños adjunto a esta especificación técnica.

5.3. Marcación de los accesorios:

5.3.1. La marcación de los accesorios debe indicarse de forma clara y visible, mediante marcas indelebles, de color contrastante con las siguientes informaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante
- Tipo de material
- Diámetro nominal (mm.)

6. EMBALAJE

6.1. Embalaje:

6.1.1. Longitud por bobina: El caño se debe suministrar en bobinas autoportantes y cuya longitud es establecida en las Tablas 2 y 3 de Diseños, adjunto a estas especificaciones técnicas.

6.1.2. Precintas: cada rollo de caño, se debe suministrar con los extremos precintados a fin de impedir la introducción de suciedad y de otros elementos extraños.

6.1.3. Protección: Los rollos deben protegerse de posibles daños en el transporte y la manipulación.

6.1.4. Los accesorios, deben ser acomodados en número de unidades que garanticen seguridad y conveniencia para su manipulación y transporte.

6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. Por cada bulto suministrado, se debe adherir una etiqueta conteniendo la siguiente información:

- Administración Nacional de Electricidad - ANDE
- Número y Año de la Licitación
- Número de Contrato
- Fabricante
- Modelo (designación del Fabricante)
- Procedencia
- Descripción, según Tabla 1 de estas Especificaciones
- Cantidad de unidades en el embalaje.
- Longitud del rollo o tramo de caño; si aplica
- Peso bruto (kg)

7. ENSAYOS

7.1. Ensayos de recepción

7.1.1. Los ensayos de recepción del caño, comprenden los ensayos establecidos en la Norma técnica más arriba citada. El fabricante debe presentar durante la recepción de los caños, los protocolos de ensayos individuales.

7.1.2. El fabricante debe disponer de los Certificados de Acreditación y Calibración de los Laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en estos ensayos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

7.1.3. El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite en las documentaciones de los ítems 7.1.1 y 7.1.2, por el inspector de ANDE respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

7.1.4. La verificación de la identificación, se debe realizar sobre el 100 % del lote presentado. Se rechaza el lote y/o ítem completo, si tan sólo una de las muestras elegidas no cumple con lo prescrito

7.1.5. Los ensayos de recepción que deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o cláusulas citadas y en las presentes especificaciones técnicas, para el bien suministrado, son los siguientes:

a. **Inspección general**: Se verifica que los siguientes ítems estén de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones:

1. Aspecto superficial: se debe verificar el cumplimiento requerido en el ítem 4.1.8
2. Dimensiones: se debe verificar el cumplimiento requerido en el ítem 4.1.10
3. Marcación del caño: se debe verificar el cumplimiento requerido en el ítem 4.3.1
4. Embalaje y marcación del caño: se debe verificar el cumplimiento requerido en el ítem 6.1 y 6.2 respectivamente.

b. Resistencia a la presión interna.

7.2. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

7.2.1. La verificación de las características técnicas, marcación y del embalaje se deben realizar sobre el 100 % del los bienes presentados.

7.2.2. La aceptación del bien, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a. No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el bien de acuerdo con los requisitos de estas especificaciones técnicas.
b. No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del bien y/o de la fabricación del mismo.
c. En tales casos, aún después de haber salido de la fábrica, el bien puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, con previa notificación al fabricante y, eventualmente en su presencia.

7.2.3. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta especificación, el bien ha de ser rechazado y su reposición debe ser por cuenta del fabricante.

7.2.4. Verificación de documentos de referencia normativa, acreditación y calibración:

a. El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del bien que están indicados en el ítem 7.1.5, de estas especificaciones técnicas.
b. El fabricante debe disponer de todos los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican el bien, entre otros, utilizados en los respectivos ensayos, la no presentación de los mismos por parte del fabricante, es causal de rechazo del bien a ser suministrado.

8. ALCANCE DEL SUMINISTRO

8.1. Documentaciones a suministrar en la presentación de la oferta:

a. Catálogos comerciales con las características técnicas del bien ofertado.
b. Documentación legalizada bajo escribanía de la Acreditación y calibración de los equipos y de los laboratorios, donde se realizaron los ensayos de recepción del bien ofertado.

8.2. Documentaciones a suministrar en la entrega del material:

a. Información técnica como publicaciones descriptivas, folletos técnicos, entre otros, al respecto de los bienes suministrados preferentemente en idioma español.
b. Planos dimensionales a escala del bien, indicando materiales y, tolerancias respectivas.
c. Otras informaciones que el proveedor considere importante

8.3. Muestra

8.3.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

a. Muestra: 1 (una) muestra de caño de 50 cm, para la verificación dimensional, así como las características constructivas y marcaciones del mismo según lo dispuesto en estas especificaciones técnicas.
b. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al bien cuando crea pertinente hacerlo.
c. La ANDE no se responsabiliza por los daños que la muestra pudiera sufrir durante los ensayos.
d. Las muestras no forman parte de la provisión de compra. Se reitera lo acotado en el literal c), del ítem 8.3.1.
e. Las muestras son devueltas a los oferentes adjudicados una vez obtenido el Certificado de Recepción Provisional. Los mismos deben solicitar dicha muestra mediante nota oficial a la ANDE junto con una copia del Certificado de Recepción Provisional, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la obtención del Certificado de Recepción Provisional para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considera como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.
f. Las muestras son devueltas a los oferentes no adjudicados en el periodo posterior a la evaluación técnica. Los mismos deben solicitar dicha muestra, mediante nota oficial a la ANDE, y para ello poseen un periodo de 60 días corridos posterior a la adjudicación del bien para solicitar la devolución de los mismos, posterior a dicho periodo de tiempo la ANDE considera como no válida cualquier tipo de reclamos sobre las muestras entregadas.
g. Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en el literal a), del ítem 8.3.1.
h. El resultado no satisfactorio de lo indicado en el literal g), del ítem 8.3.1, es causal de rechazo de la oferta presentada.
i. La muestra debe estar debidamente identificada, describiendo en un rotulo la marca, denominación comercial, fabricante, procedencia, proveedor, y además número y año de licitación.

9. GARANTÍA

9.1. Periodo de garantía

9.1.1. El oferente debe dar una garantía de 12 meses, como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra cualquier falla de las unidades del bien suministrado.

9.2. Motivo de falla

9.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del bien.

9.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

9.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del bien, que comprometa a todas las unidades del suministro, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente, responsabilizándose por todos los costos del bien, su mano de obra y transporte.

9.2.4. El oferente puede constatar el estado de los bienes sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

9.3. Proceso de sustitución y reposición

9.3.1. El oferente se debe comprometer por toda sustitución de los bienes que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un bien idéntico y nuevo.

9.3.2. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado.

9.3.3. Si el total de unidades que fallan pasa el 5 % del total del suministro, dentro del periodo de garantía, la ANDE tiene el derecho de exigir la reposición de todo lo suministrado.

Tabla 2 - Dimensiones

Tipo de caño	c mm	e (espesor) mm	D (Ø externo) mm	Metros por rollo (m)	Peso aprox. Kg/m
Mono-tubo	≥ 3	3 (+ 0,3/-0)	40 (+0,4/-0)	hasta 500	0,360
Bi-tubo				hasta 1.200	0,750

Nota:

- El diseño es sin escala

87- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.50.36
GUARDACABO EN ÁNGULO PARA MENSAJERO DE LÍNEAS PROTEGIDAS Y PREENSAMBLADAS DE MT

1. OBJETIVO

1.1. Esta especificación técnica establece las condiciones técnicas mínimas exigidas que se deberán cumplir para el suministro de guardacabos a ser utilizados en líneas protegidas de MT.

2. NORMAS DE APLICACIÓN

2.1. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material.

2.2. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado en estas Especificaciones.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 35 °C
- Temperatura mínima del aire: 0 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 95 %
- Instalación: Intemperie

4. CARACTERISTICAS PARTICULARES

El guardacabo deberá ser apto para alojar cabos de acero de 3/8, y deberá permitir deflexiones en líneas de distribución con ángulos de hasta 60°.

4.1. Material:

El guardacabo deberá ser de acero fundido y estará protegido externamente por una adecuada capa de zinc, el cual podrá ser aplicada por electrodeposición o inmersión en caliente.

4.2. **Características mecánicas:**

El guardacabo deberá ser capaz de soportar esfuerzos de 4900 daN sin sufrir daños durante su funcionamiento normal en la línea.

4.3. **Dimensiones:**

Las dimensiones principales están indicadas en el diseño orientativo.

5. ENSAYOS

5.1. **Ensayos Tipo:**

5.1.1. La presentación del relatorio de los Ensayos Tipo del material idéntico al solicitado es obligatoria. Eventualmente podrá solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos Tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación con el correr del tiempo.

5.1.2. Los relatorios deberán ser extendidos por laboratorios nacionales o internacionales de reconocido prestigio a satisfacción de ANDE.

5.1.3. El relatorio del ensayo deberá ponerse a consideración de ANDE, reservándose el mismo el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos Tipo.

5.1.4. Los ensayos Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidos de los mismos.

5.2. **Clasificación de los Ensayos de Tipo**

Los ensayos Tipo serán los establecidos en esta especificación son los siguientes:

a. Ensayo mecánico para la verificación del esfuerzo.
b. Ensayos para la verificación del galvanizado.

5.3. **Ensayos de Recepción:**

Los ensayos de recepción deberán ser efectuados en presencia del Inspector de ANDE y comprenderán los siguientes ensayos:

a. Inspección visual.
b. Ensayo mecánico para la verificación del esfuerzo.

6. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE

6.1. **Embalaje:**

El guardacabo deberá disponer de un embalaje apropiado, que garantice seguridad en el transporte y en el almacenamiento.

El material del embalaje podrá ser de cartón o madera y podrá contener hasta 50 unidades en el mismo.

6.2. **Identificación:**

Las cajas del embalaje deberán tener las siguientes inscripciones del material:

a. Número de Licitación o de Orden de Compra
b. Marca / Procedencia
c. Tipo y/o Modelo
d. Las siglas ANDE

7. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

7.1. **En la Presentación de la Oferta:**

Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por duplicado las siguientes documentaciones técnicas, sin cuyo requisito la misma podrá no ser tenida en cuenta.

Lista de excepciones o desvíos de esta especificación.

Las características de los guardacabos conforme a lo establecido en estas especificaciones.

Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación del tipo de guardacabos vendidos, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

Protocolos de los Ensayos Tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayo, estando perfectamente identificados los especimenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño a los ofrecidos.

Las Planilla de Datos Técnicos Garantizados adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante. No se aceptarán menciones o referencias a folletos y/o catálogos en el llenado de la misma.

Copia de las Normas de fabricación y ensayos.

Muestra del material ofertado: 2 (Dos) unidades.

Información complementaria: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

7.2. En la Entrega del Material:

Folletos y / o catálogos comerciales.

Otras informaciones que el proveedor considere importante.

8. MATRICULA

8.1. Los guardacabos serán suministrados como fueron detallados en el numeral 6 y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas de los materiales a ser entregados.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	MATRICULA Nº
Guardacabo en ángulo para mensajero de líneas protegidas y preensambladas de MT	13300010

88- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.20.11 - Rev.2
CABLE DE COBRE DESNUDO

1. **OBJETIVO**

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos, condiciones, y características de diseño, fabricación, ensayos y desempeño, que deberán satisfacer los cables de cobre desnudo, a ser utilizado en redes aéreas de Distribución de energía eléctrica en Baja y Media Tensión de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Cable de Cobre desnudo, de 16 mm²
2	Cable de Cobre desnudo, de 25 mm²
3	Cable de Cobre desnudo, de 35 mm²
4	Cable de Cobre desnudo, de 50 mm²

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Cable de Cobre desnudo es designado como igual por la palabra cable.

2. NORMAS TÉCNICAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas Técnicas en su edición más reciente:

IRAM 2002 Cobre recocido patrón para uso eléctrico.

IRAM 2004 Conductores eléctricos de cobre, desnudos, para líneas aéreas de energía.

ABNT NBR 5111	Fios de cobre nus, de de seção circular, para fins elétricos
ABNT NBR 6524	Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas
ABNT NBR 6810	Fios e cabos elétricos Tração à ruptura em componentes metálicos
ABNT NBR 6814	Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica
ABNT NBR 6815	Fios e cabos elétricos - Ensaio de determinação da resistividade em componentes metálicos
IEC 60468	Method of measurement of resistivity of metallic materials.
NBR 11137	Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos - Dimensões e estruturas Padronização.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones Técnicas.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. **Condiciones de instalación:**

3.1.1. El conductor es instalado a la intemperie, en puestas a tierra para subestaciones, pararrayos, descargadores, en la Red Aérea de Distribución de Baja y Media Tensión, de la ANDE.

3.2. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria máxima: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación: ≤ 1.000 m.s.n.m.
- Radiación solar máxima: 1000 W/m2
- Nivel de contaminación: Medio (II) IEC 60815

3.3. **Características eléctricas de la red:**

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
- **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:
- Media Tensión:
- Entre fases: 23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro: 13.800 V ± 5 %
- Baja Tensión:
- Entre fases: 380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. **Características constructivas:**

4.1.1. Designación: Los conductores de cobre desnudos, se designan por su formación y sección nominal, pudiendo esta estar comprendida dentro de uno de los valores siguientes:

16- 25- 35- 50 mm2

4.1.2. Alambres:

4.1.2.1. Aspecto: Debe presentar diámetro uniforme, superficie lisa, cilíndrica, exenta de surcos, rebabas, grietas, estrías, asperezas, fisuras, adherencia u otros defectos que comprometan el desempeño del producto

4.1.2.2. Las características del material a ser utilizado para la fabricación del cable, se describen en la tabla 2

Tabla 2

Peso específico a 20°C (g/cm^3)	8,89
Carga de rotura a la tracción (kg/mm^2)	36
Módulo de elasticidad (kg/mm^2)	12.000

Grado de pureza del Cobre (%)	99,9
Contenido de Fósforo	Nulo

4.1.3. Cableado: La relación de cableado debe estar comprendida entre 10 y 17 para la última capa y la inmediata inferior. Salvo indicación en contrario, el sentido de la última capa debe ser hacia la derecha. Las capas sucesivas de un conductor deben presentar sentidos de cableado alternados entre sí.

4.1.4. Uniones:

4.1.4.1. En alambres: Las uniones de los alambres deben obtenerse por soldadura hecha antes del trefilado final, de acuerdo con la mejor práctica industrial.

4.1.4.2. En cables: En los de siete alambres deben obtenerse por soldadura hecha antes del trefilado final. En aquellos cables de más de 7 alambres se las admitirá siempre que, en cada alambre, disten más de 500 mm entre sí y que las soldaduras de distintos alambres disten una de otra de acuerdo con lo establecido en la Tabla 3.

Tabla 3

Cantidad de alambres (Nº)	**Distancia mínima (m)**
19	15
37	7,5

4.2. **Características del alambre antes de cablear:**

4.2.1. Los alambres deben ser de cobre semi duro cuya resistividad no sea mayor al valor indicado en la Tabla 4.

Tabla 4

Resistividad máx. admisible a 20 °C (Ω mm^2/m)	0,01787
Variación de la Resistividad con la Temperatura para valores comprendidos entre 10 °C y 40 °C (1/ °C)	0,00393

4.2.2. Las dimensiones mínimas de los alambres que componen los cables están establecidas en la Tabla 6, según la cantidad de alambres componentes y la sección transversal nominal del cable.

4.2.3. La resistencia a la tracción específica y el alargamiento mínimo a la rotura de los alambres no debe ser mayor de lo establecido en la Tabla 6.

Tabla 6

Secc.Nom (mm^2)	**Formación**			
	Número de alambres	**Diám. Alambre (mm)**	**Resistencia a la Tracción (daN/ mm2)**	**Alargam. mín. hasta la rotura (%)**
16	7	1,70	42,9	0,70
25	7	2,06	42,6	0,77
35	7	2,52	42,2	0,80
50	7	3,02	41,4	0,86
50	19	1,83	42,7	0,72

4.3. **Características del conductor completo:**

4.3.1. Sección Transversal (Real): El fabricante puede proponer alternativas acordes a las normas de fabricación aplicables a su producto, con las tolerancias correspondientes y establecidas en las mismas, pero nunca deben ser menores a las expresadas en la Tabla 7.

4.3.2. Resistencia eléctrica: La resistencia óhmica del conductor referida a 20°C, no debe ser mayor que lo establecido en la Tabla 7.

4.3.3. Las capacidades mínimas de conducción de corriente deben estar acorde a la tabla 7, según la sección del cable:

Tabla 7

Secc. Nominal (mm^2)	**Número de alambres**	**Secc. Transv. Mínima (mm^2)**	**Resistencia óhmica máx. a 20 °C (W/Km)**	**Masa aproxim. de 1000 m (kg)**	**Resistencia a la tracción (daN)**	**Diám exterior aproximado (mm)**	**Corriente mínima admisible (A)**

16	7	15,89	1,17	143	614	5,1	115
25	7	23,33	0,795	229	975	6,5	145
35	7	34,36	0,538	314	1326	7,6	180
50	7	49,48	0,375	451	1869	9,1	225
50	19	49,97	0,370	450	1967	9,1	

5. ENSAYOS

5.1. Ensayos de tipo

5.1.1. La realización y presentación de los ensayos de tipo es de carácter obligatorio. Los ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo solicitado o en su defecto y como alternativa son aceptados ensayos de tipo realizados a cables con secciones de conductor cuya sección sea mayor o igual al cable solicitado y tengan idéntica característica técnica y proceso constructivo.

5.1.2. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma distinta a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español por un traductor habilitado para el efecto, quedando su aceptación a criterio de la ANDE.

5.1.3. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados en laboratorios propios del fabricante, o laboratorios independientes de terceros, nacionales o internacionales, siendo así, deben estar debidamente acreditados y certificados de acuerdo a la Norma ISO IEC 17025. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.

5.1.4. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar la misma.

5.1.5. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del fabricante.

5.1.6. El oferente debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, como página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la trazabilidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.

5.1.7. LA ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar, siendo éste causa plena y justificada para el rechazo del bien.

5.1.8. Los ensayos de tipo previstos, deben ser realizados de acuerdo a la Norma y/o cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, y son los siguientes:

1. Ensayos de resistividad eléctrica del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.2.1
2. Verificación dimensional del diámetro del alambre y de la sección del conductor: Debe verificarse el cumplimiento de los ítems 4.2.2 y 4.3.1.
3. Ensayos de resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.2.3
4. Ensayos de resistencia eléctrica del conductor: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4. 3.2.

5.1.9. **Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo**:

5.1.9.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos solicitados en el ítem 5.1.8, sin tolerancias superiores a las indicadas en la presente EE.TT y las Normas aplicables.

5.1.9.2. El resultado no satisfactorio de todos o uno de los ensayos de tipo, es causal de rechazo del bien sin más trámites.

5.2. Ensayos de recepción

5.2.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, en caso de ser solicitadas las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

5.2.2. El fabricante debe disponer de los Certificados de Calibración de los equipos y componentes utilizados durante la ejecución de ensayos de recepción, y deben ponerse a disposición del inspector de la ANDE para verificación de la vigencia de los mismos.

5.2.3. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado y registrado en protocolos, sobre la totalidad de la partida, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin de asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

5.2.4. Antes, de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:

a. Los valores de los protocolos de los ensayos de rutina realizados por el fabricante para verificar los resultados de los mismos.
b. El acondicionamiento y marcación del embalaje según ítems 6.1 y 6.2.
c. La longitud del cable en cada bobina, según ítem 6.1.6. detallada más abajo.
d. El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada.

5.2.5. Los ensayos de recepción en fábrica, son:

5.2.1.1. Inspección visual: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.1, así como del embalaje y la marcación conforme ítems 6.1 y 6.2.

5.2.1.2. Los ensayos de tipo citados en el ítem 5.1.8.

5.3. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

5.3.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo, a ser utilizado para los ensayos de recepción, es el establecido a partir de la Norma IEC 60410 considerando AQL 1,5 %, nivel II, muestreo simple de acuerdo a la tabla 8.

Tabla 8

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 8	2	0	1
9 a 15	3	0	1
16 a 25	5	0	1

26 a 50	8	0	1
51 a 90	13	0	1
91 a 150	20	1	2
151 a 280	32	1	2
281 a 500	50	2	3
501 a 1200	80	3	4

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote

5.3.2. Si una muestra extraída de un carrete, no satisface para cualquier parámetro ensayado los valores especificados, se deben extraer del mismo carrete dos muestras adicionales, y realizar de nuevo todos los ensayos. Si todos los valores obtenidos en los ensayos de las dos muestras adicionales son satisfactorios se considera la unidad o carrete como aceptable de lo contrario el carrete será rechazado.

5.3.3. El total de unidades defectuosas encontradas en el lote, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

6. EMBALAJE

6.1. **Características del embalaje :**

6.1.1. Los cables, deben ser entregados en carrete de madera acorde a lo establecido en la Norma ABNT NBR 11137, de alta resistencia mecánica con el diseño adecuado para su transporte terrestre o marítimo, cargue y descargue, y soportar todas las operaciones de tendido y montaje.

6.1.2. Los cables deben estar adecuadamente protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento a la intemperie.

6.1.3. Las maderas con los cuáles son confeccionados los carretes deben ser nuevas y tratadas, según requerimientos internacionales de medidas sanitarias y fitosanitarias para el control de plagas, acorde a la norma ABNT NBR 6236 o norma equivalente regional o internacional aplicable para el efecto.

6.1.4. Los dos extremos del cable, deben protegerse mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y transporte, y deben asegurarse firmemente al carrete.

6.1.5. El peso bruto (carrete más cable embalado) máximo del carrete debe ser de 2500Kg, para todas las dimensiones de cables.

6.1.6. Longitud del cable a ser proveído en cada bobina: Entre 800 a 1000 m. Sin embargo, se aceptarán otras longitudes, toda vez que no se contradiga con lo establecido en el ítem 6.1.5. Cada bobina se dimensionará respetando el diámetro mínimo de arrollamiento del cable.

6.2. **Marcación del embalaje:**

6.2.1. En una de las caras planas del carrete, se debe fijar una placa polimérica, metálica, o de aluminio anodizado, sobre la cual debe estar escrita y/o adherirse en forma indeleble y resistente a la intemperie en idioma español la información siguiente:

- Las palabras Administración Nacional de Electricidad ANDE
- Nombre del fabricante o del responsable de la comercialización del producto (fraccionador, vendedor, exportador, etc.).
- Procedencia del suministro (País).
- Número y Año de la Licitación.
- Número de Contrato.
- Descripción del conductor según tabla 1, de estas Especificaciones (Tipo, material y calibre del conductor).
- Peso neto del cable y peso bruto total (kg).
- Longitud del conductor (metros).
- Fecha de fabricación.
- Número de serie del carrete y/o bobina.
- Cantidad máxima y posición de apilamiento de los carretes.

6.2.2. Adicionalmente, en los costados de los carretes se debe indicar mediante una flecha, el sentido correcto de rotación para el tendido.

89- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.20.13 - Rev.2 CONDUCTOR DE ALEACIÓN DE ALUMINIO

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las características y condiciones que debe satisfacer el suministro del Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, para ser utilizado en Redes Aéreas de Distribución de Baja y Media Tensión, de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, de 35 mm²
2	Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, de 70 mm²
3	Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, de 95 mm²
4	Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, de 150 mm²
5	Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, de 240 mm²

6	Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio, de 300 mm²

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio es designado como igual por la palabra conductor.

2. NORMAS TÉCNICAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas Técnicas en su edición más reciente:

ANSI H35.1/H35.1 M Alloy And Temper Designation Systems For Aluminum.

ASTM B 398/B 398 M Standard Specification for Aluminum-Alloy 6201-T81 Wire for Electrical Purpose.

ASTM B 399/B 399M Specification for Concenctric-Lay-Stranted Aluminum-Alloy 6201- T81 Conductors

IEC 60410 Sampling plans and procedures for inspection by attributes.

IEC 60468 Method of measurement of resistivity of metallic materials.

IEC 61089 Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors.

IRAM 2177 Aluminio y sus aleaciones alambre de aleación de aluminio-Magnesio-Silicio para conductores de líneas aéreas.

IRAM 2212 Conductores eléctricos de aleación de aluminio para líneas aéreas de energía.

NBR 5285 Fios de liga alumínio-magnésio-silício, têmpera T81, nus, de seção circular, para fins elétricos Especificação.

NBR 10298 Cabos de liga alumínio-magnésio-silício, nus, para linhas aéreas.

NBR 11137 Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos - Dimensões e estruturas Padronização.

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas mencionadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones Técnicas.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. **Condiciones de instalación:**

3.1.1. El conductor es instalado a la intemperie en la Red Aérea de Distribución de Baja y Media Tensión, de la ANDE.

3.2. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria máxima: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación: ≤ 1.000 m.s.n.m.
- Radiación solar máxima: 1000 W/m2
- Nivel de contaminación: Medio (II) IEC 60815

3.3. **Características eléctricas de la red:**

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
- **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:
- Media Tensión:
- Entre fases: 23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro: 13.800 V ± 5 %
- Baja Tensión:
- Entre fases: 380 V ± 10 %
- Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. **Características generales:**

4.1.1. En la tabla 2 de estas Especificaciones, se fijan los conductores seleccionados:

Tabla 2

Sección Nominal (mm²)	N° de alambres y/o hebras	Ø de c/ alambre (mm)	Tolerância del Ø c/alambre (mm)	Ø total, aprox. (mm)	Peso aprox. (kg/km)
35	7	2,52	± 0,03	7,56	95,5
70	7/19	3,6/2,15	± 0,03	10,75	189,6
95	7/19	4,07/2,52	± 0,03	12,60	260,4
150	19	3,19	± 0,03	15,75	405,1

240	37	2,85	± 0,03	19,95	650,0
300	61	2,52	± 0,03	22,68	839,6

4.1.2. Las medidas indicadas en la tabla 2 son valores nominales aproximados, siendo así el fabricante puede proponer alternativas acorde a las normas de fabricación aplicables a su producto, con las tolerancias establecidas en la misma.

4.2. **Características electromecánicas:**

4.2.1. **Características mecánicas**: Se indican en la siguiente tabla 3 de estas Especificaciones.

Tabla 3

Sección (mm^2)	Módulo de elasticidad final efectivo (kg/mm^2)	Coeficiente de dilatación lineal (por °C) $°C^{-1}$	Carga de rotura (kgf)
35	6000	23×10^{-6}	> 990
70	5700	23×10^{-6}	> 1960
95	5700	23×10^{-6}	> 2690
150	5700	23×10^{-6}	> 4190
240	5700	23×10^{-6}	> 6720
300	5500	23×10^{-6}	> 8550

4.2.2. Características eléctricas: Se indican en la siguiente tabla 4 de estas Especificaciones.

Tabla 4

Sección nominal (mm^2)	Resistencia eléctrica máxima a 20 °C en c.c. (Ω/km)	(*) Ampacidad (A)
35	0,960	≥ 160
70	0,486	≥ 235
95	0,372	≥ 300
150	0,231	≥ 395
240	0,142	≥ 545
300	0,112	≥ 625

(*) Conductor expuesto al sol - Viento de 0,6 m/s. - Temperatura ambiente 40 °C.

4.3. Características constructivas:

4.3.1. Formación del conductor: Debe estar formado por alambres de aleación de aluminio tipo 6201 T81, constituidos por aluminio, magnesio, silicio, tratados en caliente.

4.3.2. Resistencia a la tracción del alambre:

4.3.2.1. Antes del trenzado de los alambres: Debe ser mayor o igual a 325 Mpa.

4.3.2.2. Después del trenzado de los alambres: Debe ser mayor o igual a 95%, del valor indicado antes del trenzado de los alambres.

4.3.3. Alargamiento de rotura del alambre: Debe ser mayor o igual a 3,0 % en 250 mm.

4.3.4. Enrollado del alambre: Debe ser realizado ocho vueltas alrededor de un mandril de igual diámetro que al del alambre a ensayar, a una velocidad no mayor que 60 vueltas por minuto. El alambre no debe mostrar grietas o fisuras. La aparición de ligeras escamaduras superficiales, no es considerado como un defecto.

4.3.5. Resistividad eléctrica del alambre: Debe ser menor o igual a 0,032841 Ω mm^2/m a 20 °C.

4.3.6. Conductividad eléctrica del conductor: Debe corresponder, mayor o igual a 52,5 % IACS.

4.3.7. Densidad del alambre: Debe ser de 2.690 kg/m^3 a 20 °C.

4.3.8. Aspecto del conductor: Debe ser cilíndrico, limpio y libre de cualquier tipo de imperfecciones, torceduras, fisuras, incrustaciones, que puedan afectar sus características eléctricas y mecánicas.

4.3.9. Trenzado de alambres (Sentido del cableado):

4.3.9.1. Los alambres del conductor, deben ser trenzados concéntricamente.

4.3.9.2. Las capas de alambres adyacentes, deben ser trenzadas en sentido opuesto a la capa anterior. El sentido de giro de la capa externa del conductor, debe ser hacia la derecha.

4.3.9.3. Relación de trenzado de las capas, debe estar comprendida entre los valores siguientes de la Tabla 5 de estas Especificaciones.

Tabla 5

N° de alambres en el Conductor	Capa de 6 alambres		Capa de 12 alambres		Capa de 18 alambres		Capa de 24 alambres	
	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
7	10	14	------	------	-----	-----	-----	-----
19	10	16	10	14	-----	-----	-----	-----
37	10	17	10	16	10	14	-----	-----
61	10	17	10	16	10	15	10	14

4.3.10. Soldadura de alambres:

4.3.10.1 Hebra central: No se admite.

4.3.10.2 Capas internas:

- No se admite cantidad de uniones superior al número de hebras.
- La distancia entre uniones debe ser igual o mayor a 30 metros, si son de la misma capa.
- La distancia entre uniones debe ser igual o mayor a 1 metro, si son de capas diferentes.

4.3.10.3 Capa externa:

- No más de 2 (dos) alambres con una unión en cada uno.

5. ENSAYOS

5.1. Ensayos de tipo

5.1.1. La realización y presentación de los ensayos de tipo es de carácter obligatorio. Los ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo solicitado o en su defecto y como alternativa son aceptados ensayos de tipo realizados a cables con secciones de conductor cuya sección sea mayor o igual al cable solicitado y tengan idéntica característica técnica y proceso constructivo.

5.1.2. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma distinta a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español por un traductor habilitado para el efecto, quedando su aceptación a criterio de la ANDE.

5.1.3. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados en laboratorios propios del fabricante, o laboratorios independientes de terceros, nacionales o internacionales, siendo así, deben estar debidamente acreditados y certificados de acuerdo a la Norma ISO IEC 17025. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.

5.1.4. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar la misma.

5.1.5. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del fabricante.

5.1.6. El oferente debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, como página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la trazabilidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.

5.1.7. LA ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar, siendo éste causa plena y justificada para el rechazo del bien.

5.1.8. Los ensayos de tipo previstos, deben ser realizados de acuerdo a la Norma y/o cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, y son los siguientes:

1. Ensayos de resistencia a la tracción del alambre: Debe verificarse el cumplimiento de los ítems 4.3.2.1 y 4.3.2.2.
2. Ensayos del alargamiento de rotura del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.3.
3. Ensayos del enrollamiento del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.4 de estas Especificaciones.
4. Ensayos de resistividad eléctrica del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.5.
5. Ensayos de conductividad eléctrica del conductor: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.6.
6. Ensayos de densidad del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.7.
7. Verificación de peso del conductor: Debe verificarse acorde a lo establecido en la tabla 2 lo garantizado por el fabricante.
8. Ensayos de rotura: Debe verificarse lo establecido en la tabla 3 de estas Especificaciones, según la Norma IEC 61089.
9. Medida de resistencia eléctrica: Debe verificarse lo establecido según la tabla 4 de estas Especificaciones, donde el valor obtenido debe ser menor o igual a la resistencia eléctrica máxima indicada para 20 °C.

5.1.9. **Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo**:

5.1.9.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos solicitados en el ítem 5.1.8, sin tolerancias superiores a las indicadas en la presente EE.TT y las Normas aplicables.

5.1.9.2. El resultado no satisfactorio de todos o uno de los ensayos de tipo, es causal de rechazo del bien sin más trámites.

5.2. Ensayos de recepción

5.2.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, en caso de ser solicitadas las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

5.2.2. El fabricante debe disponer de los Certificados de Calibración de los equipos y componentes utilizados durante la ejecución de ensayos de recepción, y deben ponerse a disposición del inspector de la ANDE para verificación de la vigencia de los mismos.

5.2.3. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado y registrado en protocolos, sobre la totalidad de la partida, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin de asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

5.2.4. Antes, de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:

a. Los valores de los protocolos de los ensayos de rutina realizados por el fabricante para verificar los resultados de los mismos.
b. El acondicionamiento y marcación del embalaje según ítems 6.1 y 6.2.
c. La longitud del cable en cada bobina, según ítem 6.1.6. detallada más abajo.
d. El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada.

5.2.1. Los ensayos de recepción en fábrica, deben ser realizados de acuerdo a la Norma y/o cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, y son los siguientes:

5.2.1.1. Verificación y ensayos en los alambres de aleación de aluminio.

1. Verificación del diámetro del alambre: Debe verificarse si cumple con los valores correspondientes, indicados en la Tabla 2 con sus tolerancias respectivas.
2. Ensayos de resistencia a la tracción del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.2.2
3. Ensayos del alargamiento de rotura del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.3
4. Ensayos del enrollamiento del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.4.
5. Ensayos de resistividad eléctrica del alambre: Debe verificarse el cumplimiento del ítem 4.3.5

5.2.1.2. Verificaciones en el conductor completo:

1. Verificación visual y dimensional: Debe verificarse el cumplimiento de los ítems 4.3.8; 4.3.9 y diámetro total del conductor según valor indicado en la Tabla 2.
2. Verificación de peso del conductor completo: Debe verificarse lo establecido en la tabla 2 y declarado por el fabricante considerando sus tolerancias respectivas.
3. Medida de resistencia eléctrica del conductor: Debe verificarse lo establecido según la tabla 4 de estas Especificaciones, donde el valor obtenido debe ser menor a la resistencia eléctrica máxima indicada para 20 °C.
4. Verificación de la relación de pasos del trenzado: Debe verificarse el cumplimiento de los valores establecidos en la tabla 5.
5. Verificación de embalaje del conductor: Debe verificarse el cumplimiento de los ítems 6.1 y 6.2.

5.3. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

5.3.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo, a ser utilizado para los ensayos de recepción, es el establecido a partir de la Norma IEC 60410 considerando AQL 1,5 %, nivel II, muestreo simple de acuerdo a la siguiente tabla 6.

Tabla 6

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 8	2	0	1
9 a 15	3	0	1
16 a 25	5	0	1
26 a 50	8	0	1
51 a 90	13	0	1
91 a 150	20	1	2
151 a 280	32	1	2
281 a 500	50	2	3
501 a 1200	80	3	4

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote

5.3.2. Si una muestra extraída de un carrete, no satisface para cualquier parámetro ensayado los valores especificados, se deben extraer del mismo carrete dos muestras adicionales, y realizar de nuevo todos los ensayos. Si todos los valores obtenidos en los ensayos de las dos muestras adicionales son satisfactorios se considera la unidad o carrete como aceptable de lo contrario el carrete será rechazado.

5.3.3. El total de unidades defectuosas encontradas en el lote, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

6. EMBALAJE

6.1. **Características del embalaje :**

6.1.1. Los cables, deben ser entregados en carrete de madera acorde a lo establecido en la Norma ABNT NBR 11137, de alta resistencia mecánica con el diseño adecuado para su transporte terrestre o marítimo, cargue y descargue, y soportar todas las operaciones de tendido y montaje.

6.1.2. Los cables deben estar adecuadamente protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento a la intemperie.

6.1.3. Las maderas con los cuáles son confeccionados los carretes deben ser nuevas y tratadas, según requerimientos internacionales de medidas sanitarias y fitosanitarias para el control de plagas, acorde a la norma ABNT NBR 6236 o norma equivalente regional o internacional aplicable para el efecto.

6.1.4. Los dos extremos del cable, deben protegerse mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y transporte, y deben asegurarse firmemente al carrete.

6.1.5. El peso bruto (carrete más cable embalado) máximo del carrete debe ser de 2500Kg, para todas las dimensiones de cables.

6.1.6. Longitud del cable a ser proveído en cada bobina: Acorde a lo establecido en la Tabla 7.

Tabla 7

Hasta 50 mm²		Mayor a 50 mm²	
Longitud (m)	Tolerancia (%)	Longitud (m)	Tolerancia (%)
2000 a 4000	± 5	1000 a 2000	± 5

6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. En una de las caras planas del carrete, se debe fijar una placa polimérica, metálica, o de aluminio anodizado, sobre la cual debe estar escrita y/o adherirse en forma indeleble y resistente a la intemperie en idioma español la información siguiente:

- Las palabras Administración Nacional de Electricidad ANDE
- Nombre del fabricante o del responsable de la comercialización del producto (fraccionador, vendedor, exportador, etc.).
- Procedencia del suministro (País).
- Número y Año de la Licitación.
- Número de Contrato.
- Descripción del conductor según tabla 1, de estas Especificaciones (Tipo, material y calibre del conductor).
- Peso neto del cable y peso bruto total (kg).
- Longitud del conductor (metros).
- Fecha de fabricación.
- Número de serie del carrete y/o bobina.
- Cantidad máxima y posición de apilamiento de los carretes.

6.2.2. Adicionalmente, en los costados de los carretes se debe indicar mediante una flecha, el sentido correcto de rotación para el tendido.

90- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.24.37 - Rev.1
CABLE UNIPOLAR DE COBRE SUBTERRÁNEO DE MEDIA TENSIÓN CON AISLACIÓN EPR/HEPR ST2

1. OBJETIVO

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos mínimos para el diseño, fabricación, ensayos y desempeño que debe satisfacer el suministro de los cables de cobre unipolares para uso de instalaciones de redes subterráneas de Media Tensión.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
A1	Cable unipolar de cobre subterráneo con aislación en EPR 105 o HEPR 105 de M.T., de 240mm², para Icc monofásico de 32 kA.
A2	Cable unipolar de cobre subterráneo con aislación en EPR 105 o HEPR 105 de M.T., de 400mm², para Icc monofásico de 32 kA.
A3	Cable unipolar de cobre subterráneo con aislación en EPR 105 o HEPR 105 de M.T., de 500mm², para Icc monofásico de 32 kA.

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Cable unipolar de cobre subterráneo de Media Tensión con aislación EPR/HEPR es designado como igual por la palabra Cable.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas Técnicas en su edición más reciente:

ABNT NBR 6251 Cabos de potência com isolação extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos construtivos.

ABNT NBR 6813 Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento.

ABNT NBR 7286 Cabos de potência com isolação extrudada de borracha etilenopropileno (EPR, HEPR ou EPR 105) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho.

ABNT NBR 7295 Fios e cabos elétricos - Ensaio de capacitância e fator de dissipação.

ABNT NBR 7300 Fios e cabos elétricos Ensaio de resistividade volumétrica.

ABNT NBR 7307 Fios e cabos elétricos Ensaio de fragilização.

ABNT NBR 10299 Cabos elétricos em corrente alternada e a impulso Análise estatística da rigidez dielétrica.

ABNT NBR 10495 Fios e cabos elétricos Determinação da quantidade de gás ácido halogenado emitida durante a combustão de materiais poliméricos.

ABNT NBR 11300 Fios e cabos elétricos Determinação da densidade de fumaça emitida em condições definidas de queima Método de ensaio.

ABNT NBR 11633 Fios e cabos elétricos Ensaio de determinação do grau de acidez de gases desenvolvidos durante a combustão de componentes Método de ensaio.

ABNT NBR 12139 Fios e cabos elétricos Ensaio de determinação do índice de toxidez dos gases desenvolvidos durante a combustão dos materiais poliméricos Método de ensaio.

ABNT NBR 14039 Instalações elétricas de media tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.

ABNT NBR 16132 Cabos de potência não halogenados, com baixa emissão de fumaça, isolados, com cobertura, para tensões de 3 kV a 35 kV — Requisitos de desempenho.

ABNT NBR NM 280 Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD).

IEC 60228 Conductors of insulated cables.

IEC 60287 Calculation of the continuous current rating of cables (100% load factor).

IEC 60332-1-1 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable Apparatus.

UNE-EN 60332-3-23 Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-23: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoría B.

UNE-EN 60332-3-24 Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 3-24: Ensayo de propagación vertical de la llama de cables colocados en capas en posición vertical. Categoria C.

UNE-EN 60334-2 Medida de la densidad de los humos emitidos por cables en combustión bajo condiciones definidas. Parte 2: Procedimientos de ensayo y requisitos.

IEC 60811-1-1 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables and optical cables - Part 1-1: Methods for general application - Measurement of thickness and overall dimensions - Tests for determining the mechanical properties.

IEC 60811-1-2 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section Two: Thermal ageing methods.

IEC 60811-1-3 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1-3: Methods for general application - Methods for determining the density - Water absorption tests - Shrinkage test.

IEC 60811-1-4 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section Four: Tests at low temperature.

IEC 60811-2-1 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 2: Methods specific to elastomeric compounds - Section One: Ozone resistance test - Hot set test - Mineral oil immersion test.

IEC 60811-3-1 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 3: Methods specific to PVC compounds - Section One: Pressure test at high temperature - Tests for resistance to cracking.

IEC 60811-3-2 Insulating and sheathing materials of electric and optical cables - Common test methods - Part 3-2: Methods specific to PVC compounds - Loss of mass test - Thermal stability test.

IEC 60815 Selección y dimensionamiento de los aisladores de alta tensión para uso en entornos contaminados.

IEC 60949 Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heating effects.

2.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2, las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que pueden ser español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones Técnicas.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. **Condiciones de instalación:**

3.1.1. Los cables son utilizados en las redes de distribución subterránea de media tensión, los mismos son instalados en ductos, canaletas o directamente enterrados en el suelo a una profundidad de 70 cm, en suelos con resistividades térmicas de 100 °C cm/W.

3.2. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815

3.3. **Características eléctricas de la red:**

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar, conectado en Estrella,** neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar, conectado en Triángulo,** neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar,** conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:

  Media Tensión:

- Entre fases: 23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE

4.1. **Características eléctricas:**

4.1.1. Del cable completo:

4.1.1.1. De acuerdo a las Normas ABNT NBR 6251, ABNT NBR 7286, se tienen en la tabla 2, los valores siguientes:

Tabla 2

Ítem	Sección (mm^2)		240	400	500
i	Tensión de Aislación (Clase) (kV)		15/25		
ii	Nivel Básico de Aislación, valor mínimo (BIL) (kV)		150		
iii	Tensión eléctrica de screening, 15 minutos, espesor pleno (kV)		61	64	66
iv	Tensión para ensayo de descargas parciales, espesor pleno (kV)	Exploración	36	38	38
		Medición	31	32	33
v	Intensidad admisible mínima en Régimen Permanente, conductor de cobre (A) (1)		565	734	829

vi	Reactancia inductiva máxima, a 50 Hz por fase (Ω/km)	0,106	0,100	0,096
vii	Capacitancia Nominal máxima, a 50 Hz por fase (µF/km)	0,365	0,417	0,465

(1) Según Norma ABNT NBR 14039 con referencia la instalación denominada C, siendo cables yuxtapuestos (en la horizontal o en tresbolillo) en canaletas cerradas en el suelo, según configuración indicada en la fig.4.

4.1.2. **Del conductor de cobre:**

4.1.2.1. La resistividad eléctrica, a 20 °C, de los alambres de cobre desnudos, no será mayor que 0,017241 $\Omega mm^2/m$ o 0,15328 $\Omega\ g/m^2$ correspondiente a la conductividad del 100 % IACS.

4.1.2.2. En la tabla 3, se indican las características siguientes:

Tabla 3

Ítem	**Sección (mm^2)**	**240**	**400**	**500**
i	Resistencia eléctrica del conductor, máxima a 20 °C / C. C. (Ω/km) (1)	0,0754	0,0470	0,0366
ii	Resistencia eléctrica del conductor, máxima a 90 °C / 50 Hz (Ω/km) (2)	0,098	0,062	0,051
iii	Resistencia eléctrica del conductor, máxima a 105 °C / 50 Hz (Ω/km) (2)	0,104	0,066	0,054
iv	Intensidad mínima de cortocircuito (kA) (1 seg.) (3)	32	53	66
v	Temperatura de operación normal, máxima (Régimen permanente) (°C) (4)	105		
vi	Temperatura de sobrecarga de emergencia, máxima (No puede superar 100 horas, durante 12 meses consecutivos, ni 500 horas acumuladas durante la vida del cable) (°C) (4)	140		
vii	Temperatura de corriente de corto circuito máxima. (Durante 5 segundos) (°C) (4)	250		

(1) De acuerdo a la Norma IEC 60228 y/o ABNT NBR NM 280.

(2) Configuración de montaje en tresbolillo.

(3) De acuerdo a las Norma IEC 60949.

(4) De acuerdo a la Norma ABNT NBR 7286.

4.1.3. **Del aislamiento:**

4.1.3.1. De acuerdo a la Norma ABNT NBR 6251, en la tabla 4, se tiene los valores siguientes:

Tabla 4

Ítem	Norma utilizada	Descripción del compuesto aislante termo-fijo	Valores y magnitudes requeridas
i	ABNT NBR 6813	Resistividad volumétrica: • A 20 °C • A máxima temperatura en régimen permanente	10^{15} Ω.cm 10^{12} Ω.cm
ii	ABNT NBR 6813	Constante de aislamiento: • A 20 °C • A máxima temperatura en régimen permanente	3700 MΩ.Km 3,7 MΩ.Km
iii	ABNT NBR 7295	Factor de pérdidas en el dieléctrico, en función del gradiente eléctrico máximo en el conductor, a la temperatura ambiente. • Máximo (tg delta) a 4 kV/mm • Máximo incremento de (tg delta) entre 2 kV/mm y 8 kV/mm	200 x 10^{-4} 25 x 10^{-4}
iv	ABNT NBR 7295	Factor de pérdidas en el dieléctrico, en función de la temperatura a un gradiente eléctrico máximo en el conductor de 2 kV/mm • Máximo (tg delta) a la temperatura de régimen permanente	400 x 10^{-4}

4.1.4. **Blindajes semiconductores:**

4.1.4.1. De acuerdo a la Norma ABNT NBR 6251, en la tabla 5, se tiene los valores siguientes:

Tabla 5

Ítem	Norma utilizada	Descripción del blindaje semiconductor termo-fijo	Valores y magnitudes requeridas
i		Ensayo eléctricos	
i.1	ABNT NBR 7300	Resistividad eléctrica máxima en función de la temperatura: • Blindaje del conductor -A 105 °C • Blindaje de la aislación -A temperatura ambiente y de operación	100.000 Ω.cm 50.000 Ω.cm

4.1.5. **De la pantalla metálica:**

4.1.5.1. La resistividad eléctrica, a 20 °C, de los alambres de cobre desnudos, no será mayor que 0,018312 Ω mm^2/m.

4.1.5.2. De acuerdo a las corrientes de corto circuito y el tiempo de actuación de las protecciones, y de acuerdo a la Norma ABNT NBR 6251, se tienen los valores de las secciones mínimas de la pantalla.

4.1.5.3. Los valores de secciones mínimas de la pantalla, Resistencia eléctrica de la pantalla, máxima a 20 °C / C. C. (Ω/km), Resistencia eléctrica de la pantalla con el conductor del cable a temperatura máxima de 105 °C / 50 Hz (Ω/km), deben tener en cuenta un tiempo de actuación de las protecciones de 0,1 seg, para las corrientes de corto circuito monofásico de 32kA.

4.2. **Características constructivas:**

4.2.1. **Conductor de fase:**

4.2.1.1. El conductor debe ser de cobre y estar de acuerdo con las Normas ABNT NBR 6251 y ABNT NBR NM 280.

4.2.1.2. La superficie de los hilos componentes del conductor trenzado no debe tener fisuras, escamas, rebabas, rugosidad, estrías o inclusiones. El conductor terminado no debe presentar fallas en el trenzado. Los hilos de cobre electrolítico deben ser de máxima pureza, con flexibilidad clase 2.

4.2.1.3. Las principales dimensiones y otras informaciones del conductor se indican en la Tabla 6.

Tabla 6

Ítem	Características de dimensiones y otras informaciones	Sección (mm^2)		
		240	400	500

i	Dirección para la capa externa	Mano derecha		
ii	Formación (1)	Cableado, compactado, paso uniforme		
iii	Número de hebras (N°) (1)	≥ 34	≥ 53	≥ 53
iv	Diámetro del conductor (mm) (2)	17,8-20,6	22,9-26,1	26,3-29,2

(1) De acuerdo a la Norma IEC 60228 y/o ABNT NBR NM 280.

(2) De acuerdo a la Norma IEC 60228 y/o ABNT NBR NM 280, para los valores máximos.

4.2.2. **Bloqueo del conductor:**

4.2.2.1. Los conductores de cobre deben ser fabricados con bloqueo interno de los intersticios existentes entre los hilos de cobre con material compatible, química y térmicamente con los componentes del cable, debe evitar la propagación longitudinal del agua.

4.2.2.2. El fabricante debe garantizar esta compatibilidad e indicar la descripción del material utilizado. El material de bloqueo también no debe causar perjuicio eléctrico, térmico o mecánico a las conexiones de compresión o de apriete normalmente utilizados en las redes. Esta compatibilidad debe ser verificada mediante los ensayos de Ciclos térmicos de la Norma ABNT NBR 7286.

4.2.2.3. El conductor trenzado y bloqueado longitudinalmente debe cumplir con los requisitos descriptos en el ensayo de penetración longitudinal de agua, de la Norma ABNT NBR 7286.

4.2.3. **Blindaje semiconductor del conductor:**

4.2.3.1. Este blindaje debe estar constituida por una capa termo-fija extruida yuxtapuesta al conductor, fácilmente removible y no debe adherirse al mismo. El mismo debe estar de acuerdo a lo indicado en la Norma ABNT NBR 6251.

4.2.3.2. El blindaje semiconductor debe estar constituido por un material que sea compatible química y térmicamente, con el conductor y la aislación, como así también con todos los otros componentes del cable, además de los empalmes y/o los conectores normalizados.

4.2.3.3. El valor del espesor medio debe ser como mínimo de 0,4mm, y el espesor en un punto cualquiera de una sección transversal deber ser como mínimo de 0,32mm.

4.2.3.4. El espesor medio y mínimo del blindaje debe ser medido conforme a la Norma IEC 60811-1-1. Si es inviable la medición directa, se puede utilizar un proceso óptico (proyección de perfil o equivalente).

4.2.3.5. Las características físicas y químicas del material del blindaje semiconductor deben estar de acuerdo con los requisitos establecidos en la Tabla 7.

Tabla 7

Ítem	Norma utilizada	Descripción del blindaje semiconductor termo-fijo	Valores y magnitudes requeridas
i		Ensayo de tracción	
i.1	IEC 60811-1-2	Después de envejecimiento en estufa a aire: • Temperatura (tolerancia ± 3 °C) • Duración • Alargamiento a la ruptura mínima	135 °C 168 horas ± 100 %
ii	ABNT NBR 7307	Temperatura máxima a la que se fragiliza	-10 °C

4.2.4. **Aislación:**

4.2.4.1. La aislación debe estar constituida por compuesto extruido termo-fijo de goma etileno propileno (EPR 105°C) o de goma etileno propileno de alto modulo (HEPR 105 °C), de acuerdo a las norma ABNT NBR 6251.

4.2.4.2. La aislación debe ser de color natural, homogéneo, continuo, uniforme y concéntrico, a lo largo de toda su longitud, debe quedar perfectamente yuxtapuesta sobre el blindaje del conductor.

4.2.4.3. La aislación debe ser completamente adherente al blindaje semiconductor del conductor de modo a no permitir la existencia de vacíos entre ambas partes en toda su longitud.

4.2.4.4. El espesor nominal de la aislación debe estar de acuerdo a la Norma ABNT NBR 6251. La espesura debe ser del tipo plena para la aislación en EPR 105 o HEPR 105. El valor del espesor debe ser de 6,8mm, para la clase de tensión de 25kV.

4.2.4.5. El espesor mínimo de la aislación en cualquier punto de la sección transversal no podrá ser inferior que el valor nominal, teniendo que la diferencia no exceda de 0,1mm + 10% del valor nominal indicado.

4.2.4.6. El espesor medio y mínimo de la aislación debe ser medido conforme a la Norma IEC 60811-1-1.

4.2.4.7. En la tabla 8 se indican los requerimientos y características mecánicas, físicas y químicas de la aislación del compuesto de EPR 105 o HEPR 105 de acuerdo a las Norma ABNT NBR 6251.

Tabla 8

Ítem	Norma utilizada	Descripción	Valores y magnitudes requeridas
i	Ensayo de tracción		
i.1	IEC 60811-1-1	Sin envejecimiento: • Resistencia a la tracción, mínimo • Alargamiento a la ruptura, mínimo	8,2 MPa (N/mm^2) 150 %
i.2	IEC 60811-1-2	Después de envejecimiento en estufa a aire sin el conductor: • Temperatura (tolerancia ± 3 °C) • Duración • Variación máxima (1)	145 °C 7 días ± 30 %

i.3	IEC 60811-1-2	Después de envejecimiento en estufa a aire con el conductor (2) • Temperatura (tolerancia ± 3 °C) • Duración • Variación máxima (1)	150 °C 7 días ± 40 %
i.4	IEC 60811-1-2	Después de envejecimiento en estufa a aire con el conductor, seguido de ensayo de doblamiento (solamente si i.3 no es exigible) (2) • Temperatura (tolerancia ± 3 °C) • Duración	150 °C 10 días

Ítem	Norma utilizada	Descripción	Valores y magnitudes requeridas
i.5	IEC 60811-1-2	Después de envejecimiento en bomba a aire: • Presión (Tolerancia ± 0,002 MPa) • Temperatura (tolerancia ± 1 °C) • Duración • Variación máxima (1)	0,55 MPa 127 °C 40 horas ± 30
ii	IEC 60811-2-1	Resistencia al ozono • Concentración de ozono (en volumen) • Duración sin que se fisure	0.025 a 0,030 % 24 horas
iii	IEC 60811-2-1	Alargamiento en caliente • Temperatura (tolerancia ± 3 °C) • Tiempo de sobre carga • Solicitación mecánica • Máximo alargamiento sobre carga • Máximo alargamiento después del enfriamiento	200 °C 15 minutos 0,2 Mpa (N/mm^2) 175 % 15 %
iv	IEC 60811-1-3	Absorción de agua (método gravimétrico): • Duración de la inmersión • Temperatura (tolerancia ± 2 °C) • Variación máxima permisible de masa	14 días 85 °C 5 mg/cm^2

(1) Variación: Diferencia entre el valor mediano de resistencia a la tracción y alargamiento a la ruptura, obtenido sin envejecimiento indicado, como porcentaje de este último.

(2) Estos ensayos son realizados cuando los conductores son de cobre, pero no son obligatorios, los mismos deben ser consultados.

4.2.5. **Blindaje de la aislación:**

4.2.5.1. El blindaje de la aislación debe estar constituida por un semiconductor, el mismo debe estar de acuerdo con la Norma ABNT NBR 6251. La parte semiconductora debe ser un compuesto y la misma debe ser por medio de un proceso de triple extrusión en conjunto con las capas semiconductoras por sobre el conductor y la aislación.

4.2.5.2. El proceso de reticulación o cura de los materiales (vulcanización) debe ser realizado por el sistema denominado Dry Curing, siendo que, el tubo de vulcanización es presurizado con gas nitrógeno, seco y calentado por resistencias eléctricas.

4.2.5.3. El blindaje semiconductor debe estar constituido por un material que sea compatible química y térmicamente, con la aislación y la pantalla metálica, como así también con todos los otros componentes del cable, además de los empalmes y/o los conectores normalizados.

4.2.5.4. El ensayo de adherencia de la parte semiconductora extruida del blindaje de la aislación debe ser realizado de acuerdo al ensayo de Adherencia del blindaje semiconductor de la aislación de la Norma ABNT NBR 16132. La fuerza necesaria para la remoción del blindaje semiconductor extruido sobre la aislación debe estar entre 13 N y 105 N.

4.2.5.5. El valor del espesor medio debe ser como mínimo de 0,4mm, y el espesor en un punto cualquiera de una sección transversal deber ser como mínimo de 0,32mm.

4.2.5.6. Los espesores medio y mínimo del blindaje semiconductor de la aislación deben ser medidos conforme la Norma IEC 60811-1-1.

4.2.5.7. Las características físicas de la parte semiconductora del blindaje de la aislación debe estar de acuerdo con los requisitos establecidos en la Tabla 8, integrante de esta especificación.

4.2.6. **Bloqueo de la Pantalla metálica:**

4.2.6.1. En la construcción de la pantalla metálica, debe ser aplicado como bloqueo un material o combinación de materiales adecuados y compatibles, química y térmicamente, con los componentes del cable.

4.2.6.2. Se debe disponer de bloqueo anti-humedad de tipo transversal, inmediatamente antes o después de la corona con cintas e hilos absorbentes.

4.2.6.3. El fabricante debe garantizar la compatibilidad e indicar la descripción del material utilizado. El material de bloqueo también no debe causar perjuicio eléctrico, térmico o mecánico a las conexiones de compresión o de apriete normalmente utilizados en las redes.

4.2.6.4. El bloqueo debe cumplir con los requisitos descriptos en el ensayo de Penetración longitudinal de agua según el anexo B, de la Norma ABNT NBR 7286.

4.2.7. Pantalla metálica:

4.2.7.1. El blindaje metálico forma una pantalla metálica que está constituida por una corona de alambres continuos de cobre recocido de diámetro comprendido entre 0,6 y 1,8mm, dispuestos en hélice abierta.

4.2.7.2. En contacto con la corona de alambres se debe colocar, en hélice abierta, un fleje de cobre recocido, de una sección de 1mm^2 como mínimo, aplicado a un paso no superior a cuatro veces el diámetro bajo el fleje. El objetivo del fleje es el de reunir los alambres y asegurar el contacto eléctrico entre los alambres. El paso no deberá causar daño a los alambres de la pantalla ni presentar dobleces que produzcan deformaciones visibles de la cubierta del cable.

4.2.8. **Separador térmico:**

4.2.8.1. En caso de ser necesario debe ser un material termoestable colocado entre los hilos de cobre de la pantalla metálica y la cubierta exterior de protección. La misma debe ser continua y uniforme a lo largo de toda su longitud. La misma debe estar de acuerdo a lo indicado en la Norma ABNT NBR 6251.

4.2.8.2. Las cintas de bloqueo de agua pueden formar o ser parte del bloqueo del separador térmico.

4.2.8.3. El separador debe estar constituido por un material que sea compatible química y térmicamente, con el blindaje metálico y la cubierta exterior, como así también con todos los otros componentes

del cable, además de los empalmes y/o los conectores normalizados.

4.2.9. **Cubierta exterior de protección:**

4.2.9.1. El material de la cubierta debe ser una capa extruida de compuesto extruido a base de PVC del tipo ST2.

4.2.9.2. El espesor nominal mínimo de la cubierta exterior debe ser de 3 mm. El espesor mínimo de la cubierta externa, en un punto cualquiera de la sección transversal, podrá ser inferior al valor nominal, toda vez que la diferencia no exceda 0,2mm.

4.2.9.3. El espesor de la cobertura debe ser medida de acuerdo a lo indicado en la Norma IEC 60811-1-1.

4.2.9.4. La capa de material de la cubierta externa debe ser homogénea, concéntrica, continua y uniforme a lo largo de toda su longitud, debe presentar una superficie lisa, libre de grietas, porosidades y de materiales extraños o contaminantes.

4.2.9.5. La cubierta debe ser de color negro.

4.2.9.6.La cubierta debe ser extruida sobre cinta (separador térmico) que la separe de la pantalla de alambres, no siendo aceptable su extrusión directamente sobre dicha pantalla metálica. Estas cintas pueden ser o no parte del sistema de bloqueo a la penetración de agua.

Tabla 9

Ítem	Norma utilizada	Descripción de la cubierta termoplástica	Valores y magnitudes requeridas
i		Propiedades mecánicas (Ensayos de tracción)	
i.1	IEC 60811-1-1	Sin envejecimiento: • Resistencia a la tracción, mínima • Alargamiento a la ruptura, mínimo	12,5 MPa 150 %
i.2	IEC 60811-1-2	Después de envejecimiento en estufa a aire sin el conductor (1): • Temperatura (tolerancia ± 2 °C) • Duración • Resistencia a la tracción, mínima • Alargamiento a la ruptura, mínimo • Variación máxima	100 °C 7 días 12,5 MPa 150 % ± 25%
ii	IEC 60811-3-2	Pérdida de masa en estufa a aire: • Temperatura (tolerancia ± 2 °C) • Duración • Máxima pérdida de masa admisible	100 °C 7 días 1,5 mg/cm^2
iii	IEC 60811-3-1	Ensayo de presión a altas temperaturas: • Temperatura (tolerancia ± 2 °C) • Máxima profundidad de penetración	90 °C 50 %
iv	Comportamiento en bajas temperaturas, sin envejecimiento previo		
iv.1	IEC 60811-1-4	Alargamento a frio, para diámetros > 12,5 mm: • Temperatura (tolerancia ± 2 °C)	-15 °C
iv.2	IEC 60811-1-4	Resistencia al impacto frio: • Temperatura (tolerancia ± 2 °C)	-15 °C
v	IEC 60811-3-1	Choque térmico: • Temperatura (tolerancia ± 2 °C) • Duración	150 °C 1 hora

(1) Variación: Diferencia entre el valor mediano de resistencia a la tracción y alargamiento a la ruptura, obtenido después del envejecimiento y el valor medio obtenido sin envejecimiento indicado como porcentaje de este último.

4.2.10. **Cable completo:**

4.2.10.1. Las características dimensionales del cable completo deben estar conforme con los requisitos establecidos en la Tabla 10.

Tabla 10

Ítem	Descripción de las características dimensionales y otras propiedades del cable completo	Sección (mm^2)		
		240	400	500

ii	Diámetro total aproximado de cada cable, para una Corriente de corto circuito monofásica de 32 kA (mm)	40-46	46-52	48-55

4.3. Marcación:

4.3.1. Los cables suministrados deben ser marcados e identificados en alto relieve o tinta indeleble de color blanco que contraste con la cubierta del color del cable, escritos con una altura del texto no menor a 5mm, siendo la separación entre marcas a intervalos regulares de hasta 500mm.

4.3.2. Los cables deben contar con las siguientes informaciones como mínimo:

a. La sigla ANDE;
b. Nombre, marca o logotipo del fabricante;
c. Número de conductores y la sección nominal transversal del conductor y de la malla protectora (mm^2) (1 x aaa/bbb);
d. Tensión de operación Uo/U (15/25 kV);
e. Material del conductor (Cu);
f. Material de la aislación (EPR 105 o HEPR 105);
g. Material de la cubierta externa protectora (PVC-ST2);
h. Conductor y blindaje metálico, bloqueados con la inscripción bloqueo contra humedad;
i. Año de fabricación (xxxx);
j. Identificación para fines de trazabilidad;
k. Número de la Norma del cable.

4.3.3. La durabilidad de la grabación en tinta indeleble debe ser verificada, intentando remover la misma refregando suavemente 10 veces con un pedazo de paño de algodón mojado en agua, cuando sea aplicada.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN

5.1. **Ensayos de tipo:**

5.1.1. La realización y presentación de los ensayos de tipo es de carácter obligatorio. Los ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (tabla 1 de estas EE.TT.) o en su defecto también son aceptados como válidos los ensayos de tipo realizados a cables con secciones de conductor diferentes al modelo a suministrar cuya sección de conductor se encuentren entre 95mm2 y 630mm2 siempre y cuando tengan una forma y construcción idéntica al cable ofertado (conductor bloqueado de cobre, semiconductor del conductor, aislación de material EPR 105 o HEPR 105, semiconductor de la aislación, pantalla de cobre, bloqueo de la pantalla, chaqueta tipo ST2) siendo así además debe ser de clase de tensión 25kV y todos los ensayos deben ser realizados sobre un mismo bien, estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones.

5.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos, esto será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma distinta a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español autenticada por escribanía, quedando dicha documentación a criterio de la ANDE para aceptarla.

5.1.4. Los Ensayos de Tipo pueden ser realizados en laboratorios propios del fabricante, o laboratorios de terceros, nacionales o internacionales, debidamente acreditados y certificados para cada prueba específica de acuerdo a la Norma IEC 17025 vigente. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.

5.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar la misma.

5.1.6. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.

5.1.7. El oferente debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, como página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.

5.1.8. LA ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar, siendo éste causa plena y justificada para el rechazo del bien.

5.1.9. Los Ensayos de tipo a que deben ser sometidos los cables unipolares de cobre subterráneos con aislación EPR 105 °C o HEPR 105 °C con características de bloqueo total contra la humedad, están previstos principalmente en la Norma ABNT NBR 6251, siendo los siguientes:

5.1.9.1. ENSAYOS ELÉCTRICOS

a. Ensayo de resistencia eléctrica del conductor;
b. Ensayo de tensión eléctrica de screening en la aislación;
c. Ensayo de descargas parciales;
d. Ensayo de resistencia a la Flexión o al doblado, seguido de ensayo de Descargas Parciales;
e. Ensayo de determinación del factor de pérdidas en el dieléctrico (tang. ð), en función del gradiente eléctrico máximo del conductor;
f. Ensayo de determinación del factor de pérdidas en el dieléctrico (tang. ð), en función de la temperatura;
g. Ensayo de ciclos térmicos;
h. Ensayo de tensión eléctrica de impulso, seguido de ensayo de tensión eléctrica de screening;
i. Ensayo de resistividad eléctrica de los blindajes semiconductores.

Observación: los ensayos deben ser realizados de acuerdo a la secuencia descripta en el ítem 5.1.9.1.

5.1.9.2. ENSAYOS NO ELÉCTRICOS

a. Verificación de la construcción del cable (capas, terminación, dimensiones, etc.);
b. Ensayos físicos del blindaje semiconductor;
c. Ensayos físicos de la aislación;
d. Ensayos físicos de la capa de separación (si se tiene) y de la cubierta;
e. Ensayo de adherencia del blindaje semiconductor de la aislación;
f. Ensayo de penetración longitudinal de agua;
g. Ensayo de propagación vertical de llama;

5.2. **Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo :**

5.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos presentados en el ítem 5.1.9, sin tolerancias superiores a las especificadas y según la Normas mencionadas en la misma.

5.2.2. El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de tipo, indicados en el ítem 5.1.9 será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.3. **Ensayos de rutina:**

5.3.1. Los ensayos de rutina deben ser ejecutados sobre todas las unidades de expedición, con la finalidad de demostrar la integridad del cable, y verificar si el cable atiende las especificaciones del proyecto.

5.3.2. Los Ensayos de Rutina deben ser realizados según lo establecido principalmente en la Norma ABNT NBR 6251, siendo los siguientes:

a. Ensayo de resistencia eléctrica del conductor;
b. Ensayo de tensión eléctrica de screening en la aislación;
c. Ensayo de descargas parciales.

5.3.3. Los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, y los mismos deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica.

5.4. **Ensayos de recepción:**

5.4.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar estos ensayos.

5.4.2. El fabricante debe disponer de los Certificados de Acreditación y Calibración de los Laboratorios que verifican los cables, entre otros, utilizados en estos ensayos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

5.4.3. El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite en las documentaciones de los ítems 5.4.1. y 5.4.2., por el inspector de ANDE respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

5.4.4. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad de la partida, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin de asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

5.4.5. Antes, de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:

1. Los valores de los protocolos de los ensayos de rutina realizados por el fabricante para verificar los resultados de los mismos.
2. Las características generales e identificación del cable, según ítem 4.3. de esta Especificación.
3. El acondicionamiento, marcación y diseño del embalaje según los ítems 6.1., 6.2. y 6.3 de esta Especificación.
4. El peso y la longitud del cable en cada carrete, según los ítems 6.1.10. y 6.1.11. de esta Especificación.
5. El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada.

5.4.6. Los Ensayos de Recepción deben ser realizados según lo establecido en la Norma ABNT NBR 6251, realizándose los ensayos de Rutina y los Especiales, siendo los siguientes:

5.4.6.1. ENSAYOS DE RECEPCIÓN DE RUTINA (en todas los carretes)

1. Verificación visual y dimensional del cable;
2. Ensayo de resistencia eléctrica del conductor;
3. Ensayo de tensión eléctrica de screening en la aislación;
4. Ensayo de descargas parciales.

5.4.6.2. ENSAYOS ESPECIALES DE RECEPCIÓN (de acuerdo a criterios de muestreo)

a. Verificación de la construcción del cable (capas, terminación, dimensiones, etc.);
b. Ensayo de tracción en la aislación, antes y después del envejecimiento, de acuerdo a la Norma ABNT NBR 6251;
c. Ensayo de alargamiento en caliente en la aislación, de acuerdo a la Norma ABNT NBR 6251;
d. Ensayo de tracción en la capa de separación (si existe) y de la cubierta antes y después del envejecimiento, de acuerdo a la Norma ABNT NBR 6251;
e. Ensayo de determinación del factor de pérdidas en el dieléctrico (tang. d), en función del gradiente eléctrico máximo del conductor;
f. Ensayo de tensión eléctrica de larga duración;
g. Ensayo de la adherencia del blindaje semiconductor de la aislación;

5.5. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:

5.5.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo, a ser utilizado para los ensayos de recepción, se realiza según lo descrito en la Norma IEC 60410 y es el indicado como de muestra simple, nivel de inspección II y NCA 1,5%; presentada en la Tabla 11, a continuación.

Tabla 11

Tamaño del lote (N° de carretes)	Tamaño de la muestra	Ac	Re
2 a 8	2	0	1
9 a 15	3	0	1
16 a 25	5	0	1
26 a 50	8	0	1
51 a 90	13	0	1

Ac: N° máximo de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.

Re: N° máximo de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote

5.5.2. Si una muestra extraída de un carrete, no satisface para cualquier parámetro ensayado los valores especificados, se deben extraer del mismo carrete dos muestras adicionales, y realizar de nuevo todos los ensayos. Si todos los valores obtenidos en los ensayos de las dos muestras adicionales son satisfactorios se considera la unidad o carrete como aceptable de lo contrario la unidad o el carrete será rechazado.

5.5.3. El total de unidades defectuosas encontradas en el lote, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.5.4. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se debe efectuar la Inspección general a todas las unidades que componen el lote.

5.5.5. Puntualmente, si una partida no cumpliese lo exigido en la prueba de Ensayo de resistencia eléctrica del conductor, según la Norma de referencia, el Inspector podrá realizar dicha prueba a todas las unidades que conforman el lote.

5.5.6. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a. No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
b. No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.
c. En tales casos, aún después de haber salido de la fábrica, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, con previa notificación al fabricante y, eventualmente en su presencia.

5.5.7. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

5.5.8. Verificación de documentos de referencia normativa, acreditación y calibración:

a. El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del equipo indicadas en el ítem 5.4.1 de estas Especificaciones Técnicas.

b. El fabricante debe disponer de todos los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en los respectivos ensayos, la no presentación de los mismos por parte del fabricante será causal de rechazo del lote a ser verificado.

6. EMBALAJE

6.1. **Embalaje:**

6.1.1. Los cables, deben ser entregados con un embobinado en forma pareja en cada capa y compacta en carrete de madera o metálico no retornable, de alta resistencia mecánica con el diseño adecuado para su transporte terrestre o marítimo, cargue y descargue y todas las demás operaciones de tendido y montaje de los mismos.

6.1.2. Los cables en los carretes, deben estar adecuadamente protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento a la intemperie.

6.1.3. Los carretes completos, deben tener tratamientos para protegerlos debidamente para almacenaje prolongado a la intemperie.

6.1.4. El orificio para el manejo de los carretes, debe ser circular, centrado en su eje, con un diámetro mínimo de 80mm, con una chapa ubicado en cada cara del carrete. Estos herrajes metálicos deben estar aseguradas al carrete mediante bulones y deben tener tratamiento anti oxido.

6.1.5. Los carretes de madera, deben tener una protección exterior construida con listones de maderas acanaladas fijada sobre el borde de las alas del carrete y asegurada con clavos con cuerpo torsionado o espiralado y además, deben estar con cintas o flejes de acero (zunchados) de por lo menos 25mm de ancho, ubicados en las acanaladuras de los listones. Los listones, deben cubrir toda la circunferencia de los carretes (100 %).

6.1.6. Las maderas de los carretes, deben ser nuevas y tratadas, según requerimientos internacionales para el control de plagas, evitando el compuesto Pentaclorofenol y Creosota. El tratamiento, debe contemplar a lo menos los siguientes:

- Tratamiento de preservación para evitar el ataque de hongos, parásitos y demás agentes naturales;
- Alta toxicidad a organismos xilófagos;
- Alta penetrabilidad y poder de fijación;
- Estabilidad química;
- Sustancias no corrosivas a los metales, ni que afecte las características físicas de la madera;
- Todos los químicos agregados no deben ser tóxicos para los seres vivos, en el proceso de transporte y manipulación, respectivamente.

6.1.7. Los carretes metálicos deben tener una protección exterior construida con listones (duelas) de madera fijados sobre los carretes siendo asegurados con cinta o fleje (zunchos).

6.1.8. Los dos extremos del conductor, deben proteger mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y transporte, y deben asegurarse firmemente al carrete.

6.1.9. Con la finalidad de impedir el ingreso de humedad en los extremos del cable durante su manipulación, transporte y almacenamiento, los mismos deben ser sellados con un capuchón termocontraíble.

6.1.10. Longitud del conductor por carrete, se establece en la tabla 12 de estas Especificaciones.

Tabla 12

Sección	**240mm²**	**400mm²**	**500mm²**
Longitud (m)	1000 ± 2%	700 ± 2%	600 ± 2%

6.2. **Marcación del embalaje:**

6.2.1. Los carretes deben ser numerados consecutivamente y este número debe marcarse en forma indeleble.

6.2.2. En cada una de las caras paralelas del carrete, se debe fijar una placa metálica, de aluminio anodizado o acero inoxidable, en caracteres legibles e indelebles y resistentes al manipuleo con la información mínima, en idioma español siguiente:

- Las palabras Administración Nacional de Electricidad ANDE;
- Nombre del fabricante;
- Procedencia del suministro (País);
- Número y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Descripción del cable, según tabla 1 de estas Especificaciones;
- Número de conductores y la sección nominal transversal del conductor y de la malla protectora (mm^2) (1 x aaa/bbb);
- Las palabras Cable de cobre con aislación EPR 105 °C o HEPR 105 °C;
- Conductor y blindaje metálico, bloqueados contra humedad;
- Tensión de trabajo (15/25);
- Peso neto del cable y peso bruto total (kg);
- Longitud del conductor (m);
- Fecha de fabricación;
- Número de serie del carrete;
- Cantidad máxima y posición de apilamiento de los carretes.

6.2.3. En los costados de los carretes se debe indicar mediante una flecha, el sentido correcto de rotación para el tendido.

6.3. **Diseño del embalaje:**

6.3.1. Los carretes se deben diseñar de acuerdo a la Figura 3 y las dimensiones de la tabla 13, respectivamente, o de acuerdo a la norma ABNT NBR 11137.

6.3.2. No debe existir más de un lanzamiento de longitud del cable solicitado, en una bobina.

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

7.1. **Documentaciones a suministrar:**

7.1.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

a. Catálogos comerciales con las características técnicas del cable y del carrete, respectivamente.
b. Documentación referente a la Acreditación de los laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo.

7.2. **Muestra del material:**

7.2.1. En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

a. Muestras: 1 (una) muestra del cable ofertado según EE.TT de referencia, o él de los ensayos de tipo presentado en el estudio de oferta. Las muestras para cada sección y modelo de cable deben ser de 70 cm c/u, como mínimo, seccionada por capas de 1 a 2 cm de longitud entre las mismas solo en uno de los extremos (ver figura 1). Con este detalle se realiza la verificación dimensional, así como las características constructivas según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.
b. Las muestras podrán tener las indicaciones de todas las marcaciones solicitadas en el ítem 4.3 de estas EE. TT., principalmente las del fabricante, si aplica.
c. Catalogo comercial y técnico del producto a suministrar o la indicada en el ensayo de tipo, con los planos en corte del cable mostrando los diferentes componentes (materiales y espesor).
d. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al material que crea pertinente hacerlo.
e. Las muestras en general no serán devueltas al oferente posterior al periodo de la evaluación técnica.
f. Las muestras deben estar con una etiqueta sujeta con precinto, siendo una para cada tipo de cable, donde se indica, la denominación según tabla 1, nombre del fabricante, procedencia, nombre del proveedor, y el número y año de licitación.
g. Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en el literal a), del ítem 7.2.1.

h. El resultado no satisfactorio de lo indicado en el literal g), del ítem 7.2.1., será causal de rechazo de la oferta presentada.

7.3. Capacitación:

7.3.1. En la entrega de los cables: se debe realizar una capacitación como indicada en el ítem 7.3 de estas EE.TT.

7.3.2. La provisión los cables debe incluir un curso de capacitación (luego de haber sido realizado la recepción del primer lote), como mínimo de 1 día de duración, debe ser realizada en las instalaciones de la ANDE, en idioma español en la cual indique los siguientes:

a. Detalles técnicos: Detalles constructivos. Materiales
b. Instrucciones completas para la manipulación: Almacenaje, durante la instalación y procedimientos cuando termine su vida útil antes de la garantía y posterior a la garantía.
c. Folletos y/o catálogos comerciales.
d. Los manuales y demás instructivos deben estar en idioma español.
e. Descripción de las Normas que son utilizadas para la confección, ensayos, entre otros del cable a suministrar.
f. Descripción y practica de empalmes, terminaciones y codos conectores, entre otros

8. GARANTÍA

8.1. **Periodo de garantía:**

8.1.1. El oferente debe dar una garantía de 24 meses, como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra cualquier falla de las unidades del lote de los Cables suministrados.

8.2. **Motivo de falla:**

8.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del cable.

8.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del bien, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente, responsabilizándose por todos los costos del material, mano de obra para la reposición y el transporte.

8.2.4. El oferente puede constatar el estado de los materiales sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

8.3. Proceso de sustitución y reposición:

8.3.1. El oferente se debe comprometer por toda sustitución de cables que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo.

8.3.2. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado.

8.3.3. Si el total de unidades que fallan pasa el 5 % del total del lote de cables suministradas, dentro del periodo de garantía, la ANDE tendrá el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

9. INFORMACIÓN ADICIONAL

9.1. **Características técnicas del cable:**

9.1.1. Para realizar ciertos tipos de análisis, así como cálculos mecánicos y eléctricos entre otros, son necesarios informaciones adicionales con valores y curvas, utilizando unidades del sistema internacional. Estas informaciones serán indicadas en el Pliego de Bases y Condiciones cuando sean requeridas y deben ser completadas según planilla adjunta denominada Planilla de Información Adicional, entre las cuales mínimamente para cada tipo de cable son las siguientes:

9.1.1.1. Curvas del cable

1. Curvas de capacidad de corriente para los cables de fase con las características siguientes:

- Frecuencia: 50 Hz.
- Temperatura del conductor: entre 30 °C y 140 °C, con intervalos de 5 °C
- Temperatura ambiente: entre -5 °C y 45 °C, con intervalos de 5 °C

9.1.1.2. Características eléctricas

1. Resistencia eléctrica a 90 °C, en c.a., 50 Hz (Ω/km)
2. Resistencia eléctrica a 105 °C, en c.a., 50 Hz (Ω/km)
3. Resistencia eléctrica a 140 °C, en c.a., 50 Hz (Ω/km)
4. Intensidad máxima en emergencia (5 seg.) (A)

9.1.1.3. Características físicas

1. Máxima tensión de jalado (Kg/mm2)
2. Longitud de jalado (m)
3. Presión lateral (Kg/m)
4. Fricción

9.1.1.4. Capacidad del cable (Amperes) en diferentes configuraciones trifásicas, tales como:

1. Instalado a la intemperie en el aire.
2. Instalado en canaletas abiertas, en canaletas con tapas.
3. Instalado enterrado directamente.
4. Instalado en ductos.

91- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.21.38 - Rev.5
CABLE PREENSAMBLADO CON AISLACIÓN XLPE PARA LÍNEAS AÉREAS DE BAJA TENSIÓN

1. OBJETIVO

1.1. El cumplimiento de estas especificaciones técnicas es esencial para garantizar la calidad y la eficiencia de los cables preensamblados, para instalaciones de acometidas, redes de distribución y/o redes de distribución más alumbrado público, que serán utilizados en las Redes Aéreas de Distribución de Baja Tensión, de la ANDE, y de esta manera, asegurar la satisfacción de los clientes y usuarios finales.

1.2. El objetivo de estas especificaciones es garantizar que los materiales, equipos y sistemas adquiridos cumplen con los requisitos técnicos necesarios para su correcto funcionamiento en las condiciones de servicio requeridas. Estas especificaciones son aplicables para todas las áreas de distribución de la ANDE que requieren la adquisición de materiales, equipos y sistemas y deben ser utilizadas como base para la evaluación y selección de proveedores.

1.3. Estas Especificaciones comprenden los ítems presentados en la Tabla 1:

Tabla 1 Tipos de Cable

ÍTEM		DESCRIPCIÓN	
A	A1	Cables para acometida	Cable preensamblado de 2 x 16mm^2.
	A2		Cable preensamblado de 2 x 25mm^2.

	A3		Cable preensamblado de 2 x 35mm².
	A4		Cable preensamblado de 4 x 16mm².
	A5		Cable preensamblado de 4 x 25mm².
B	B1	Cables para red de distribución en B.T.	Cable preensamblado de 2 x 35mm² + 1 x 35mm².
	B2		Cable preensamblado de 3 x 35mm² + 1 x 50mm².
	B3		Cable preensamblado de 3 x 50mm² + 1 x 50mm².
	B4		Cable preensamblado de 3 x 70mm² + 1 x 70mm².
C	C1	Cables para red de distribución en B.T. más un cable para alumbrado público	Cable preensamblado de 3 x 35mm² + 1 x 50mm² + 1 x 16mm².
	C2		Cable preensamblado de 3 x 50mm² + 1 x 50mm² + 1 x 16mm².
	C3		Cable preensamblado de 3 x 70mm² + 1 x 70mm² + 1 x 16mm².
D	D1	Cables para red de distribución en B.T. más un cable para alumbrado público	Cable preensamblado de 3 x 35mm² + 1 x 50mm² + 1 x 25mm².
	D2		Cable preensamblado de 3 x 50mm² + 1 x 50mm² + 1 x 25mm².
	D3		Cable preensamblado de 3 x 70mm² + 1 x 70mm² + 1 x 25mm².

1.4. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en esta Especificación Técnica, hace referencia a los materiales citados en la Tabla 1.

1.5. Para simplificación de esta Especificación Técnica, el término Cable preensamblado con aislación en XLPE para líneas aéreas de Baja Tensión es designado como igual por la palabra Cable.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. Normas

2.1.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas, teniendo en cuenta lo mencionado en el numeral 0.4:

ABNT NBR 5118 Fios de alumínio 1350 nus, de seção circular, para fins elétricos.

ABNT NBR 5285 Fios de liga alumínio-magnésio-silício, têmpera T81, nus, de seção circular, para fins elétricos - Especificação.

ABNT NBR 6251 Cabos de potência com isolação extrudada para tensões de 1 a 35 kV - Requisitos construtivos.

ABNT NBR 6252 Condutores de Alumínio para Cabos Isolados: Características dimensionais, elétricas e mecânicas.

ABNT NBR 6810 Fios e cabos elétricos - Tração à ruptura em componentes metálicos.

ABNT NBR 6813 Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento.

ABNT NBR 6814 Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência elétrica.

ABNT NBR 6815	Fios e cabos elétricos - Ensaio de determinação da resistividade em componentes metálicos.
ABNT NBR 6881	Fios e cabos elétricos de potência, controle e instrumentação - Ensaio de tensão elétrica.
ABNT NBR 8182	Cabos de potência multiplexados auto-sustentados com isolação sólida extrudada de polietileno termoplástico (PE) ou termo-fixo (XLPE) para tensões até 0,6/1 kV.
ABNT NBR 10298	Cabos de liga alumínio-magnésio-silício, nus, para linhas aéreas - Especificação.
ABNT NBR 11137	Carreteis de Madeira para o acondicionamento de fios e cabos elétricos - Dimensões e estruturas.
ABNT NBR NM 280	Condutores de Alumínio para Cabos Isolados: Características dimensionais, elétricas e mecânicas.
ASTM B 230/B 230M	Specification for aluminum¬ 1350 H19 wire for electrical purposes.
ASTM B 398/B 398M	Specification for aluminum¬ alloy 6201 ¬T81 wire for electrical purposes.
IEC 60208	Aluminum alloy strand conductors.
IEC 61089	Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors
IRAM 2263	Cables preensamblados con conductores de aluminio aislados con polietileno reticulado para líneas aéreas de hasta 1,1 kV.
UNE EN 60811-1-1	Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y de cables de fibra óptica. Parte 1-1: Métodos para aplicación general. Medida de espesores y dimensiones exteriores. Ensayos para la determinación de las propiedades mecánicas.
UNE EN 60811-1-2	Métodos de ensayo comunes para materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y de cables de fibra óptica. Parte 1: Métodos de aplicación general. Sección 2: Métodos de envejecimiento térmico.
UNE EN 60811-1-3	Materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y cables de fibra óptica. Métodos de ensayo comunes. Parte 1-3: Métodos de aplicación general. Métodos para determinar la densidad. Ensayos de absorción de agua. Ensayo de contracción.
UNE EN 60811-4-1	Materiales de aislamiento y cubierta de cables eléctricos y cables de fibra óptica. Métodos de ensayos comunes. Parte 4-1: Métodos específicos para las mezclas de polietileno y de polipropileno. Resistencia al agrietamiento por esfuerzos debidos al ambiente. Medida del índice de fluidez en caliente. Determinación del contenido de negro de humo y/o de cargas minerales en el polietileno por combustión directa. Determinación del contenido de negro de humo por análisis termogravimétrico. Evaluación de la dispersión del negro de humo en el polietileno utilizando un microscopio.

2.2. Especificaciones Técnicas

2.2.1. Los cables están destinados a ser utilizados en conjunto con los materiales cuyas Especificaciones Técnicas, a ser consultadas en sus versiones vigentes, son las siguientes:

EE.TT. ANDE N.º 03.51.91	Conjunto de suspensión para líneas aéreas preensambladas de baja tensión.
EE.TT. ANDE N.º 03.51.93	Conjunto de retención para líneas aéreas preensambladas de baja tensión.
EE.TT. ANDE N.º 02.03.44	Conector a dientes para líneas aéreas preensambladas de baja tensión

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de Instalación:

3.1.1. Los cables son instalados en redes de distribución aérea de Baja Tensión. El cable se instala a la intemperie a través de los postes de madera, H°A°, y/o acero, respectivamente.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m2)

3.3. Características eléctricas de la red:

a. Configuración del Sistema:
   - Media Tensión:
     - Trifásico trifilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
     - Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
   - Baja Tensión:
     - Trifásico tetrafilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
     - Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

b. Tensión Nominal y tolerancias:
   - Media Tensión:
     - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
     - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
   - Baja Tensión:
     - Entre fases: 380 V ± 10 %
     - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

c. Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Tensión de aislación: Los cables deben tener una aislación para una tensión de 600 V eficaces entre fases y tierra, y 1000 V, eficaces entre fases.

4.1.2. Las demás características eléctricas deberán ser las establecidas en la **Tabla 2**.

Tabla 2 Características Eléctricas

Ítem	Tipo	Capacidad de conducción de los conductores de Fase en régimen permanente (50 Hz) (A)*	Resistencia óhmica por unidad de longitud a 20°C en Corriente Continua (Ω / km)		
			Conductor de Fase	Conductor Neutro	Conductor de alumbrado
A1	2 x 16mm²	≥ 86	≤ 1,91		- - -
A2	2 x 25mm²	≥ 115	≤ 1,20		- - -
A3	2 x 35mm²	≥ 142	≤ 0,90		- - -
A4	4 x 16mm²	≥ 59	≤ 1,91		- - -
A5	4 x 25mm²	≥ 80	≤ 1,20		- - -

B1	2 x 35mm² + 1 x 35mm²	≥ 119	≤ 0,868	≤ 0,971	- - -
B2	3 x 35mm² + 1 x 50mm²	≥ 100	≤ 0,868	≤ 0,676	- - -
B3	3 x 50mm² + 1 x 50mm²	≥ 122	≤ 0,641	≤ 0,676	- - -
B4	3 x 70mm² + 1 x 70mm²	≥ 157	≤ 0,443	≤ 0,508	- - -
C1	3 x 35mm² + 1 x 50 + 1 x 16mm²	- - -	≤ 0,868	≤ 0,676	≤ 1,91
C2	3 x 50mm² + 1 x 50 + 1 x 16mm²	- - -	≤ 0,641	≤ 0,676	
C3	3 x 70mm² + 1 x 70 + 1 x 16mm²	- - -	≤ 0,443	≤ 0,508	
D1	3 x 35mm² + 1 x 50 + 1 x 25mm²	- - -	≤ 0,868	≤ 0,676	≤ 1,20
D2	3 x 50mm² + 1 x 50 + 1 x 25mm²	- - -	≤ 0,641	≤ 0,676	
D3	3 x 70mm² + 1 x 70 + 1 x 25mm²	- - -	≤ 0,443	≤ 0,508	

Referencias: * Valor para cables expuestos al sol, sin viento, temperatura ambiente de 40 °C, y temperatura en el conductor de 90 °C.

4.1.3. Régimen de utilización:

4.1.3.1. El material aislante debe poder admitir las siguientes temperaturas máximas, entendiéndose por tales a las producidas en los puntos más calientes del o los conductores en contacto con la aislación:

- Operación normal: 90 °C
- Bajo sobrecarga de emergencia: 130 °C
- De cortocircuito: 250 °C

4.1.3.2. Las temperaturas correspondientes al régimen de operación normal deben ser admitidas en forma permanente durante la vida útil del cable.

4.1.3.3. Las temperaturas correspondientes al régimen de emergencia deben ser admitidas durante 100hs. en el lapso de 12 meses consecutivos, con un máximo de 500hs. en toda la vida útil del cable.

4.1.3.4. Las temperaturas correspondientes al régimen de cortocircuito deben ser admitidas durante periodos de hasta 5 segundos como máximo.

4.1.4. Características eléctricas de la aislación: La aislación en XLPE debe cumplir con los requerimientos siguientes:

4.1.4.1. Resistividad volumétrica

- A la temperatura de 20 °C 10^{15} Ω.cm

- A la máxima temperatura en régimen permanente 90 °C — 10^{12} Ω.cm

4.1.4.2. Constante de aislamiento, ki

- A la temperatura de 20 °C — 3700 MΩ.Km
- A la máxima temperatura en régimen permanente 90 °C — 3,7 MΩ.km

4.2. Características constructivas y mecánicas:

4.2.1. La formación para todos los cables debe estar de acuerdo con lo indicado en la Tabla 1 de esta Especificación.

4.2.2. Cable preensamblado para acometida:

4.2.2.1. Los cables están compuestos por dos o cuatro conductores, aislados individualmente y enrollados helicoidalmente, con sentido derecho y con paso, como máximo, de 60 veces el diámetro exterior del haz.

4.2.2.2. En este caso se considera a este propósito el diámetro exterior del haz igual al doble del diámetro del conductor, incluyendo su aislación. En el caso del cable preensamblado para acometida trifásica, el diámetro exterior se considerará igual al triple del diámetro del conductor, incluyendo su aislación.

4.2.2.3. En estos cables no existe portante entonces los conductores se enrollan en haz entre sí.

4.2.2.4. En la **Tabla 3** se indica las principales características constructivas y mecánicas de todos los conductores, según su sección.

Tabla 3

Sección de los conductores (mm^2)	Nº mínimo de alambres	Forma de la sección	Espesor de la aislación (mm)
16	6	Circular compactada	1,2
25	6		1,4
35	6		1,6

4.2.3. Cable preensamblado para red de distribución de baja tensión:

4.2.3.1. Conformación: Podrán aceptarse cualesquiera de las conformaciones del cable según ítems 4.2.3.1.1 o 4.2.3.1.2

4.2.3.1.1. Opción 1: Está compuesto por dos y/o tres conductores de aluminio, aislados individualmente y un conductor neutro de aleación de aluminio aislado, que es usado como elemento portante y sobre el cual deben ser enrollados helicoidalmente los conductores de fase, con sentido de mano derecha "Z", quedando así en la posición axial del conjunto.

4.2.3.1.2. Opción 2: Los conductores de fase, y el neutro portante deben ser aislados individualmente, y cableados helicoidalmente entre sí con sentido de mano derecha "Z".

4.2.3.2. El paso de la hélice para ambas opciones será como máximo hasta 25 veces el diámetro exterior del haz

4.2.3.3. Se define a este propósito como diámetro exterior del haz, la suma del diámetro del neutro portante, incluyendo su aislación, más el doble del diámetro del conductor de fase, incluyendo su aislación.

4.2.4. Cable preensamblado para red de distribución de baja tensión más un conductor para alumbrado público (A. P.):

4.2.4.1. Conformación: Podrán aceptarse cualesquiera de las conformaciones del cable según ítems 4.2.4.1.1 o 4.2.4.1.2

4.2.4.1.1. Opción 1: Está compuesto por tres conductores de aluminio aislados individualmente que son usados para la red de distribución, teniendo además un conductor de aluminio aislado, que es utilizado para alumbrado público y un conductor neutro de aleación de aluminio aislado, utilizado como portante y sobre el cual deben ser enrollados helicoidalmente todos los conductores de fase y alumbrado público, quedando así en la posición axial del conjunto.

4.2.4.1.2. Opción 2: Los conductores de fase, y el neutro portante deben ser aislados individualmente, y cableados helicoidalmente entre sí con sentido de mano derecha "Z".

4.2.4.2. El paso de la hélice para ambas opciones será como máximo hasta 25 veces el diámetro exterior del haz.

4.2.4.3. Se define a este propósito como diámetro exterior del haz, la suma del diámetro del neutro portante, incluyendo su aislación, más el doble del diámetro del conductor de fase, incluyendo su aislación.

4.3. Características específicas de los cables de fase y de alumbrado público:

4.3.1. Conductor:

4.3.1.1. Material: Los alambres constituyentes de los conductores de fase y de alumbrado público deben ser de aluminio de una pureza mínima de 99,5 % (1350), tipo H19, de acuerdo con lo especificado en la Norma ABNT NBR 5118.

4.3.1.2. Formación: Deben ser cableados en capas sucesivas con sentidos de cableados alternados, siendo que el cableado de la última capa debe ser en sentido a la derecha Z o alternativamente unidireccional con sentido de arrollamiento derecho, el encordonado debe ser clase 2 de acuerdo con la Norma ABNT NBR NM 280 o la IEC 60228. Los conductores de fase y de alumbrado público deben ser de sección circular compacta y estar de acuerdo con las prescripciones establecidas en las Normas ABNT NBR 6252 y ABNT NBR 8182. En la **Tabla 4** se indica el valor del número mínimo de alambres y el rango de diámetros según la sección del conductor.

Tabla 4

Sección de los conductores de fase (mm^2)	16	25	35	50	70
Número mínimo de alambres	6	6	6	6	12

Diámetro mínimo (mm)	4,6	5,6	6,6	7,7	9,3
Diámetro máximo (mm)	5,2	6,5	7,5	8,6	10,2

4.3.1.3. Terminación: Los alambres constituyentes de los conductores de fase y de alumbrado público deben presentar una superficie lisa, sin asperezas, fisuras, abolladuras y otras imperfecciones, debe tener un diámetro uniforme y sección recta circular.

4.3.1.4. Resistencia a la tracción: Los valores mínimos de resistencia a la tracción antes del compactado, debe estar de acuerdo con la Norma ABNT NBR 5118 o la IEC 61089.

4.3.1.5. Resistividad: La resistividad eléctrica del alambre de aluminio a 20 °C, máxima debe ser de 0,028264 Ω.mm^2/m, correspondiente a una conductividad mínima de 61 % IACS, de acuerdo con la Norma a la Norma ABNT NBR 5118 o la IEC 61089.

4.3.2. Aislación:

4.3.2.1. Material: El material de la aislación debe ser constituida por un compuesto termofijo extruido de polietileno reticulado (XLPE), resistente a la intemperie y con tratamiento de rayos UV. Debe contener aditivos anti-UV una dispersión de negro de humo en un 2 %, de acuerdo con la Norma IEC 60811-4-1.

4.3.2.2. Formación: La aislación debe ser de una sola capa, de color negro.

4.3.2.3. Terminación: La aislación debe ser continua, uniforme y homogénea, sin oclusiones, grumos u otros defectos en toda la extensión del cable, debe quedar yuxtapuesta y concéntrica con relación al conductor, y además debe ser fácilmente removible y no adherente al conductor.

4.3.2.4. Espesor: El espesor de la aislación debe estar de acuerdo con lo indicado en la Norma IEC 60811-1-1. En la tabla 5 se indica el valor del espesor según la sección del conductor.

Tabla 5

Sección de los conductores de fase (mm^2)	16	25	35	50	70
Espesor total de la aislación (mm)	1,2	1,4	1,6	1,6	1,8

4.3.2.5. Las características físicas del compuesto de polietileno termófilo (XLPE) deben ser acorde con las Normas ABNT NBR 6251 y ABNT NBR 8182, los requerimientos serán verificados conforme la Tabla 9 de la presente Especificación Técnica.

4.4. Características específicas del cable neutro:

4.4.1. Conductor:

4.4.1.1. Material: Los alambres constituyentes del conductor neutro o portante deben ser de aleación de aluminio tipo 6201, temple T81, de acuerdo con lo especificado en la Norma IEC 60208 o ASTM B 398/B 398M.

4.4.1.2. Formación: El conductor neutro debe estar conformado por siete (7) alambres, y el cableado de la última capa debe ser en sentido a la derecha Z, y el arrollamiento de acuerdo con la Norma ABNT NBR 8182 o la IEC 61089. Debe ser de sección circular no compacta y estar de acuerdo con las prescripciones establecidas en la Norma IEC 60208 y ABNT NBR 8182.

4.4.1.3. Terminación: Los alambres constituyentes del conductor neutro portante deben presentar una superficie lisa, sin asperezas, fisuras, abolladuras y otras imperfecciones, deben tener un diámetro uniforme y sección recta circular.

4.4.1.4. Resistencia a la tracción del alambre:

4.4.1.4.1. La resistencia mínima a la tracción de los alambres que conforman el conductor neutro, antes de ser trenzados deben ser los indicados en la tabla 6, de acuerdo con la Norma ABNT NBR 5285.

Tabla 6

Diámetro del alambre (mm)		**Resistencia a la Tracción (MPa)**	
Desde	**Hasta (inclusive)**	**Valor Medio**	**Mínimo Individual**
1,50	3,25	331	317
3,26	4,80	317	305

4.4.1.4.2. Después del trenzado de los alambres deber ser como mínimo de 95%, del valor indicado antes del trenzado de estos. de acuerdo con la Norma ABNT NBR 5285.

4.4.1.5. Enrollado del alambre: El alambre debe ser enrollado alrededor de su propio diámetro, con o sin uso de mandril, a modo de formar una hélice de ocho vueltas. El alambre no debe mostrar grietas o fisuras, la aparición de ligeras escamaduras superficiales, no es considerado como defecto, de acuerdo con la Norma ABNT NBR 5285.

4.4.1.6. Alargamiento a la ruptura: El alargamiento mínimo a la ruptura debe ser de 3% en 250mm, de acuerdo con la Norma ABNT NBR 5285.

4.4.1.7. Carga de ruptura: El valor mínimo de la carga de rotura: 1092 daN para conductor de 35mm^2; 1572 daN para conductor de 50mm^2, y 1991 daN para conductor de 70 mm^2 de acuerdo con la Norma ABNT NBR 8182.

4.4.1.8. Resistividad: La resistividad máxima debe ser de 0,032841 Ω.mm2/m, a 20°C, de acuerdo con la Norma ABNT NBR 5285.

4.4.1.9.Conductividad: La conductividad mínima debe ser de 52,5% IACS, a 20°C, de acuerdo con la Norma ABNT NBR 5285.

4.4.2. Aislación:

4.4.2.1. La aislación debe ser idéntica a lo indicado en el ítem 4.3.2, con referencia a todas las características y condiciones indicadas.

4.5. **Marcación**

4.5.1. La marcación debe ser realizada para todos y cada uno de los cables y conductores sean los mismos para acometida, para red de distribución y/o red de distribución más un cable de alumbrado público. (Ver figuras 2a, 2b y 2c).

4.5.2. Opciones para la identificación de los cables de fase y neutro:

4.5.2.1. Opción 1: nervaduras (solo para cables de fase): Debe disponer de nervaduras longitudinales continuas, en sobre-relieve, teniendo separación máxima entre las mismas de 1mm, base 1mm y altura de 0,5 mm, practicadas sobre la aislación dispuestas de la manera siguiente:

- Fase 1: 1 nervadura.
- Fase 2: 2 nervaduras.
- Fase 3: 3 nervaduras.
- Neutro: Sin nervadura, con marcación según ítem 4.5.4.

4.5.2.2. Opción 2: identificación en sobre-relieve: Debe disponer de numeración con sobre-relieve en la aislación, con altura mínima de 0,5 mm; dispuestos longitudinalmente con inversión alternativa a 180°, incluyendo números de 3,5 mm de altura como mínimo, colocados a intervalos regulares de hasta 500 mm, dispuestas de la manera siguiente:

- Fase 1: 1 1 1 1 1
- Fase 2: 2 2 2 2 2
- Fase 3: 3 3 3 3 3
- Neutro: Sin numeración, con marcación según ítem 4.5.4.

4.5.2.3. Opción 3: identificación impresa/pintada: Debe disponer de numeración marcada sobre la aislación, utilizando tinta blanca resistente a la intemperie, con números de una altura mínima de 3,5mm; dispuestos longitudinalmente con inversión alternativa a 180°, incluyendo números de 3,5 mm de altura como mínimo, colocados a intervalos regulares de hasta 500 mm, dispuestas de la manera siguiente:

- Fase 1: 1 1 1 1 1
- Fase 2: 2 2 2 2 2
- Fase 3: 3 3 3 3 3
- Neutro: Sin numeración, con marcación según ítem 4.5.4.

4.5.3. Serán admitidos otros tamaños para los caracteres de la marcación, adecuados para las secciones de 16, 25 y 35 mm^2, siempre que la marcación sea claramente legible a simple vista.

4.5.4. Marcación del cable neutro: Los conductores de neutro de acometida y red de distribución con o sin cable de A.P., deben tener las características siguientes:

4.5.4.1. Deben ser marcados e identificados de manera legible, conforme una de las opciones del ítem 4.5.2, y deben contar como mínimo con las informaciones siguientes:

- Nombre y/o marca del fabricante;
- Tensión de trabajo (0,6/1 kV);
- Sección y material de los conductores de fase, del neutro y de alumbrado público;
- Material de la cubierta externa protectora (XLPE);
- Año de fabricación;
- La palabra "ANDE";
- La palabra "NEUTRO".

4.5.5. Marcación de Cables para Alumbrado Público (A.P.) : Los cables usados para alumbrado público (A. P.) deben llevar la inscripción "ANDE - FASE (A. P.) 16mm2" y/o "ANDE - FASE (A. P.) 25mm2", en relieve o mediante tinta blanca resistente a la intemperie, ubicados a intervalos regulares de hasta 500mm, claramente legible a simple vista.

4.5.6. En ninguno de los casos las marcaciones y las señalizaciones deben estar cruzadas o encimadas, las mismas deben estar separadas y bien identificadas. El detalle de las marcaciones se indica en las **Tabla 7 y 8**.

Tabla 7 Opción 1 para identificación y marcación del cable

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cable	Detalle de las marcaciones y señalizaciones en los cables
			OPCION 1
A1	Cable preensamblado de 2 x 16mm^2.	Neutro	**ANDE** FABRICANTE - 2x16mm^2 (Al) XLPE - (0,6/1 kV) AÑO - NEUTRO
		Fase	**Una (1) nervadura**
A2	Cable preensamblado de 2 x 25mm^2.	Neutro	**ANDE** FABRICANTE - 2x25mm^2 (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase	**Una (1) nervadura**
A3	Cable preensamblado de 2 x 35mm^2.	Neutro	**ANDE** FABRICANTE - 2x35mm^2 (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase	**Una (1) nervadura**
A4	Cable preensamblado de 4 x 16mm^2.	Neutro	**ANDE** FABRICANTE - 4x16mm^2 (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**Una (1) nervadura**
		Fase 2	**Dos (2) nervaduras**
		Fase 3	**Tres (3) nervaduras**
A5	Cable preensamblado de 4 x 25mm^2.	Neutro	**ANDE** FABRICANTE - 4x25mm^2 (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**Una (1) nervadura**
		Fase 2	**Dos (2) nervaduras**
		Fase 3	**Tres (3) nervaduras**
B1	Cable preensamblado de 2 x 35 + 1 x 35mm^2.	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 2x35mm^2 (Al) +1x35mm^2 (Alm) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**Una (1) nervadura**
		Fase 2	**Dos (2) nervaduras**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cable	Detalle de las marcaciones y señalizaciones en los cables
			OPCION 1
B2	Cable preensamblado de 3 x 35 + 1 x 50mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x35mm² (Al) +1x50mm² (Alm) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**Una (1) nervadura**
		Fase 2	**Dos (2) nervaduras**
		Fase 3	**Tres (3) nervaduras**
B3	Cable preensamblado de 3 x 50 + 1 x 50mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x50mm² (Al) +1x50mm² (Alm) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**Una (1) nervadura**
		Fase 2	**Dos (2) nervaduras**
		Fase 3	**Tres (3) nervaduras**
B4	Cable preensamblado de 3 x 70 + 1 x 50mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x70mm² (Al) +1x50mm² (Alm) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**Una (1) nervadura**
		Fase 2	**Dos (2) nervaduras**
		Fase 3	**Tres (3) nervaduras**
C1	Cable preensamblado de 3 x 35 + 1 x 50 + 1 x 16 mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x35mm² (Al) +1x50mm² (Alm) + 1x16mm² (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**Una (1) nervadura**
		Fase 2	**Dos (2) nervaduras**
		Fase 3	**Tres (3) nervaduras**
		A.P.	**ANDE FASE (A. P. 16mm²)**
C2	Cable preensamblado de 3 x 50 + 1 x 50 + 1 x 16 mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x50mm² (Al) +1x50mm² (Alm) + 1x16mm² (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**Una (1) nervadura**
		Fase 2	**Dos (2) nervaduras**
		Fase 3	**Tres (3) nervaduras**
		A.P.	**ANDE FASE (A. P. 16mm²)**
C3	Cable preensamblado de 3 x 70 + 1 x 50 + 1 x 16 mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x70mm² (Al) +1x50mm² (Alm) + 1x16mm² (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**Una (1) nervadura**
		Fase 2	**Dos (2) nervaduras**
		Fase 3	**Tres (3) nervaduras**
		A.P.	**ANDE FASE (A. P. 16mm²)**
D1	Cable preensamblado de 3 x 35 + 1 x 50 + 1 x 25 mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x35mm² (Al) +1x50mm² (Alm) + 1x25mm² (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cable	Detalle de las marcaciones y señalizaciones en los cables
			OPCION 1
		Fase 1	**Una (1) nervadura**
		Fase 2	**Dos (2) nervaduras**
		Fase 3	**Tres (3) nervaduras**
		A.P.	**ANDE FASE (A. P. 25mm^2)**
D2	Cable preensamblado de 3 x 50 + 1 x 50 + 1 x 25 mm^2.	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x50mm^2 (Al) +1x50mm^2 (Alm) + 1x25mm^2 (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**Una (1) nervadura**
		Fase 2	**Dos (2) nervaduras**
		Fase 3	**Tres (3) nervaduras**
		A.P.	**ANDE FASE (A. P. 25mm^2)**
D3	Cable preensamblado de 3 x 70 + 1 x 50 + 1 x 25 mm^2.	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x70mm^2 (Al) +1x50mm^2 (Alm) + 1x25mm^2 (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**Una (1) nervadura**
		Fase 2	**Dos (2) nervaduras**
		Fase 3	**Tres (3) nervaduras**
		A.P.	**ANDE FASE (A. P. 25mm^2)**

Tabla 8 - Opciones 2 y 3 para identificación y marcación del cable

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cable	Detalle de las marcaciones y señalizaciones en los cables
			OPCIONES 2 y 3
A1	Cable preensamblado de 2 x 16mm^2.	Neutro	**ANDE** FABRICANTE - 2x16mm^2 (Al) XLPE - (0,6/1 kV) AÑO - NEUTRO
		Fase	**11111**
A2	Cable preensamblado de 2 x 25mm^2.	Neutro	**ANDE** FABRICANTE - 2x25mm^2 (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase	**11111**
A3	Cable preensamblado de 2 x 35mm^2.	Neutro	**ANDE** FABRICANTE - 2x35mm^2 (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase	**11111**
A4	Cable preensamblado de 4 x 16mm^2.	Neutro	**ANDE** FABRICANTE - 4x16mm^2 (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**11111**
		Fase 2	**22222**
		Fase 3	**33333**
A5	Cable preensamblado de 4 x 25mm^2.	Neutro	**ANDE** FABRICANTE - 4x25mm^2 (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**11111**

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cable	Detalle de las marcaciones y señalizaciones en los cables
			OPCIONES 2 y 3
		Fase 2	**22222**
		Fase 3	**33333**
B1	Cable preensamblado de 2 x 35 + 1 x 35mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 2x35mm² (Al) +1x35mm² (Alm) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**11111**
		Fase 2	**22222**
B2	Cable preensamblado de 3 x 35 + 1 x 50mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x35mm² (Al) +1x50mm² (Alm) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**11111**
		Fase 2	**22222**
		Fase 3	**33333**
B3	Cable preensamblado de 3 x 50 + 1 x 50mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x50mm² (Al) +1x50mm² (Alm) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**11111**
		Fase 2	**22222**
		Fase 3	**33333**
B4	Cable preensamblado de 3 x 70 + 1 x 50mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x70mm² (Al) +1x50mm² (Alm) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**11111**
		Fase 2	**22222**
		Fase 3	**33333**
C1	Cable preensamblado de 3 x 35 + 1 x 50 + 1 x 16 mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x35mm² (Al) +1x50mm² (Alm) + 1x16mm² (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**11111**
		Fase 2	**22222**
		Fase 3	**33333**
		A.P.	**ANDE FASE (A. P. 16mm²)**
C2	Cable preensamblado de 3 x 50 + 1 x 50 + 1 x 16 mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x50mm² (Al) +1x50mm² (Alm) + 1x16mm² (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**11111**
		Fase 2	**22222**
		Fase 3	**33333**
		A.P.	**ANDE FASE (A. P. 16mm²)**
C3	Cable preensamblado de 3 x 70 + 1 x 50 + 1 x 16 mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x70mm² (Al) +1x50mm² (Alm) + 1x16mm² (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	Cable	Detalle de las marcaciones y señalizaciones en los cables
			OPCIONES 2 y 3
		Fase 1	**11111**
		Fase 2	**22222**
		Fase 3	**33333**
		A.P.	**ANDE FASE (A. P. 16mm^2)**
D1	Cable preensamblado de 3 x 35 + 1 x 50 + 1 x 25 mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x35mm² (Al) +1x50mm² (Alm) + 1x25mm² (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**11111**
		Fase 2	**22222**
		Fase 3	**33333**
		A.P.	**ANDE FASE (A. P. 25mm^2)**
D2	Cable preensamblado de 3 x 50 + 1 x 50 + 1 x 25 mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x50mm² (Al) +1x50mm² (Alm) + 1x25mm² (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**11111**
		Fase 2	**22222**
		Fase 3	**33333**
		A.P.	**ANDE FASE (A. P. 25mm^2)**
D3	Cable preensamblado de 3 x 70 + 1 x 50 + 1 x 25 mm².	Neutro	**ANDE -** FABRICANTE - 3x70mm² (Al) +1x50mm² (Alm) + 1x25mm² (Al) XLPE - (0,6/1 kV) - AÑO - NEUTRO
		Fase 1	**11111**
		Fase 2	**22222**
		Fase 3	**33333**
		A.P.	**ANDE FASE (A. P. 25mm^2)**

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN

5.1. Generalidades

5.1.1. Los reportes de ensayos presentados deben tener obligatoriamente nombre y firma del responsable técnico y/o autoridad competente del Laboratorio donde se han realizado los ensayos, también tener nombre y firma del fabricante/representante.

5.1.2. Si los reportes de ensayos se encuentran redactados en un idioma diferente al español, inglés o portugués, deberán ser traducidas al español por un traductor habilitado para ello.

5.1.3. El proveedor y/o fabricante es responsable de todos los costos y gastos asociados con la realización de los ensayos, incluyendo la destrucción parcial o total de la(s) pieza(s) durante los ensayos.

5.1.4. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a ser suministrado, para lo cual el proveedor en forma coordinada con la ANDE debe proveer los medios y las condiciones necesarias para facilitar la misma.

5.2. Ensayos de tipo:

5.2.1. Los ensayos de tipo a realizar son los especificados en la **Tabla 9,** y deben tenerse en cuenta consideraciones expuestas en el ítem 5.2.7 para algunos ensayos.

5.2.2. Se debe completar la planilla correspondiente a los detalles de trazabilidad de los ensayos de tipo garantizados sin excepción. Principalmente los contactos, correos electrónicos, página web, números telefónicos y otros datos que permitan verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios. La ANDE podrá recurrir a fuentes públicas o privadas para verificar y validar la documentación presentada.

5.2.3. Los ensayos de tipo deben ser llevados a cabo en laboratorios acreditados por el organismo de acreditación competente en el país donde opera el laboratorio, de acuerdo con la norma IEC 17025 vigente. Los ensayos realizados deben estar claramente identificados como parte del alcance de acreditación del laboratorio.

5.2.4. Los ensayos de tipo deben ser repetidos cuando se introduzcan cambios de diseño que varíen o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del bien, lo cual será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.2.5. La ejecución y presentación de los relatorios de los ensayos de tipo del bien ofertado es obligatoria. Los ensayos deben ser realizados sobre un solo modelo que debe ser idéntico al modelo solicitado (tabla 1 de estas EE.TT.) o en su defecto, son aceptados ensayos de tipo realizados a cables con secciones de conductor cuya sección se encuentre entre 50mm ^{2} y 120mm^2 siempre y cuando tengan idéntica característica y proceso constructivo (conductor, aislación) al cable requerido/ofertado y mismo nivel de tensión nominal. Los ensayos deben ser realizados según lo establecido en las normas referenciadas y/o cláusulas citadas de las mismas, y estas especificaciones técnicas.

Tabla 9: Ensayos

	ENSAYOS	TIPO	RUTINA	RECEPCION	Requisitos EETT	Normas Aplicables
Conductores de Fase / Conductores para AP						
1	**Verificación visual / dimensional**				4.3.1	
1.1	Diámetro de alambres	X		X	4.3.1	
1.2	Sección del conductor	X		X	Tabla 4	
1.3	Número mínimo de alambres	X		X	Tabla 4	
1.4	Formación de los alambres	X		X	circular compacta	
1.5	Sentido de cableado	X		X	sentido derecho, encordonado clase 2	ABNT NBR NM 280
1.6	Excentricidad	X		X	4.3.1	
1.7	Terminaciones superficiales	X		X	4.3.1	
2	**Propiedades mecánicas**					
2.1	Resistencia a la tracción (antes del conformado)	X		X	4.3.1	ABNT 5118 / IEC 61089; ABNT NBR 6810
2.2	Enrollado de alambre	X		X		ABNT NBR 5118;
3	**Propiedades eléctricas**					
3.1	Resistencia eléctrica a 20°C; 1km	X	X	X	Tabla 2	7.1 ABNT NBR 8182; NM 280; ABNT NBR 6814
3.2	Resistividad eléctrica a 20°C	X	X	X	< 0,028264 $\Omega.mm^2/m$	ABNT 5118 / IEC 61089; ABNT NBR 6815
3.3	Conductividad	X	X	X	>=61% IACS, a 20°C	ABNT 5118 / IEC 61089
Neutro Portante						
4	**Verificación visual / dimensional**				4.4.1	
4.1	Diámetro de alambres	X		X	4.4.1	
4.2	Sección del conductor	X		X	4.4.1	

ENSAYOS		TIPO	RUTINA	RECEPCION	Requisitos EETT	Normas Aplicables
4.3	Número mínimo de alambres	X		X	4.4.1	
4.4	Formación de los alambres	X		X	4.4.1	
4.5	Sentido de cableado	X		X	4.4.1	
4.6	Excentricidad	X		X	4.4.1	
4.7	Terminaciones superficiales	X		X	4.4.1	
5	**Propiedades mecánicas**					
5.1	Resistencia a la tracción					
5.1.1	- Antes del conformado	X			Tabla 6	ABNT NBR 5285; ABNT NBR 6810
5.1.2	- Después del conformado	X		X	>95% del valor de la resistencia a la tracción antes del conformado	ABNT NBR 5285; ABNT NBR 6810
5.2	Carga de ruptura	X		X	4.4.1.7	ABNT NBR 5285 ABNT NBR 6810
5.3	Alargamiento a la ruptura	X		X	> 3% (en 250 mm)	ABNT NBR 5285 ABNT NBR 6810
5.4	Enrollado de alambre	X		X	8 vueltas sobre su propio diámetro, sin romperse	ABNT NBR 5285
6	**Propiedades eléctricas**					
6.1	Resistencia eléctrica a 20°C; 1km	X	X	X	Tabla 2	ABNT NBR 5285; ABNT NBR 6814
6.2	Resistividad eléctrica a 20°C	X	X	X	< 0,032841 Ω.mm2/m	ABNT NBR 5285; ABNT NBR 6815
6.3	Conductividad	X	X	X	>= 52,5% IACS, a 20°C	ABNT NBR 5285
Cobertura aislante para conductores de fase, neutro y / AP						
7	**Verificación visual / dimensional**				4.3.2	ABNT NBR 6251

ENSAYOS		TIPO	RUTINA	RECEPCION	Requisitos EETT	Normas Aplicables
7.1	Formación	X		X	1 sola capa aislante, color negro	
7.2	Terminación	X		X	4.3.2.3	
7.3	Espesor	X		X	Tabla 3 / Tabla 5	IEC 60811-1-1
8	**Propiedades mecánicas**					
8.1	**Tracción**					
8.1.1	**Sin envejecimiento:**					
	- Resistencia a la tracción, mínimo	X		X	12,5 MPa	IEC 60811-1-1
	- Alargamiento a la ruptura, mínimo	X		X	200%	IEC 60811-1-1
8.1.2	**Después de envejecimiento en estufa a aire sin el conductor**					
	- Temperatura: 135 ± 3 °C					
	- Duración: 7 días					
	- Variación máxima (*)	X		X	± 25 %	IEC 60811-1-2
8.1.3	**Después de envejecimiento en estufa a aire con el conductor, seguido de ensayo de doblamiento (solamente si el ensayo anterior no fuese accesible)**					
	-Temperatura: 150 ± 3 °C					
	- Duración: 7 días					
	- Variación máxima (*)	X		X	± 30 %	IEC 60811-1-2
8.2	**Alargamiento en caliente**					IEC 60811-2-1
	- Temperatura: 200± 3 °C					
	- Tiempo: 15 minutos					
	- Solicitación mecánica: 0,20 MPa					
	Máximo alargamiento sobre carga	X		X	175%	

ENSAYOS		TIPO	RUTINA	RECEPCION	Requisitos EETT	Normas Aplicables
	Máximo alargamiento después del enfriamiento	X		X	15%	
9	**Ensayos físicos de la aislación después del envejecimiento artificial**					
	En cámara UV, 2000 horas					
	ASTM G 155, (Ciclo 1)					
	Variación del alargamiento a la ruptura y tracción a la ruptura en relación a los valores originales	X			25%	IEC 60811-1-1
10	**Propiedades químicas**					
	Material XLPE					
10.1	Determinación del contenido de negro de humo	X		X	tenor mínimo 2%	ABNT NBR 8182; IEC 60811-4-1
10.2	Absorción de humedad, método gravimétrico:	X		X		
	Duración de la inmersión: 14 días					
	Temperatura: 85 ± 3 °C					
	Variación máxima permisible de masa				1 mg/cm^2	IEC 60811-1-3
10.3	Ensayo de contracción al calor:	X		X		
	Temperatura:130 ± 3 °C					
	Duración: 1 hora					
	Contracción máxima permitida				4%	IEC 60811-1-3
CABLE COMPLETO						
11	Características constructivas					
11.1	Peso del cable por unidad de longitud	X		X		
11.2	Formación del cable	X		X	4.2.2; 4.2.3 o 4.2.4	

ENSAYOS		TIPO	RUTINA	RECEPCION	Requisitos EETT	Normas Aplicables
11.3	Paso de reunión	X		X		
11.4	Marcación	X		X		ABNT NBR 15443
12	**Propiedades eléctricas**					
12.1	Tensión eléctrica (4kVAC eficaz / 9,6 kVDC; 5 minutos; 48 ~ 62 Hz; inmersión previa en agua conductora por una hora, como mínimo)	X	X	X		7.2 ABNT NBR 8182; ABNT NBR 6881
12.2	Resistencia de aislamiento a temperatura ambiente (300~500VDC; 1~5 minutos)	X	X	X		7.3 NBR 8182; ABNT NBR 6813
12.3	Determinación de coeficiente de corrección por temperatura para corrección de resistencia de aislamiento	X	X	X		ABNT NBR 6813
12.4	Resistencia de aislamiento a temperatura máxima de operación	X		X		7.4 NBR 8182; ABNT NBR 6813
12.5	Tensión eléctrica de larga duración	X				7.6 NBR 8182; ABNT NBR 6881

(*) **Variación:** Diferencia entre el valor mediano de resistencia a la tracción y alargamiento a la ruptura, después del envejecimiento y el valor medio obtenido sin envejecimiento indicado como porcentaje del último.

5.2.6. Los ensayos eléctricos deben ser realizados de acuerdo con la secuencia determinada en la **Tabla 9**, de manera a incluir a todos los conductores (fase y neutro), en donde aplique.

5.2.7. Consideraciones especiales para los ensayos:

5.2.7.1. Tensión eléctrica:

a. El cable debe ser sometido a una tensión eléctrica alterna con la frecuencia de 48Hz a 62Hz, con un valor eficaz de 4kV, sin que se perfore. El tiempo de aplicación debe ser de 5 minutos.
b. Los cables con conductor neutro aislado deben ser ensayados en agua. El tiempo de inmersión, antes del inicio del ensayo no debe ser inferior a 1 hora. La tensión debe ser aplicada entre cada conductor aislado y el agua.
c. Como alternativa, los requisitos establecidos anteriormente pueden ser verificados mediante la aplicación de una tensión eléctrica continua de 9,6kV, con un tiempo de duración de 5 minutos.

5.2.7.2. Ensayo de resistencia de aislación a la temperatura ambiente:

a) La resistencia de aislamiento de los conductores referida, a 20 °C a una longitud de 1 km, no debe ser inferior al valor calculado con la siguiente formula:

$$Ri = Ki \cdot log\,(D/d)$$

- Ri = resistencia de aislamiento em MΩ.km;
- Ki = constante de aislamiento para XLPE igual a 3700 MΩ.km;
- D = diámetro nominal sobre la aislación, en mm;

- d = diámetro nominal bajo la aislación, en mm.

b) La medición debe ser hecha con una tensión eléctrica continua de valor entre 300V y 500V, aplicada por un periodo mínimo de 1 y máximo de 5 minutos.

c) El conductor debe ser conectado al terminal de tensión de polaridad negativa del equipamiento de ensayo.

d) Este ensayo debe ser realizado después del ensayo de tensión eléctrica. En el caso de que este ensayo haya sido realizado con tensión continua, la medición de la resistencia de aislamiento debe ser realizada 24 horas posteriores, luego de que los conductores hayan sido cortocircuitados entre sí y con tierra.

e) Cuando la medición de resistencia de aislamiento fuera realizada en un medio ambiente con temperatura diferente de 20°C, el valor obtenido debe ser referido a esta temperatura utilizando los valores de corrección, siendo que el fabricante debe suministrar previamente el coeficiente por °C a ser usado.

f) Cuando el ensayo fuera realizado como de Tipo, la medición de la resistencia de aislamiento debe ser hecha con la muestra constituida con una longitud mínima de 5m, inmersa en agua, por lo menos 1 hora antes del ensayo.

5.2.7.3. Ensayo de resistencia de aislación a la temperatura máxima de operación:

a) La resistencia de aislamiento del cable a 90 ± 2°C, referida a una longitud de 1km, no debe ser inferior al valor calculado con la formula indicada en el ítem 5.2.7.2, tomándose la constante de aislamiento igual a 3,70MΩ.km.

b) La temperatura en el conductor debe ser obtenida por la inmersión de la muestra en agua, al cual debe ser mantenida inmersa por lo menos 2 horas, a la temperatura especificada antes de efectuar la medición.

c) La medición debe ser hecha mediante la aplicación de tensión eléctrica continua, con un valor entre 300V y 500V, aplicada por un tiempo mínimo de 1 y máximo de 5 minutos.

d) La longitud mínima de la muestra ensayada debe ser de 5m.

5.2.7.4. Ensayo de tensión eléctrica de larga duración:

a) El cable debe ser sometido a una tensión eléctrica alterna con la frecuencia de 48Hz a 62Hz, con un valor eficaz de 10kV, sin que se perfore. El tiempo de aplicación debe ser de 30 minutos.

b) La muestra debe quedar inmersa en agua. El tiempo de inmersión, antes del inicio del ensayo, no debe ser inferior a 24 horas, y la tensión debe ser aplicada entre cada conductor aislado y el agua.

c) La longitud mínima del cable completo ensayado debe ser de 5m.

5.2.7.5. Ensayo para la determinación del coeficiente por grados Celsius para la corrección de la resistencia de aislamiento:

a) El coeficiente por gados Celsius obtenido debe ser aproximadamente igual al previamente suministrado por el fabricante.

b) Ciertos compuestos presentan elevada constante de aislamiento, lo que puede dificultar la determinación de su coeficiente por grados Celsius. En este caso se debe aceptar el menor coeficiente indicado en la tabla correspondiente, de la Norma ABNT NBR 8182.

5.2.8. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo:

5.2.8.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se debe satisfacer la totalidad de los ensayos indicados en la **Tabla 9** sin tolerancias superiores a las indicadas en la presente Especificación Técnica y las Normas mencionadas en la misma. El resultado no satisfactorio de alguno de los ensayos de tipo, indicados en la **Tabla 9** es causal de rechazo de la oferta presentada.

5.2.8.2. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en los ítems 5.2.1 y 5.2.4 de estas especificaciones técnicas, la no presentación de estos por parte del fabricante u oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.2.8.3. Si el fabricante realiza los ensayos de tipo de acuerdo con una norma diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la norma respectiva. Queda a criterio de ANDE la aceptación de estos ensayos.

5.2.8.4. La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente/fabricante cuya autenticidad y/o veracidad no se hayan podido comprobar.

5.3. Ensayos de recepción

5.3.1. El fabricante debe contar con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción. El fabricante debe poner a disposición del inspector de la ANDE los certificados de calibración de dichos equipos antes de realizar los ensayos de recepción.

5.3.2. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2.1 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

5.3.3. Si el fabricante no cuenta con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción, el lote analizado podrá ser rechazado por el inspector de ANDE.

5.3.4. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad del lote, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

5.3.5. La realización de los ensayos de recepción no exime al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de estas Especificaciones Técnicas.

5.3.6. La aceptación del lote y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo no invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE con respecto a la calidad del material y/o de la fabricación.

5.3.7. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de estas Especificaciones Técnicas, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante. Además, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, incluso después de haber salido de fábrica, con previa notificación al fabricante y, eventualmente, en su presencia.

5.3.8. Antes, de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:

a. Los valores de los protocolos de los ensayos de rutina realizados por el fabricante para verificar los resultados de los mismos.
b. Las características generales e identificación del cable, según ítem 4.5.
c. El acondicionamiento y marcación del embalaje según ítems 7.1 y 7.2.
d. La longitud del cable en cada bobina, según ítem 7.1.6 detallada más abajo.
e. El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada.

5.3.9. Los ensayos de recepción son los especificados en la **Tabla 9**.

5.3.10. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

5.3.10.1. Los ensayos de recepción para su aceptación o rechazo deben ser realizados según plan de muestreo indicado como; régimen de inspección normal, de muestra doble, nivel de inspección II y nivel de calidad aceptable de 4%; presentada en la **Tabla 10** a continuación, y de acuerdo a lo indicado en el ítem 5.4. de estas especificaciones.

Tabla 10

Criterio de Muestreo, aceptación o rechazo para los ensayos del bien ofertado

• Ensayo de resistencia eléctrica (de los conductores de fase y del neutro). • Ensayos de tensión eléctrica. • Ensayo de resistencia de aislación a la temperatura ambiente. • Ensayo para la determinación de negro humo en los compuestos de las aislaciones.		• Verificación de la construcción del cable. • Ensayo de resistencia de aislación a la temperatura máxima de operación. • Ensayo de tracción en los compuestos de las aislaciones, antes y después del envejecimiento. • Ensayo de alargamiento en caliente en los compuestos de las aislaciones.		
Tamaño del lote (N° de bobinas)	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
Hasta 25	- - -	3	0	1
26 a 90	1ª	8	0	2
	2ª	8	1	2
91 a 150	1ª	13	0	3
	2ª	13	3	4
151 a 280	1ª	20	1	4
	2ª	20	4	5

Notas:

- Ac: N.º de especímenes defectuosos que permite la Aceptación del lote.
- Re: N.º de especímenes defectuosos que implica el Rechazo del lote.

5.3.10.2. Si el número de unidades defectuosas estuviese comprendido entre Ac y Re (excluyendo estos valores), debe ser ensayada la segunda muestra. El total de unidades defectuosas encontradas después de haber sido ensayadas las dos muestras, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.3.10.3. Si una muestra extraída de un carrete no satisface para cualquier parámetro ensayado los valores especificados, se deben extraer del mismo carrete dos muestras adicionales, y realizar de nuevo todos los ensayos. Si todos los valores obtenidos en los ensayos de las dos muestras adicionales son satisfactorios se considera la unidad o carrete como aceptable de lo contrario la unidad o el carrete será rechazado.

5.3.10.4. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se debe efectuar la Inspección general a todas las unidades que componen el lote.

5.3.10.5. Para el ensayo de resistencia a la tracción del alambre del neutro o portante se toman muestras de 2 conductores diferentes y se verifican todos los alambres.

5.3.10.6. Para el enrollado del alambre del neutro o portante se toma una muestra de conductor y se verifican todos los alambres.

5.4. Ensayos de rutina:

5.4.1. Con la finalidad de verificar el correcto funcionamiento y la integridad del cable, los ensayos de rutina deben ser realizados sobre todas las unidades expedidas, y verificar si el mismo atiende las especificaciones del proyecto.

5.4.2. Los Ensayo de Rutina deben ser realizados con antelación, y los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina. Estos registros deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica y en la presentación de la oferta.

5.4.3. Los ensayos de rutina son los especificados en la **Tabla 9**

5.5. Planilla de datos garantizados (PDG)

5.5.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Datos Garantizados (PDG), y completar con las especificaciones técnicas del bien ofertado en la columna GARANTIZADO asignada para el efecto. La planilla se encuentra en el **ANEXO B**.

5.5.2. La planilla de datos garantizados (PDG) tiene carácter de declaración jurada por parte del fabricante/oferente/interesado acerca de las características del bien ofertado, por tanto, cualquier desviación o discrepancia detectada mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayos, es motivo suficiente para la descalificación/rechazo del bien.

5.6. Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG)

5.6.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y completar los resultados obtenidos en los ensayos en la columna "Valores Obtenidos" asignada para el efecto, para cada ensayo de tipo solicitado. Esta planilla se encuentra en el **ANEXO C**.

5.6.2. El fabricante/oferente/interesado se compromete a cumplir con todos los ensayos de tipo requeridos en el apartado de Ensayos de Tipo y en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y a proporcionar los resultados de los ensayos en la forma solicitada. Cualquier desviación o discrepancia que se detecte mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayo será motivo suficiente para el rechazo del producto.

5.7. Consecuencias por incumplimiento

5.7.1. En caso de que el fabricante/oferente/interesado no cumpla con los requerimientos técnicos establecidos en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), el bien ofertado será descalificado/rechazado.

5.7.2. Si se detecta que el bien ofertado no cumple con las características declaradas en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG) durante el período de garantía, el fabricante/oferente/interesado será responsable de los costos de reparación o reemplazo del bien."

6. SUMINISTRO

6.1. Alcance d el Suministro:

6.1.1. El suministro debe incluir los siguientes ítems:

a) Muestra conforme ítem 6.2 de estas especificaciones técnicas.

b) Documentaciones conforme ítem 6.3 de estas especificaciones técnicas.

6.1.2. El fabricante debe agre gar a la lista otros ítems que considere indispensables para el correcto funcionamiento del material o equipo.

6.2. Muestra

6.2.1. Se requiere una muestra del bien ofertado para la verificación dimensional, así como de las características constructivas y técnicas, de acuerdo con lo dispuesto en estas especificaciones técnicas.

6.2.2. La muestra proporcionada por el oferente deberá ser representativa del bien ofertado y estar en óptimas condiciones para la realización de los ensayos correspondientes. En caso contrario, la ANDE

se reserva el derecho de rechazar la muestra y considerar la oferta como no aceptable.

6.2.3. Las muestras para cada sección y modelo de cable deben ser de 70 a 120 cm c/u seccionadas en su capa de 1 a 2cm de longitud solo en uno de los extremos (ver figura 1), y además deben tener las marcaciones de cada fase y neutro, respectivamente.

6.2.4. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al equipo que considere necesario para verificar las especificaciones técnicas del bien ofertado.

6.2.5. A pesar de que se tomarán las medidas adecuadas para salvaguardar la muestra, la ANDE no se hará responsable de los posibles daños que puedan ocurrir durante los ensayos que se lleven a cabo sobre ella.

6.2.6. Las muestras serán devueltas a los oferentes no adjudicados una vez finalizado el proceso de evaluación técnica. Las muestras de los oferentes adjudicados quedarán en resguardo de la ANDE, y no formarán parte de la provisión de compra.

6.2.7. Las muestras deben estar con una etiqueta sujeta con precinto, siendo una para cada tipo de cable, donde se indica, la denominación según tabla 1, nombre del fabricante, procedencia, nombre del proveedor, y el número y año de licitación.

6.2.8. Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalid ad de lo indicado en el ítem 6.2.3, y un resultado no satisfactorio de lo indicado en el ítem 6.2.1, será causal de rechazo de la oferta presentada.

6.3. Documentaciones

6.3.1. La presentación de la oferta debe acompañarse con los siguientes documentos:

a. Catálogos técnico y comercial del bien ofertado con los planos en corte del cable mostrando los diferentes componentes (materiales y espesor). Debe coincidir con los detalles principales de la PDG y la denominación de los ensayos de tipo, siendo que debe ser idéntico al que será suministrado.
b. Características técnicas del carrete con los reportes, certificaciones de tratamiento y fitosanitarias.
c. Planilla de Datos Garantizados, Planilla de Ensayos Tipo y reportes de ensayos de tipo.
d. Certificados y alcances de a creditación de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo.

7. EMBALAJE

7.1. Descripción del embalaje:

7.1.1. Los cables, deben ser entregados en carrete de madera acorde a lo establecido en la Norma ABNT NBR 11137, de alta resistencia mecánica con el diseño adecuado para su transporte terrestre o marítimo, cargue y descargue, y soportar todas las operaciones de tendido y montaje.

7.1.2. Los cables deben estar adecuadamente protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento a la intemperie.

7.1.3. Las maderas con los cuáles son confeccionados los carretes deben ser nuevas y tratadas, según requerimientos internacionales de medidas sanitarias y fitosanitarias para el control de plagas, acorde a la norma ABNT NBR 6236 o norma equivalente regional o internacional aplicable para el efecto.

7.1.4. Los dos extremos del cable deben protegerse mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y transporte, y deben asegurarse firmemente al carrete.

7.1.5.El peso bruto (carrete más cable embalado) máximo del carrete debe ser de 2500Kg, para todas las dimensiones de cables.

7.1.6. Longitud del cable a ser proveído en cada bobina: Acorde a lo establecido en la Tabla 11.

Tabla 11

Ítem	Tipo de cable	Longitud (m)	Tolerancia (%)	Tipo del material del carrete
A1	2 x 16mm²	1000	± 2	Madera
A2	2 x 25mm²	1000	± 2	Madera
A3	2 x 35mm²	1000	± 2	Madera
A4	4 x 16mm²	1000	± 2	Madera
A5	4 x 25mm²	1000	± 2	Madera
B1	2 x 35 + 1 x 35mm²	2000	± 2	Madera
B2	3 x 35 + 1 x 50mm²	2000	± 2	Madera
B3	3 x 50 + 1 x 50mm²	2000	± 2	Madera
B4	3 x 70 + 1 x 70mm²	1000	± 2	Madera
C1	3 x 35 + 1 x 50 + 1 x 16mm²	1000	± 2	Madera
C2	3 x 50 + 1 x 50 + 1 x 16mm²	1000	± 2	Madera
C3	3 x 70 + 1 x 70 + 1 x 16mm²	1000	± 2	Madera
D1	3 x 35 + 1 x 50 + 1 x 25mm²	1000	± 2	Madera
D2	3 x 50 + 1 x 50 + 1 x 25mm²	1000	± 2	Madera
D3	3 x 70 + 1 x 70 + 1 x 25mm²	1000	± 2	Madera

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. En una de las caras planas del carrete, se debe fijar una placa polimérica, o metálica, o de aluminio anodizado, sobre la cual debe estar escrita y/o adherirse en forma indeleble y resistente a la intemperie en idioma español la información siguiente:

a. Las palabras Administración Nacional de Electricidad ANDE;
b. Nombre y/o marca del fabricante;
c. Procedencia del suministro (País);
d. Número y Año de la Licitación;
e. Número de Contrato;
f. Número de serie del carrete;
g. Descripción del cable según tabla 1, de estas Especificaciones (Tipo, material y calibre del cable);
h. Material del conductor de fase (aluminio 1350 H19), del conductor neutro (aleación de aluminio 6201 T81) y de la aislación (XLPE);
i. Tensión de aislamiento (0,6 / 1 kV);
j. Longitud del cable (metros);
k. Peso bruto total y peso neto del cable (kg);
l. Fecha de fabricación;
m. Cantidad máxima y posición de apilamiento de los carretes;
n. Dimensiones aproximadas del carrete.

7.2.2. En los costados de los carretes se debe indicar mediante una flecha, el sentido correcto de rotación para el tendido.

8. GARANTÍA

8.1. El proveedor asumirá la responsabilidad de garantizar el buen funcionamiento del bien total suministrado y se compromete a cumplir con una garantía contra cualquier tipo de falla, entendiendo como tales, los defectos de diseño, fabricación o en la calidad de los materiales utilizados en la fabricación del lote de bienes suministrados, sin excepción.

8.2. Periodo de garantía:

8.2.1. El período mínimo de garantía será de 24 meses, contados a partir de la fecha de suministro total, y puede variar según lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones. Durante el periodo de garantía, el proveedor deberá reparar o reemplazar cualquier unidad del lote suministrado que presente fallas relacionadas con el diseño, fabricación, procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

8.3. Motivo de falla:

8.3.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de diseño de fabricación o procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

8.3.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.3.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material y/o equipo, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el oferente está obligado sustituirlo íntegramente a su costo de todos los bienes y sus accesorios, mano de obra para el retiro, reinstalación y transporte de estos.

8.3.4. Cuando se produzcan fallas repetitivas en el bien a suministrar, y en caso no sea factible su reparación, se debe proceder a la reposición total del lote involucrado.

8.3.5. El oferente puede constatar el estado de los bienes sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

8.4. Proceso de sustitución y reposición:

8.4.1. El oferente/fabricante es responsable de la sustitución de los bienes que tengan fallas dentro de los límites de garantía especificados, por un Equipo y/o material idéntico y nuevo, o por un equipo y/o material de mayor calidad y mejores prestaciones.

8.4.2. Ante la falla de una o varias unidades, se informará a la fábrica la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor y/o fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con la ANDE.

8.4.3. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado del bien y que haya sido comprobado y demostrado por el fabricante a la ANDE.

8.4.4. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de bienes suministrados, dentro del periodo de garantía, el fabricante/oferente debe realizar el cambio y reposición de todo el lote suministrado, sin costo alguno para la ANDE.

92- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.05.02
JUEGO DE ADAPTADOR PARA CABLE DE 50 mm^2 y 240 mm^2

1. Carcaza.
2. Paño de limpieza.
3. Lubricante (tubo de grasa siliconada)
4. Deberá acompañar INSTRUCCIONES PARA MONTAJE.

Nivel básico de aislación: 125 kV.

Material: Etileno Propileno Dieno modificado.

Las medidas están dadas en mm-

TIPO DE CABLE	A	B	C	D	MATRICULA N°
50	25	35	23	27	1605-5003
240	35	46	31	38	1605-5004

93- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.08.02
ANCLAJE DE MADERA

MADERA:URUNDEY

Terminación: Lampineda.

LAPACHO Y/O KURUPAY

Aserrada y libre de alburas.

Obs: Dimensiones no indicadas están en mm

94- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.50.28

TERMINALES BIMETÁLICOS A COMPRESIÓN PARA CABLES DE MT Y BT

1- OBJETIVO

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen las condiciones mecánicas, eléctricas generales y específicas que deben satisfacer los terminales bimetálicos a compresión, rectos y acodados tipo ojal; y los del tipo vástago, de instalación por punzonado profundo o matriz hexagonal, para cables de aluminio y cobre, que serán utilizados en la instalación de la red subterránea y aérea, de media y baja tensión del sistema de Distribución de ANDE.

2.- **CAMPO DE APLICACIÓN**

Los terminales por punzonado profundo se utilizarán en conductores de aluminio y cobre, de secciones entre 16 y 500 mm^2.

3.- NORMAS DE CONSULTA:

3.1 HN 68-S-90 (Agosto 1985) Reccordement por poinconage profond de cables isolés a Ame en aluminium.

HN 68-S-92 Outillage de sertissage par rétreint hexagonal.

UNE 21-021-83 Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.

EE.TT ANDE Nº 03.24.26 Cable de aluminio unipolar subterráneo de 23 kV.

EE.TT ANDE Nº 03.24.31 Cable preensamblado de media tensión 23 kV.

3.2.En caso de haber diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones y las Normas mencionadas, prevalecerá lo escrito en estas especificaciones.

4.- CONDICIONES DE UTILIZACIÓN

4.1. Sistema Eléctrico:

Las tensiones y frecuencia del servicio a la que estará sometida los terminales son:

Media Tensión: 23 kV. ± 5 % Frecuencia: 50 ± 2 % Hz.

Baja Tensión: 400/231 V.

4.2. El lugar de instalación de los terminales podrá ser interior o a la intemperie.

4.3. La condición climática de los lugares de instalación es cálida y húmeda con cambios bruscos de temperatura según lo indicado más adelante y con una humedad relativa máxima de 100 % a 20º C.

4.4. La temperatura del ambiente presenta las siguientes características:

4.3.1 Valor máximo: 40º C

4.3.2 Valor promedio máximo en un periodo de 24 h.: 35º C

4.3.3 Valor promedio anual: 35º C

4.3.4 Valor mínimo: -5 º C

4.4. Los terminales presentan un régimen de utilización continuo con alternativas de cargas, con posibilidades de sobrecarga de hasta 30%, en consecuencia estará sometido a ciclos de variación térmica.

5.- DESIGNACIONES Y CLASIFICACIÓN DE LOS CONECTORES TERMINALES

5.1. Se normalizarán los siguientes tipos de terminales:

A) Terminal Bimetálico de geometría recta, de placa de conexión de cobre tipo ojal cerrado. La designación del mismo será según la siguiente nomenclatura TRX-ACXX donde:

TR Terminal Recto,

X Número correspondiente al tipo de punzón utilizado,

AC Aluminio - Cobre,

XX Sección del conductor de aluminio en mm^2.

B) Terminal Bimetálico de geometría acodada a 90º, de placa de cobre tipo ojal cerrado.La designación del mismo será según la siguiente nomenclatura TAX-ACXX donde:

TA Terminal Acodado,

X Número correspondiente al tipo de punzón utilizado,

AC Aluminio - Cobre,

XX Sección del conductor de aluminio en mm^2.

C) Terminal Bimetálico de geometría recta, de placa de conexión de cobre tipo vástago. La designación del mismo será según la siguiente nomenclatura TRVX-ACXX donde:

TRV Terminal Recto tipo Vástago,

X Número correspondiente al tipo de punzón utilizado,

AC Aluminio - Cobre,

XX Sección del conductor de aluminio en mm^2.

5.2. Las formas de los terminales descriptos se especifican en las figuras de los**Anexos I y II, III** y las dimensiones correspondientes en las Tablas II, III y IV respectivamente.

6.- IDENTIFICACIÓN DE LOS CONECTORES TERMINALES

6.1 Sobre los diferentes modelos de terminales, deberán figurar en bajo relieve de forma que sea indeleble, y fuera de las zonas de compresión, la siguiente información identificatoria:

- Marca y nombre del fabricante.
- Fecha de fabricación.
- La designación del terminal según las tablas correspondientes de la presente Norma.
- También deberá indicarse la zona a punzonar y la secuencia en que debe realizarse.

7.- CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS DE LOS CONECTORES TERMINALES

Los terminales serán bimetálicos (Al-Cu) y estarán estañadps con un espesor mínimo de 5 µm o plateados con un espesor mínimo de 2 µm de forma a asegurar un adecuado contacto eléctrico.

El fabricante deberá suministrar los terminales cubriendo el interior del aluminio con grasa de contacto y cerrando el tubo con un tapón de protección que será retirado al momento de la instalación del terminal.

El material constitutivo del tubo de aluminio debe cumplir con lo establecido en el punto 1.3 de la Norma HN-68-S-90.

En la Tabla I se esquematizan los terminales cubiertos por esta Norma, su designación, la sección del conductor, en que se utilizarán y el material del conductor, el método de instalación del terminal y el punzón o matriz hexagonal necesario.

Tabla I

Datos del terminal bimetálico			Datos del conductor		Red en que se utiliza	Datos del método de instalación del terminal		
Geometría	Material del mismo	Designación	Sección (mm^2)	Material		Tipo	Punzón	Matriz Hexag.
Placa plana y recta	Al/Cu	TR0-AC16	16	AAAC, Al	BT y MT	punzonado profundo	0E	--
		TR0-AC25	25					--
		TR0-AC35	35					--
		TR1-AC50	50				1E	--
		TR1-AC70	70					--
		TR1-AC95	95					--
		TR2-AC120	120				2E	--
		TR2-AC150	150					--
		TR4-AC185	185				4E	--
		TR4-AC240	240					--
		TR6-AC500	500				6E	--
Placa plana y acodada a 90º.	Al/Cu	TA0-AC16	16	AAAC, Al	BT y MT	punzonado profundo	0E	--
		TA0-AC25	25					--
		TA0-AC35	35					
		TA1-AC50	50				1E	--
		TA1-AC70	70					--
		TA1-AC95	95					--
		TA2-AC120	120				2E	--
		TA2-AC150	150					--
		TA4-AC185	185				4E	--
		TA4-AC240	240					--
		TA6-AC500	500				6E	--
Vástago recto	Al/Cu	TRV0-AC16	16	AAAC, Al	BT y MT	punzonado profundo	0E	--
		TRV0-AC25	25					--
		TRV0-AC35	35					
		TRV1-AC50	50				1E	--
		TRV1-AC70	70					--

		TRV1-AC95	95					--
		TRV2-AC120	120				2E	--
		TRV2-AC150	150					--
		TRV4-AC185	185				4E	--
		TRV4-AC240	240					--

8.- ENSAYOS Y RECEPCIÓN

8.1. ENSAYOS

8.1.1. Los Ensayos de Tipo podrán ser efectuados en laboratorios particulares u oficiales, nacionales o extranjeros, reconocidos por ANDE. Su costo total y el de todas las piezas destruidas en los mismos serán por cuenta y cargo del proveedor.

8.1.2. La ausencia de los representantes de ANDE en el momento de ejecutarlo según lo programado, aún cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de efectuarlos con la conformidad previa de ANDE, debiendo comunicar inmediatamente a ésta el resultado de los mismos.

8.1.3. La recepción será efectuada por el personal de la ANDE, a tal fin ésta o sus representantes, deberán ser avisados por lo menos con 20 días de anticipación a fin de asistir a las pruebas y/o ensayos de recepción.

8.1.4. Los gastos de los representantes de ANDE para presenciarlos y/o supervisarlos, no estarán incluidos en el precio.

8.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación, para lo cual proveedor facilitará los medios necesarios.

8.1.6. La recepción quedará subordinada al cumplimiento satisfactorio de los Ensayos de Tipo y Recepción correspondiente.

8.2. ENSAYOS DE TIPO

8.2.1. Los ensayos de tipo tienen por objeto establecer las características de diseño y su ejecución es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

8.2.2. El oferente deberá presentar, junto con la oferta, los protocolos de los ensayos de tipo indicados en el numeral 8.3 a continuación, extendidos por laboratorios nacionales o internacionales de reconocido prestigio o satisfacción de ANDE, sobre especímenes idénticos ofrecidos.

8.2.3. Si el oferente hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, deberá presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de una copia de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano o inglés, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de Tipo de acuerdo a lo indicado en la presente especificación técnica a cargo del oferente.

8.3. CLASIFICACIÓN DE LOS ENSAYOS DE TIPO

8.3.1. Los ensayos de Tipo previstos son los siguientes:

Verificación de las Características.

a. Verificación de aptitud para el punzonado
b. Verificación de la soldadura Al-Cu.
c. Ensayo Mecánico
d. Ensayo de Envejecimiento Eléctrico

8.3.2. Descripción de los Ensayos de Tipo:

a. ***Verificación de las Características:***

Se deberá realizar el ensayo dimensional de la pieza y cumplir con las dimensiones establecidas.

Las tolerancias que no hayan sido especificadas en los puntos correspondientes deberán cumplir lo establecido en elpunto 7.2.1. de la norma HN 68-S-90.

Los instrumentos de medida deberán tener la precisión suficiente.

El control del estado de las superficies y del espesor de los terminales, se realizará de acuerdo a lo establecido en elpunto 7.2.1 de la Norma HN 68-S-90.

Se verificará que las marcas sean las especificadas en la presente Norma.

Número de muestras 2 (de cada tipo).

b. ***Verificación de aptitud para el punzonado:***

Se realizará de acuerdo a las instrucciones de operación del fabricante.

Luego de realizadas las indentaciones que sean necesarias se verificará que no se produzca el acuñamiento del terminal en la matriz usada.

Número de muestras 2 (de cada tipo).

c. ***Verificación de aptitud para el punzonado:***

La verificación de la soldadura del Al-Cu será según el procedimiento que se establece a continuación:

Se fija la pieza por la parte del tubo de aluminio a aproximadamente 1 mm por debajo de la zona de soldadura Al-Cu.

Aplicar un esfuerzo continuo (eventualmente puede realizarse un choque) en la parte de cobre del terminal justo después de la soldadura, de forma tal de inclinarla un ángulo de $4° \pm 1$. Posteriormente por un esfuerzo opuesto se lleva la parte de cobre a su posición original.

Antes de someter a la pieza a los esfuerzos descritos se deberá marcar cada parte de la pieza con un signo indeleble.

Si el esfuerzo que debe provocar la deformación de la soldadura es aplicado a más de 5 mm de la misma, entonces deberá utilizarse un dispositivo intermediario de forma a evitar al máximo la deformación de la parte comprendida entre la soldadura y el punto de aplicación de la fuerza.

Se considera que el resultado del ensayo es satisfactorio cuando luego de finalizado el mismo, sea inspeccionada visualmente la soldadura con una lupa de aumento 2,5 veces como mínimo, y no sea detectada ninguna fisura en la soldadura.

d. ***Ensayos mecánicos:***

Las piezas se montarán respetando lo establecido en los numerales 8.2.5 al 8.2.9. Se realizará el ensayo de tracción para piezas de conexión para conductores no tensados, según lo estipulado en el punto 8.2.3.1.3. de la norma UNE 21-021-83 que se describe a continuación.

Si la carga de rotura nominal del conductor es inferior a 12 kN, se aplicará un esfuerzo de tracción que se incrementará de manera uniforme y continuada hasta alcanzar aproximadamente el 5% de la carga de rotura del conductor.

Se marcará éste de forma que sea fácil detectar cualquier movimiento relativo entre el conductor y la pieza.

Sin ningún ajuste posterior, se aumentará la tracción hasta alcanzar el 10% de la carga de rotura del conductor y se mantendrá durante un minuto, transcurrido el cual se dará por finalizado el ensayo.

Si la carga de rotura nominal del conductor es de 12 kN o superior, se aplicará una carga de 0,6 kN y se marcará el conductor de forma que sea claramente detectado cualquier deslizamiento relativo entre el conductor y la pieza.

Sin ningún ajuste posterior, se incrementará la tracción hasta 1,2 kN y se la mantendrá por un minuto. Durante ese periodo de un minuto, no se producirá deslizamiento relativo entre el conductor y la pieza, ni fallo de la misma.

Número de muestras 2 (de cada tipo).

e. ***Ensayo de envejecimiento eléctrico:***

Serán realizados de acuerdo con lo especificado en el punto 7.2.4. de la norma HN 68-S-90.

Número de muestras 4 (para cada tipo: el de mayor sección).

8.3.2 El oferente deberá realizar, a su costo, los ensayos de Envejecimiento Eléctrico (ciclado térmico).

8.4. ACEPTACIÓN O RECHAZO DEL TIPO

8.4.1. Para la aprobación del Tipo se deberá satisfacer la totalidad de los ensayos enumerados anteriormente, sin tolerancias superiores a las especificadas.

8.4.2 El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de Tipo, indicados en esta especificación será casual de rechazo de las muestras, sin que ello implique ampliar los plazos de entrega fijados.

8.5 ENSAYOS DE RECEPCIÓN

8.5.1 Los ensayos de recepción tendrán por objeto verificar si el material cumple satisfactoriamente con todas las características y demás requisitos estipulados en el presente, aprobados por medio de los ensayos de tipo, para la entrega de cada remesa.

8.5.2 Para los ensayos de recepción y de forma a autorizar el embarque del suministro, ANDE designará el(los) funcionario(s), técnico(s), inspector(es) que acompañarán y supervisarán los ensayos. En tal caso el oferente deberá comunicar con una antelación no inferior a 20 días calendario la disponibilidad del lote para la extracción de la muestra y la fecha probable de realización de los ensayos exigidos y descriptos en el numeral 8.1.

8.5.3. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante deberá haber realizado, sobre la totalidad de la partida, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación de las partes componentes y sobre cada modelo, a fin de asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad así como el funcionamiento de los modelos a ensayar.

8.6 ENUMERACIÓN DE LOS ENSAYOS Y VERIFACIÓN DE RECEPCIÓN

Dentro del ensayo de recepción, se encuentran las siguientes verificaciones detalladas a continuación:

a. Verificación de las características.
b. Verificación de aptitud para el punzonado.

a. ***Verificación de las Características:***

Dimensional, estado de las superficies, espesor de los tubos, marcas (Item 8.3.2.a)

Número de muestras 2 (de cada tipo) por cada 1000 y con un mínimo de 10.

b. ***Verificación de aptitud para el punzonado:***

(Item 8.3.2.b)

Número de muestras 2 (de cada tipo) por cada 1000 y con un mínimo de 10.

9. UTILIZACIÓN DEL MATERIAL

9.1. DADOS PARA EL REDONDEO

Todas las almas de los conductores, cualquiera sea su forma y construcción, deberán ser eventualmente llevadas a la forma de sección circular con la ayuda de los dados de redondeo del alma del conductor correspondiente a su sección. Si bien las herramientas permiten realizar la operación en un solo paso; puede llegar a ser necesario realizar más de una operación para almas de conductores de secciones iguales o superiores a 240 mm^2.

9.2. CONEXIONADO DE LA PIEZA PARA EL ALMA DEL CONDUCTOR - PUNZONADO

Para el punzonado se debe utilizar la matriz de punzonado y el punzón correspondiente al diámetro exterior del tubo de aluminio de la pieza de conexión.

Colocar el cable desnudo dentro del tubo del conector hasta llegar a su tope dejando la grasa conductora en su interior.

Comenzar el punzonado por el lado del cable.

El punzonado se realiza con la ayuda del cric adecuado, a saber:

- Para almas de sección < 240 mm^2, se necesita un cric capaz de ejercer una fuerza de 120 kN.
- Para almas de sección entre 300 y 630 mm^2 incluidos, se necesita un cric capaz de ejercer una fuerza de 200 kN.

10.- ***ACONDICIONAMIENTO Y EMBALAJE***

10.1 **Acondicionamiento y Embalaje**

10.1.1. Los terminales se acondicionarán perfectamente para todas las solicitaciones derivadas del transporte y movimiento a que serán sometidos, en particular deberán soportar exigencias del transporte marítimo (humedad, salinidad agresiva, etc.).

10.1.2. Los terminales se suministrarán enfundados individualmente en polietileno y apropiadamente embalados en cajones de cartón o equivalente, los que serán suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo. Cada embalaje, de esta forma, acondicionará en conjunto un máximo de 50 (cincuenta) unidades.

Cada embalaje de cartón llevará impresa las siguientes informaciones como mínimo:

Nombre o marca del fabricante

Número de la Orden de Compra, autorización de suministro o documento

"ANDE"

Cantidad de kit en el embalaje

Sección del terminal bimetálico

Año de fabricación

Matrícula según indicación en la tabla del numeral 13.

10.1.3. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

10.1.4 Estos materiales se depositarán en destino y eventualmente a la intemperie durante varios meses, por lo que deberán estar protegidos adecuadamente.

11.- ***DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE***

11.1 EN LA PRESENTACION DE LA OFERTA

11.1.1 Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por triplicado las siguientes documentaciones técnicas y muestras, sin cuyo requisito la misma podrá no ser tenida en cuenta:

11.1.2 Las características de los terminales, conforme a lo establecido en estas especificaciones.

11.1.3 Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación del tipo de terminales bimetálicos vendidos, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

11.1.4 Protocolos de los Ensayos de Tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayo, estando perfectamente identificados los especímenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño y tamaño de los ofrecidos.

11.1.5 La ***Planilla de Datos Técnicos Garantizados*** adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante.

11.1.6 Copia de las Normas de fabricación y ensayos de los terminales bimetálicos.

11.1.7 Información complementaria: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

11.1.8 Dos muestras de cada uno de los modelos de terminales ofrecidos, por tamaño. La ANDE se reserva el derecho de efectuar todos los ensayos que estime necesarios, con el fin de juzgar la calidad del material.

Los posibles daños causados a los materiales durante la realización de estos ensayos serán por cuenta de los oferentes.

11.1.9 El oferente deberá presentar una copia autenticada de la certificación obtenida, correspondiente a la norma ISO 9001. Dicha certificación deberá haber sido emitida por una institución u órgano de reconocida competencia.

11.2 EN LA ENTREGA DEL MATERIAL

11.2.1 Planos dimensionales a escala de los manguitos ofertados y adjudicados, con medidas y tolerancias en mm, detalles de elementos constitutivos y materiales empleados para todas sus partes y tratamientos superficiales empleados.

11.2.2 Folletos y/o catálogos comerciales.

11.2.3 Instrucciones de montaje con indicación completa del herramental necesario y los valores de punzonado recomendados para cada tipo suministrado a ser aplicado durante el montaje.

11.2.4. Otras informaciones que el proveedor considere importante.

12.- ***DATOS GARANTIZADOS***

El oferente deberá completar integral y fielmente, utilizando medios informáticos preferentemente, la Planilla de Datos Técnicos Garantizados que se adjunta. La misma deberá llevar impresa la firma responsable del oferente.

13.- ***MATRICULA***

Los terminales serán suministrados como fueron detallados en el numeral 10.1 y entregados con la siguiente codificación de matrícula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en los embalajes de los terminales suministrados:

LISTA DE MATRICULAS DE LOS TERMINALES BIMETÁLICOS

A. **TERMINAL BIMETÁLICO RECTO TIPO OJAL**

MATRICULA N°	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SECCIÓN DEL CONDUCTOR mm^2
3331 - 5061	TR0-AC16	16
3331 5062	TR0-AC25	25
3331 5063	TR0-AC35	35
3331 5064	TR1-AC50	50
3331 5065	TR1-AC70	70
3331 5066	TR1-AC95	95
3331 5067	TR2-AC120	120
3331 5068	TR2-AC150	150
3331 5069	TR4-AC185	185
3331 5070	TR4-AC240	240
3331 - 5071	TR6-AC500	500

B. **TERMINAL BIMETÁLICO ACODADO TIPO OJAL**

MATRICULA N°	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SECCIÓN DEL CONDUCTOR mm^2
3331 5072	TA0-AC16	16

3331 5073	TA0-AC25	25
3331 5074	TA0-AC35	35
3331 5075	TA1-AC50	50
3331 5076	TA1-AC70	70
3331 5077	TA1-AC95	95
3331 5078	TA2-AC120	120
3331 5079	TA2-AC150	150
3331 5080	TA4-AC185	185
3331 5081	TA4-AC240	240
3331 - 5082	TA6-AC500	500

C. **TERMINAL BIMETÁLICO RECTO TIPO VÁSTAGO**

MATRICULA N°	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	SECCIÓN DEL CONDUCTOR mm^2
3331 5083	TRV0-AC16	16
3331 5084	TRV0-AC25	25
3331 5085	TRV0-AC35	35
3331 5086	TRV1-AC50	50
3331 5087	TRV1-AC70	70
3331 5088	TRV1-AC95	95
3331 5089	TRV2-AC120	120
3331 5090	TRV2-AC150	150
3331 5091	TRV4-AC185	185
3331 5092	TRV4-AC240	240

ANEXO I

TERMINALES BIMETALICOS RECTOS, TIPO OJAL, DE INSTALACIÓN POR INDENTACIÓN PROFUNDA.

Dimensiones de los terminales bimetálicos rectos tipo ojal, Al-Cu.

Designación	Sección mm^2	Ø A mm	Ø B mm	L mm	Ø G máx mm	C (4) mm	E mm	p (2) mm	Ø D mm	F mm (Δ fmáx)	Q mm
TR0-AC16	16	5,5	16	85	12	máx 40	47,5	14	10,5	43 (2,5)	11
TR0-AC25	25	6,5	16	85	12		47,5		10,5	43 (2,5)	11
TR0-AC35	35	8,0	16	85	12		47,5		10,5	43 (2,5)	11

TR1-AC50	50	9,0	20	90	14,8		47,5		12,8	43 (2,5)	13
TR1-AC70	70	11,0	20	90	14,8		47,5		12,8	43 (2,5)	13
TR1-AC95	95	12,5	20	90	14,8		47,5		12,8	43 (2,5)	13
TR2-AC120	120	13,7	25	115	18,8		64,0		12,8	59 (3,0)	15
TR2-AC150	150	15,5	25	115	18,8		64,0		12,8	59 (3,0)	15
TR4-AC185	185	17,0	32	115	23,8		64,0		12,8	59 (3,0)	19
TR4-AC240	240	19,5	32	115	23,8		64,0		12,8	59 (3,0)	19
TR6-AC500	500	29,1	47	200	36,8	60	101,0	10		94 (3.5)	27
Tolerancias (mm)		± 0,12		+ 5 -10	-0,6 (3)	+ 1 -0	+ 0 -1	máx	± 0,3	± 0,3	± 2

Notas:

(1) La tolerancia del espesor del tubo es de ± 7 %

(2) Las dos caras deben estar paralelas con una tolerancia de ± 0,15 mm.

(3) La tolerancia es aplicable sobre la cota nominal de fabricación.

(4) La cota C debe ser tal que ella permita colocar en el lugar de las arandelas necesarias y el pasaje del bulón de apriete. (en general $C_{mín}$= 2 x D)

ANEXO II

TERMINALES BIMETALICOS ACODADOS, TIPO OJAL, DE INSTALACIÓN POR INDENTACIÓN PROFUNDA.

Dimensiones de los terminales bimetálicos acodados tipo ojal, Al-Cu.

Designación	**Sección mm²**	**Ø A mm**	**Ø B mm**	**L mm**	**Ø G máx mm**	**Ø C mm**	**E mm**	**p (2) mm**	**Ø D mm**	**F mm (Δ fmáx)**	**H mm**
TA0-AC16	16	5,5	16	62	12	20	47,5	4,5	10,5	43 (2,5)	23
TA0-AC25	25	6,5	16	62	12	20	47,5	4,5	10,5	43 (2,5)	23
TA0-AC35	35	8,0	16	62	12	20	47,5	4,5	10,5	43 (2,5)	23
TA1-AC50	50	9,0	20	62	14,8	25	47,5	5	12,8	43 (2,5)	23
TA1-AC70	70	11,0	20	62	14,8	25	47,5	5	12,8	43 (2,5)	23
TA1-AC95	95	12,5	20	62	14,8	25	47,5	5	12,8	43 (2,5)	23
TA2-AC120	120	13,7	25	82	18,8	30	64,0	6	12,8	59 (3,0)	28
TA2-AC150	150	15,5	25	82	18,8	30	64,0	6	12,8	59 (3,0)	28
TA4-AC185	185	17,0	32	82	23,8	30	64,0	7	12,8	59 (3,0)	34

TA4-AC240	240	19,5	32	82	23,8	30	64,0	7	12,8	59 (3,0)	34
TA6-AC500	500										
Tolerancias (mm)		± 0,12		± 5	-0,6 (3)	+ 1 -0	+ 0 -1	máx	± 0,3	+ 1 -0	mín

Notas:

(1) La tolerancia del espesor del tubo es de ± 7 %

(2) Las dos caras deben estar paralelas con una tolerancia de ± 0,15 mm.

(3) La tolerancia es aplicable sobre la cota nominal de fabricación.

ANEXO III

TERMINALES BIMETALICOS RECTOS, TIPO VÁSTAGO, DE INSTALACIÓN POR INDENTACIÓN PROFUNDA.

Dimensiones de los terminales bimetálicos rectos, tipo vástago, Al-Cu.

Designación	**Sección mm²**	**Ø A mm**	**Ø B mm**	**L mm**	**Ø G máx mm**	**E mm**	**Ø J mm**	**ΔF mm**	**F mm (Δ fmáx)**	**H mm**
TRV0-C16	16	5,5	16	82	12	47,5	8	2,5	43	30
TRV0-C25	25	6,5	16	82	12	47,5	8	2,5	43	30
TRV0-C35	35	8,0	16	82	12	47,5	8	2,5	43	30
TRV1-C50	50	9,0	20	97	14,8	47,5	12	2,5	43	45
TRV1-C70	70	11,0	20	97	14,8	47,5	12	2,5	43	45
TRV1-C95	95	12,5	20	97	14,8	47,5	12	2,5	43	45
TRV2-C120	120	13,7	25	125	18,8	64,0	14	3	59	55
TRV2-C150	150	15,5	25	125	18,8	64,0	14	3	59	55
TRV4-C185	185	17,0	32	125	23,8	64,0	14	3	59	55
TRV4-C240	240	19,5	32	125	23,8	64,0	14	3	59	55
Tolerancias (mm)		± 0,12		± 5	± 5	+ 0 -1	+ 0 -0,2	máx	+ 0 -1	± 1

Notas:

(1) La tolerancia del espesor del tubo es de ± 7 %

(2) La tolerancia es aplicable sobre la cota nominal de fabricación.

95- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 10.01.02
HEBILLA PARA BANDA DE ACERO

TIPO	MATERIAL	MATRICULA
H1 (p/ 1/2)	ACERO INOXIDABLE	1401.5001
H2 (p/ 5/8)	ACERO INOXIDABLE	1401.5002
H3 (p/ 1 ¼)	ACERO GALVANIZADO	1401.5003

96- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 10.01.03
BANDA DE ACERO

TIPO	A	B	MATERIAL	MATRICULA
Z1 (p/ 1/2)	12,7	0,7	ACERO INOXIDABLE	0264-5001
Z2 (p/ 5/8)	15,8	0,7	ACERO INOXIDABLE	0264-5001
Z3 (p/ 1 ¼)	31,7	1	ACERO GALVANIZADO	0264-5001

MATERIAL: Acero inoxidable AISI 304 o AISI 316.

RESISTENCIA A LA ROTURA: 50 kg./mm^2 MINIMO.

LONGITUD DEL ROLLO: 30 a 50 m.

EMBALAJE: En caja de cartón o de plástico.

97- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 02.60.25 - REV.1
CONJUNTO ESTRIBO CONECTOR TIPO CUÑA PARA LINEAS VIVAS

1. **OBJETIVO**

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen las condiciones generales y específicas de los conjuntos estribo conector tipo cuña destinados a ser utilizados en conexiones provisorias en líneas aéreas, derivaciones a transformadores, así como a otros equipos de Distribución de ANDE.

1.2. El conjunto estribo conector deberá ser ensayado de acuerdo a la norma ANSI C 119.4 y complementadas con la NF C 66-800, la ASTM G26, en sus ediciones más recientes, salvo en lo que expresamente se indiquen en estas especificaciones técnicas.

1.3. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayo del país de origen del material, siempre y cuando no se contradigan con el ítem 1.2.

1.4. En caso de haber diferencias o contradicciones entre estas especificaciones y la norma mencionada prevalecerá lo indicado en estas especificaciones.

1.5. *Definición:*

Para fines de esta especificación el término conjunto estribo conector se refiere al conjunto estribo conector tipo cuña.

2. NORMAS DE CONSULTA.

En la aplicación de esta especificación será necesario consultar:

ANSI C 119.4 Ensayos de Ciclos de Calentamiento.

ASTM B 117 73 Ensayos de Corrosión de 1000 hs.

IRAM 15 Inspección por Atributos.

IRAM 18 Muestreo al azar.

ASTM G 26 Ensayo de Envejecimiento Climático

EETT 03.05.19 Conector Tipo Cuña

3. CONDICIONES DE SERVICIO.

3.1. Climáticas.

3.1.1. Instalación intemperie.

3.1.2. Temperatura ambiente, entre 0 y 45 grados centígrados.

3.1.3. Humedad relativa ambiente, entre 60 y 90 %.

3.2. De servicio.

3.2.1. Los conjuntos estribos conectores deberán ser aptos para resistir las sobrecargas, hasta en un 50 % de la corriente nominal y estar protegidas contra las variaciones de temperatura que pudieran producirse en servicio.

3.2.2. Las temperaturas de servicio de los conductores pasantes serán las siguientes:

- *En operación normal:* 90° C

En forma permanente durante la vida útil del conductor

- *Bajo sobrecarga de emergencia:* 130° C

Durante 100 hs, en 12 meses consecutivos, con

un máximo de 500 hs, la vida útil del conductor.

- *En cortocircuito:* (Durante períodos de 1 seg.) 250° C

4. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS.

4.1. **Capacidad de Conducción de la Corriente.**

Instalado el conjunto estribo conector no debe ser verificado temperatura superior al del conductor en cualquier punto del conjunto estribo conector después de la estabilización térmica de la conexión.

4.2. **Calentamientos, Ciclos Térmicos y Cortos Circuitos.**

Los ensayos de Ciclo Térmico, deberán ser de la clase A (500 ciclos) según la ANSI C 119.4.

5. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.

5.1. **Secciones abarcadas:**

Es de fundamental importancia que los rangos de secciones comprendidas para cada tamaño de conjunto estribo conector fundamentalmente en la parte de los conectores sean estrictamente observados por los oferentes, ya que no se considerará apto un modelo que abarque un rango muy amplio de secciones e incluya dentro de ellas a los tamaños requeridos por ANDE.

Los tamaños de los conjuntos estribos conectores, por sección de conductores abarcados, se indican en la tabla siguiente:

TABLA : SECCIONES DE CABLES O CONDUCTORES PASANTES Y TIPO DE CONJUNTO ESTRIBO CONECTORES

Tamaño	CONDUCTOR PRINCIPAL		ESTRIBO	
	Sección (mm^2)	**Material**	**Mínima Sección (mm^2)**	**Material**
1	70 35	Aleación de Aluminio (AAAC)	35	Cu / Estañado
2	185 70			

5.2. **Diseño y Construcción:**

5.2.1. El diseño y la construcción del conjunto estribo conector será similar al conector tipo cuña, pero con un robusto estribo de cobre estañada, unida permanentemente al elemento derivado del cuerpo elástico. Estos estribos deberán proveer de una gran capacidad de corriente con excelentes características mecánicas, que aseguren un punto de conexión para prensas de línea viva.

5.2.2. El conjunto estribo conector tipo cuña estará constituido básicamente por cuatro piezas, una grapa en forma de C (tronco cónica), dentro de la cual se introduce la otra pieza que presenta la forma de cuña, con un diseño adecuado para ejercer el efecto resorte, el estribo y una cuarta pieza que cumple la función de cobertor, para asegurar la perfecta aislación en la conexión, esta tercera pieza solo será utilizado para la conexión de líneas preensambladas o protegidas, cuyas cantidades deberán estar bien determinadas en el Pliego de Bases y Condiciones.

5.2.3. Tanto la grapa como la cuña deberán estar impregnadas, en las zonas de contacto con los conductores, con grasa inhibidora de la corrosión, conteniendo ésta, partículas abrasivas de manera tal que la misma cumpla el papel autolimpiante.

5.2.4. De tal forma la superficie de contacto entre el conector y el conductor quedará perfectamente limpia, de óxidos superficiales.

Esta grasa deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Neutra.
- Punto de escurrimiento, en más de 110 °C, según la Norma ASTM D 566.

5.3. **Detalles constructivos:**

5.3.1. La aleación y el correspondiente tratamiento térmico aplicado a la grapa elástica, deberá ser tal que asegure una presión de contacto continua sobre los conductores, ante las variaciones de temperatura a que pudiere verse afectado.

5.3.2. Los conectores no deberán formar cuplas electrolíticas con los conductores, de manera tal que originen corrosión localizada en los mismos, bajo presencia de humedad, alterando de esta manera la conexión eléctrica y resistencia mecánica de los mismos.

5.3.3. El material de los estribos podrán ser de cobre estañado, de excelentes propiedades eléctricas.

5.3.4. El material no deberá presentar grietas, cavidades, sopladuras o defectos superficiales internos o cualquier otro tipo de falla que pueda afectar su correcto funcionamiento.

5.4. **Herramientas para Instalación:**

5.4.1. El fabricante deberá garantizar la perfecta instalación del conjunto estribo conector, con herramientas de instalación y accesorios apropiados.

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO Y REPUESTO.

El suministro de cada conjunto estribo conector deberá comprender un kit de materiales, salvo expresamente solicitado en el pliego, la provisión total de los materiales, cuyas cantidades se detallan a continuación:

Conjunto Estribo Conector (estribo, componente C, y cuña), de sección definida : 1 unid.

Cobertor Aislado (adecuado a la sección de conector ofertado) : 1 unid.

Cartucho Propulsor (adecuado a la sección de conector ofertado) : 1 unid.

Herramienta de Instalación y/o de Extracción (1 unidad por cada 5.000 unidades de conectores solicitados).

Cepillo de acero (para limpieza del conductor) (10 unid. por cada 5.000 unid de conjuntos estribos conectores solicitados).

6.1. **Repuesto**

Como repuesto, el suministro deberá comprender la provisión del accesorio, cuya cantidad se detalla a continuación:

Cartuchos Propulsores (para extracción del conector) : 15 % de la cantidad total de conectores solicitados.

7. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAGE DEL MATERIAL

7.1. Identificación

Los conectores del conjunto estribo conector llevarán grabados en forma legible e indeleble los siguientes datos, como mínimo:

a. Sección que abarca, en mm^2 del conductor principal.
b. Marca o logotipo del fabricante.
c. Modelo o tipo según catálogo.

7.2. **Embalaje**

Los conjuntos estribo conectores se suministrarán enfundados individualmente en polietileno con 50 micrones de espesor (la pieza C, la cuña, el estribo, el cartucho propulsor y el cobertor aislado y el cartucho propulsor) y apropiadamente embalados en cajones de cartón o equivalente, donde la herramienta de instalación y demás accesorios (cepillo de hierro, etc.) deberán estar embalados adecuadamente, para evitar roturas por manipuleo. Cada embalaje, de esta forma, acondicionará en conjunto un máximo de 50 (cincuenta) unidades. Cada embalaje de cartón llevará impresa las siguientes informaciones como mínimo:

Nombre o marca del fabricante

Número de la Orden de Compra, autorización de suministro o documento

"ANDE"

Masa aproximada de la caja.

Sección que abarca, en mm^2 del conductor principal.

8. ENSAYOS

8.1. ENSAYOS TIPO

8.1.1. La presentación del relatorio de los ensayos tipo del material idéntico al solicitado es obligatoria. Eventualmente podrá solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación con el correr del tiempo. Los relatorios deberán ser extendidos por laboratorios nacionales o internacionales de reconocido prestigio o satisfacción de ANDE.

8.1.2. Si el oferente hubiera realizado los ensayos tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, el relatorio del ensayo deberá ponerse a consideración de ANDE, reservándose el mismo, el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los ensayos tipo.

8.1.3. Los ensayos tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidos de los mismos.

8.1.4. Los ensayos tipo comprenderán los siguientes:

a. Inspección visual y control dimensional.
b. Envejecimiento Eléctrico (Ciclado Térmico) (Según ANSI C 119.4).
c. Ensayo Mecánico (Según ANSI C 119.4).
d. Ensayo de Cortocircuito (Según la NF C 66-800).
e. Corrosión (Según la NF C 66-800).
f. Ensayo de Envejecimiento Climático (ASTM G 26).
g. Ensayo de Tensión de Perforación (con variación máxima del nivel promedio de tensión de perforación (50 %), entre las nuevas muestras y envejecidas).

Los ensayos f y g se regirán solamente para las coberturas aislantes.

8.2. **ENSAYOS DE RECEPCIÓN Y RUTINA.**

8.2.1. Los ensayos de recepción y rutina deberán ser ejecutados por el fabricante en cada uno de los conjuntos estribo conector totalmente montados y antes de su entrega, los ensayos de recepción y rutina comprenderán los siguientes:

a. Inspección visual y control dimensional.
b. Envejecimiento Eléctrico (Ciclado Térmico) (Según ANSI C 119.4).
c. Ensayo Mecánico (Según ANSI C 119.4).
d. Ensayo de Cortocircuito (Según la NF C 66-800).

8.2.2. La recepción será efectuada por el personal de la ANDE, a tal fin ésta o sus representantes, deberán ser avisados por lo menos con 20 días de anticipación a fin de asistir a las pruebas y/o ensayos de recepción.

8.2.3. El costo total y el de todas las piezas destruidas durante la ejecución de los ensayos serán por cuenta y cargo del proveedor.

8.3. SELECCIÓN DE ESPECÍMENES.

8.3.1. Se escogerán al azar, según lo establecido en la norma IRAM Nº 18. La cantidad de unidades que integra la muestra será función del tamaño del lote y de acuerdo con las condiciones prescritas en la norma IRAM Nº 15.

8.3.2. La aceptación o rechazo del lote se efectuará según lo establecido por la norma IRAM Nº 15, según el esquema indicado a continuación:

Nivel de Inspección: General I.

Plan de muestreo: Simple Normal

Nivel de calidad (AQL): 2.5

9. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE

9.1. **En la presentación de la oferta:**

9.1.1. Para su debido análisis técnico será imprescindible que la oferta incluya por duplicado las siguientes documentaciones técnicas y muestras, sin cuyo requisito podrá no ser tenida en cuenta:

9.1.2. Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 (tres) años, con indicación del tipo de conjunto estribo conector vendidos, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

9.1.3. Protocolos de los ensayos de tipo requeridos en el presente, ejecutados de acuerdo a lo estipulado en las Normas correspondientes. Deberá constar en ellos la metodología aplicada, valores medidos y calculados, instrumentos empleados y circuitos de ensayo, estando perfectamente identificados los especímenes sometidos a ensayo, los que serán de idéntico diseño y tamaño de los ofrecidos.

9.1.4. La ***Planilla de Datos Técnicos Garantizados*** adjunta a esta especificación, debidamente llenadas y firmadas por el responsable técnico y rubricado con el sello del fabricante.

9.1.5. Copia de las Normas de fabricación, ensayos de los conjuntos estribos conectores y eventuales accesorios, detallados en el numeral 6.

9.1.6. Información complementaría: publicaciones descriptivas y folletos técnicos de los materiales ofrecidos, preferentemente en idioma español.

9.1.7. Será considerado favorablemente la presentación de una copia autenticada de la certificación obtenida, correspondiente a la serie ISO 9000. Dicha certificación deberá haber sido emitida por una institución u órgano de reconocida competencia.

9.2. **En la entrega del material:**

9.2.1. Planos dimensionales a escala de los conjuntos estribos conectores ofertados y adjudicados, detalles de elementos constitutivos y materiales empleados para todas sus partes.

9.2.2. Folletos y/o catálogos comerciales.

9.2.3. Otras informaciones que el proveedor considere importante.

10. MATRICULA

Los conjunto estribos conectores serán suministrados como fueron detallados en el numeral 7 y entregados con la siguiente codificación de matricula que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en las cajas de cartón de los conjuntos estribos conectores suministrados.

LISTA DE MATRICULAS DE LOS CONJUNTOS ESTRIBOS CONECTORES

RANGO SECCIÓN NOMINAL (Cond. Princ. / Estribo)	MATRICULA Nº
70-35 / 35-35	0501 5223
185-70 / 35-35	0501 5224

98- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.24.26- REV.6
CABLE DE ALUMINIO UNIPOLAR SUBTERRÁNEO PARA MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos mínimos para el diseño, fabricación, ensayos y desempeño que debe satisfacer el suministro de los cables de aluminio unipolar subterráneos para Media Tensión.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Cable de aluminio unipolar subterráneo para M.T., de 50 mm²
2	Cable de aluminio unipolar subterráneo para M.T., de 240 mm²
3	Cable de aluminio unipolar subterráneo para M.T., de 400 mm²

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Cable de Aluminio Unipolar Subterráneo para Media Tensión, es designado como igual por la palabra "Cable".

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas en su edición más reciente:

ABNT NBR 6251 Cabos de potência com isolação extrudada para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos construtivos.

ABNT NBR 6813 Fios e cabos elétricos - Ensaio de resistência de isolamento.

ABNT NBR 7295 Fios e cabos elétricos - Ensaio de capacitância e fator de dissipação.

ABNT NBR 7300 Fios e cabos elétricos Ensaio de resistividade volumétrica.

ABNT NBR 7307 Fios e cabos elétricos Ensaio de fragilização.

ABNT NBR 10299 Cabos elétricos em corrente alternada e a impulso Análise estatística da rigidez dielétrica.

ABNT NBR 11633 Fios e cabos elétricos Ensaio de determinação do grau de acidez de gases desenvolvidos durante a combustão de componentes Método de ensaio.

ABNT NBR 14039 Instalações elétricas de media tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.

ABNT NBR 16132 Cabos de potência não halogenados, com baixa emissão de fumaça, isolados, com cobertura, para tensões de 3 kV a 35 kV — Requisitos de desempenho.

ABNT NBR 11137 Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos - Dimensões e estruturas - Padronização.

IEC 60060-1 High-voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements.

IEC 60287 Calculation Of The Continuous Current Rating Of Cables (100% Load Factor).

IEC 60332-1-1 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable Apparatus.

IEC 60332-1-2 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame.

IEC 60502 2 Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) - Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (Um = 7,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV).

IEC 60811-1-1 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables and optical cables - Part 1-1: Methods for general application - Measurement of thickness and overall dimensions - Tests for determining the mechanical properties.

IEC 60811-1-2 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section Two: Thermal ageing methods.

IEC 60811-1-3 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1-3: Methods for general application - Methods for determining the density - Water absorption tests - Shrinkage test.

IEC 60811-1-4 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section Four: Tests at low temperature.

IEC 60811-2-1 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 2: Methods specific to elastomeric compounds - Section One: Ozone resistance test - Hot set test - Mineral oil immersion test.

IEC 60811-3-1 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 3: Methods specific to PVC compounds -Section One: Pressure test at high temperature - Tests for resistance to cracking.

IEC 60811-3-2 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 3: Methods specific to PVC compounds - Section Two: Loss of mass test - Thermal stability test.

NIMF N° 15 Norma Internacional para Medidas Fitossanitárias.

NM 280 Conductores de cables aislados.

2.2. Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2, las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que pueden ser español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas, prevalece lo indicado en estas Especificaciones Técnicas.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. **Condiciones de instalación:**

3.1.1. Los cables son utilizados en las redes de distribución subterránea de media tensión, los mismos son instalados en ductos, canaletas o directamente enterrados en el suelo a una profundidad de 70 cm, en suelos con resistividades térmicas de 100 °C cm/W.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m²
- Nivel de contaminación: Medio (II) IEC 60815

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar,** conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:
- Media Tensión:

- Entre fases: 23.000 V ± 5 %
- Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %

- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE:

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Del Cable completo:

Tabla 2

Sección (mm^2)	50	240	400
Tensión de Aislación (Clase) (kV)	25		
Nivel Básico de Aislación (BIL) (kV)	125		
Intensidad mínima admisible en Régimen Permanente (A) **	160	400	540
Reactancia inductiva máxima. (W/km)	0,139	0,109	0,102
Capacitancia máxima (mF/km)	0,154	0,269	0,315

** En ducto un cable por ducto en contacto en el mismo plano.

Temperatura ambiente: 40°C.

Temperatura del terreno: 25°C.

Profundidad de tendido: 0,7 m.

4.1.2. Del Conductor:

Tabla 3

Sección (mm^2)	50	240	400
Resistencia eléctrica máxima del conductor a 20 °C (W/km)	0,641	0,125	0,0778
Resistencia eléctrica máxima del conductor a 90 °C (W/km)	0,821	0,160	0,102
Intensidad máxima de cortocircuito (1 seg.) (kA)	4,5	22	32
Temperatura máxima de Servicio Normal (°C)	90		
Temperatura máxima de sobrecarga de emergencia (°C)	130		
Temperatura máxima de corto circuito (°C)	250		

4.1.3.Del Aislamiento:

Tabla 4

Resistencia mínima del aislamiento a 90 °C (MW.km)	0,85
Tangente de ángulo de pérdidas máximo en función a la máxima temperatura de operación.	$80x10^{-4}$

4.1.4. Blindajes Semiconductores:

Tabla 5

	Del Conductor	De la Aislación
Resistividad máxima a 90 °C (ohm.cm)	100.000	50.000

4.1.5. De la Pantalla Metálica:

Tabla 6

Sección (mm^2)	50	240	400
Intensidad de cortocircuito monofásico mínimo durante 0,5 seg. (kA)	4	8	12
Resistencia eléctrica máxima del Cu a 20 °C (C.C.) (Ω/km)	0,727	0,387	0,268
Tolerancia (Ω/km)	+ 0,010		

4.2. Características constructivas:

4.2.1. Conductor - fase:

4.2.1.1. El Conductor fase está constituido, antes del encordonamiento, por hilos de aluminio duro de grado eléctrico, clase 2 (Según la Norma IEC 60228). El conductor debe poseer la sección circular compactada y resistencia mínima a la tracción superior a 105 Mpa.

4.2.1.2. Los conductores de aluminio deben ser fabricados preferentemente con bloqueo interno de los intersticios existentes entre los alambres de aluminio con algún tipo de material destinado específicamente al taponamiento y sensibilidad ante la presencia de la humedad.

4.2.1.3. Las principales dimensiones y otras informaciones del conductor se indican en la Tabla 7.

Tabla 7

Sección (mm^2)		50	240	400
1	Dirección p/ capa externa	Mano derecha		
2	Formación	Cableado, paso uniforme		
3	Número de hebras (N°)	≥ 7	≥ 37	≥ 61
4	Diámetro del conductor (mm)	7,7 8,6	17,6- 19,2	22,3- 24,6

4.2.2. **Blindaje semiconductor del conductor:**

4.2.2.1. El blindaje semiconductor del conductor debe estar constituida por una capa extrudada de compuesto termoestable de polietileno reticulado (XLPE), con un espesor mínimo de 0,5 mm. Este blindaje debe estar colocado sobre el conductor, debe ser fácil de retirar.

4.2.3. **Aislación:**

4.2.3.1. La aislación debe estar constituida por compuesto extrudado de polietileno termoestable del tipo XLPE. La aislación debe ser continua, homogénea y uniforme en toda su longitud.

4.2.3.2. La aislación debe ser completamente adherente al blindaje semiconductor del conductor de modo a no permitir la existencia de vacíos entre ambas partes en toda su extensión.

4.2.3.3. El espesor mínimo nominal de la aislación XLPE de cada conductor componente para cada sección del cable subterráneo debe ser de 6,6 mm.

4.2.3.4. Las características físicas de la aislación deben estar conforme a los requisitos establecidos en la Tabla 9.

4.2.3.5. El espesor mínimo de la aislación debe ser medido conforme la Norma IEC 60811-1-1.

Tabla 9

1	Resistencia mínimo a la tracción antes del envejecimiento (N/mm2)	12,5
2	Resistencia a la tracción después del envejecimiento, variac. máx. (%)	± 25
3	Alargamiento mínimo de rotura antes del envejecimiento (%)	200
4	Alargamiento de rotura después del envejecimiento, variac. máx (% del inicial)	± 25
5	Tangente máximo del ángulo de pérdida a 90 °C	80×10^{-04}
6	**Alargamiento en caliente:** Alargamiento máximo bajo carga (%) Alargamiento máximo permanente después del enfriamiento (%)	175 15

4.2.4. **Blindaje semiconductor de la aislación:**

4.2.4.1. El blindaje semiconductor de la aislación debe estar constituida por una capa extrudada de compuesto termoestable de polietileno reticulado (XLPE).

4.2.4.2. Las características físicas de la parte semiconductora del blindaje de la aislación debe estar de acuerdo con los requisitos establecidos en la Tabla 5, integrante de esta especificación.

4.2.4.3. La fuerza necesaria para la remoción del blindaje semiconductor extrudada de aislación debe estar entre 13N y 105N.

4.2.4.4. El espesor medio del blindaje semiconductor debe ser igual o superior a 0,6 mm y la espesura mínima, en un punto cualquiera de la sección transversal, debe ser igual o superior a 0,5 mm.

4.2.5. **Pantalla metálica:**

4.2.5.1. El cable debe llevar una pantalla electrostática metálica sobre la capa semiconductora de la aislación, fabricados en cobre de alta conductividad. Esta pantalla debe estar constituida por:

- Corona de hilos de cobre en forma helicoidal.
- Cinta y/o fleje de cobre en forma helicoidal.

4.2.5.2. La continuidad de la corona de alambres de Cu como así también la continuidad de la cinta y/o fleje de Cu debe obtenerse mediante soldadura.

4.2.5.3. Las secciones mínimas de las coronas de hilos de cobre (pantalla) para cada sección de cable subterráneo deben ser de acuerdo con los requisitos establecidos en la Tabla 10.

Tabla 10

	Sección del conductor (mm^2)	**50**	**240**	**400**
1	Sección nominal de la pantalla (mm^2)	25	50	70
2	Bloqueo longitudinal antihumedad	Doble bloqueo, inmediatamente antes y después de la pantalla, con cintas o hilos hinchantes.		

4.2.5.4. **Separador térmico:** Debe ser material termoestable y debe estar de acuerdo a lo indicado en la Norma ABNT NBR 6251, debe estar ubicada entre la pantalla metálica y la cubierta exterior de PVC. Las cintas de bloqueo de agua pueden formar o ser parte del bloqueo separador térmico.

4.2.6. **Cubierta exterior de protección:**

4.2.6.1. La cubierta externa debe estar constituida de capas extrudadas de:

- Compuesto a base de PVC del tipo ST2.

4.2.6.2. La capa de material de la cubierta externa, aplicada sobre el blindaje metálico, debe ser continua y uniforme a lo largo de toda su longitud.

4.2.6.3. Las características físicas y dimensionales de la cubierta externa deben estar conforme con los requisitos establecidos en la Tabla 11.

4.2.6.4. El espesor mínimo de la cubierta externa, en un punto cualquiera de la sección transversal, podrá ser inferior al valor nominal establecido en la Tabla 11, toda vez que la diferencia no exceda 0,2 mm + 20 % del valor nominal.

4.2.6.5. El espesor mínimo de la cubierta externa debe ser medida según los procedimientos estipulados en la IEC 60811-1-1.

Tabla 11

	Sección (mm^2)	**50**	**240**	**400**
1	Material	PVC termoplástico (ST2)		
2	Espesor mínimo (mm)	2,6	3	3,2
3	Resistencia mínima a la tracción antes del envejecimiento (N / mm^2)	12,5		
4	Alargamiento mín. de rotura antes del envejecimiento (%)	150		
5	Alargamiento mín. de rotura después del envejecimiento (% del inicial)	150		
6	Absorción de agua -Variación máx. de masa (mg/cm^2)	5		
7	Contenido máx. de metales pesados Plomo (%)	1		

4.2.7. **Cable completo:**

4.2.7.1. Las características dimensionales y otras propiedades del cable completo deben estar conforme con los requisitos establecidos en la Tabla 12.

Tabla 12

	Sección nominal del conductor (mm^2)	**50**	**240**	**400**
1	Diámetro total aproximado de cada cable (mm)	29 35	39 46	45 53
2	Radios de Curvatura mínimo:			
	Durante Instalación (mm)	30 x ô ext.		
	Posición final (mm)	15 x ô ext.		

4.3. Marcación:

4.3.1. Los cables suministrados deben ser marcados e identificados tanto en tinta indeleble, marcación con láser o sistema cliché de color que contraste con el color del cable, escritos con letras de altura no menor a 4mm y a intervalos de hasta 1000mm.

4.3.2. Los cables deben contar con las siguientes informaciones como mínimo:

a. La palabra ANDE;
b. Nombre y/o marca del fabricante;
c. Año de fabricación y Número de Licitación;
d. Tensión nominal;
e. Área de la sección transversal del conductor en mm^2;

f. Material del conductor (Al);
g. Material de la cubierta externa protectora (PVC ST2);
h. Conductor bloqueado.
i. Marcación de la longitud en forma consecutiva del cable en intervalos de 1m.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. **Ensayo de tipo:**

5.1.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Los mismos deben ser realizados sobre un solo bien que debe estar identificado, debe ser idéntico o de calidad y prestaciones superiores al modelo requerido, estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en la presente Especificación Técnica.

5.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos, esto será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma distinta a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español autenticada por escribanía, quedando dicha documentación a criterio de la ANDE para aceptarla.

5.1.4. Los Ensayos de Tipo pueden ser realizados en laboratorios propios del fabricante, o laboratorios independientes de terceros, nacionales o internacionales, debidamente acreditados y certificados de acuerdo a la Norma IEC 17025 vigente. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.

5.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar la misma.

5.1.6. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.

5.1.7. El oferente debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, como página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.

5.1.8. LA ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar, siendo éste causa plena y justificada para el rechazo del bien.

5.1.9. Los Ensayos de tipo a que deben ser sometidos los cables de aluminio unipolares aislados subterráneos están previstos en la Norma IEC 60502 2, siendo indicados en la tabla 13A y tabla 13B, y son los siguientes:

Tabla 13A

ÍTEM	ENSAYOS
	ENSAYOS ELÉCTRICOS
1	Ensayo de Descargas Parciales.
2	Ensayo de resistencia a la Flexión o al doblado + Ensayo de Descargas Parciales.
3	Medición de tang. d en función a la Tensión.
4	Medición de tang. d en función a la Temperatura de Operación.
5	Ensayos de Ciclos de Calentamiento + Ensayo de Descargas Parciales.
6	Ensayos de Tensión Resistida a los impulsos + Ensayo de Tensión.
7	Ensayos de alta Tensión con corriente alterna (Tensión aplicada).

Tabla 13B

ÍTEM	ENSAYOS
ENSAYOS NO ELÉCTRICOS	
1	Ensayos de Medición del espesor de la Aislación.
2	Medición del espesor de la pantalla metálica
3	Ensayos para la determinación de las propiedades mecánicas de la aislación antes y después del envejecimiento.
4	Ensayos para la determinación de las propiedades mecánicas de la Vaina externa antes y después del envejecimiento.
5	Ensayos adicionales de envejecimiento sobre trozos de cables completos.
6	Ensayos de calentamiento para la aislación XLPE.
7	Ensayos de absorción de agua en la aislación.

8	Ensayos de contracción para la aislación XLPE.

5.2. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo :

5.2.1. Para la aprobación de estos ensayos se debe satisfacer la totalidad de los mismos presentados en las Tabla 13A y 13B, sin tolerancias superiores a las especificadas.

5.3. **Ensayos de rutina:**

5.3.1. Los ensayos de rutina deben ser ejecutados sobre todas las unidades, con la finalidad de demostrar la integridad y calidad del cable, y verificar si el cable atiende las especificaciones del proyecto.

5.3.2. Los Ensayos de Rutina deben ser realizados según lo establecido en la Norma IEC 60502 - 2 y comprenden los siguientes ensayos citados a continuación:

a. Medición de la Resistencia Eléctrica de los conductores.
b. Ensayos de Descargas Parciales.
c. Ensayos de Alta Tensión (screening).

5.3.3. Los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, y los mismos deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica.

5.4. **Ensayos de recepción:**

5.4.1. Antes, de ser efectuados los ensayos, debe realizarse una inspección visual para verificar:

- Las características generales e identificación del cable, según ítem 4.3.
- El acondicionamiento y marcación del embalaje según los ítems 6.1. y 6.2.
- La longitud del cable en cada bobina, según ítem 6.1.11.
- El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada.

5.4.2. Para los ensayos de recepción deben cumplirse con las cláusulas detalladas a continuación conforme la Norma IEC 60502 2 y/o Norma equivalente aplicable.

a. Medición de la Resistencia Eléctrica de los conductores.
b. Ensayo de Descargas Parciales.
c. Ensayos de alta Tensión con corriente alterna (screening).
d. Medición de tang. § en función a la Temperatura de Operación.
e. Ensayos para la determinación de las propiedades mecánicas de la Cubierta Externa antes del envejecimiento.
f. Ensayos de contracción para la aislación XLPE.

5.4.3. Previamente a los Ensayos de Recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad de la partida, todos los Ensayos de Rutina necesarios durante la fabricación, a fin de asegurar la buena y uniforme calidad del bien a ser suministrado. Estos reportes deben ser puestos a disposición del inspector de la ANDE.

5.5. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción.

5.5.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo, a ser utilizado para los ensayos de recepción, es el indicado como de muestra doble, nivel de inspección II y NQA 2,5%; presentada en la Tabla 14 a continuación.

Tabla 14

Tamaño del lote (N° de bobinas)	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
Hasta 30	---	3	0	1
31 a 50	---	5	0	1
51 a 150	1°	13	0	2
	2°	13	1	2
151 a 280	1°	20	0	3
	2°	20	3	4
281 a 500	1°	32	1	4
	2°	32	4	5
501 a 1200	1°	50	2	5
	2°	50	6	7

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote

5.5.2. El total de unidades defectuosas encontradas en el lote, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.5.3. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a. No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
b. No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación establecidos en el ítem 8 de ésta Especificación Técnica.

5.5.4. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta y cargo del fabricante.

6. EMBALAJE:

6.1. Embalaje:

6.1.1. Los cables, deben ser entregados en carrete de madera acorde a lo establecido en la Norma ABNT NBR 11137, de alta resistencia mecánica con el diseño adecuado para su transporte terrestre o marítimo, cargue y descargue, y soportar todas las operaciones de tendido y montaje.

6.1.2. Los conductores en los carretes, deben estar adecuadamente protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento libre a la intemperie y además la última capa debe protegerse con un recubrimiento de material impermeable.

6.1.3. Las maderas con los cuáles son confeccionados los carretes deben ser nuevas y tratadas, según requerimientos internacionales de medidas sanitarias y fitosanitarias para el control de plagas, acorde a la norma ABNT NBR 6236 o norma equivalente regional o internacional aplicable para el efecto.

6.1.4. Los dos extremos del conductor, se deben proteger mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y transporte, y deben asegurarse firmemente al carrete. Con la finalidad de impedir el ingreso de humedad en los extremos del cable deben ser sellados con un capuchón termocontraíble.

6.1.5. El peso bruto (carrete más conductor embalado) máximo del carrete debe ser de 3000 Kg. para los conductores de 50mm^2. El peso bruto (carrete más conductor embalado) máximo de los carretes para cables subterráneos de 240mm^2 y 400mm^2 debe ser de 4000 kg.

6.1.6. Longitud del conductor por carrete: Se establece en la Tabla 15 de estas Especificaciones.

Tabla 15

50 mm²		**240 mm²**		**400 mm²**	
Longitud (m)	Tolerancia (m)	Longitud (m)	Tolerancia (m)	Longitud (m)	Tolerancia (m)
1300	± 15	700	± 15	600	± 15

6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. Los carretes deben ser numerados consecutivamente y este número debe marcarse en forma indeleble.

6.2.2. En una de las caras planas del carrete, se debe fijar una placa pudiendo ser polimérica, metálica, de aluminio anodizado o acero inoxidable, sobre la cual debe estar escrita y/o adherirse en forma indeleble y resistente a la intemperie en idioma español la información siguiente:

- Las palabras Administración Nacional de Electricidad ANDE;
- Nombre del fabricante;
- Procedencia del suministro (País);
- Número y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Descripción del conductor, de estas Especificaciones (Tipo, material y calibre del conductor);
- Peso neto del cable y peso bruto total (kg);
- Longitud del conductor (metros);
- Fecha de fabricación;
- Número de serie del carrete;
- Cantidad máxima y posición de apilamiento de los carretes.

6.2.3. Adicionalmente, en los costados de los carretes se debe indicar mediante una flecha, el sentido correcto de rotación para realizar el desenrollado y posterior tendido.

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

7.1. Documentaciones a suministrar:

7.1.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

a. Reportes (test report) correspondientes a los ensayos de tipo del cable ofertado.
b. Catalogo comercial y técnico del cable a suministrar, con los planos en corte del cable mostrando los diferentes componentes (materiales y espesor). Debe coincidir con los detalles principales de la PDG y la denominación de los ensayos de tipo, siendo que debe ser idéntico al que será suministrado.
c. Catálogo con las características técnicas del carrete con los reportes, certificaciones de tratamiento y fitosanitarias.
d. Certificado de Acreditación del y/o los Laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo al cable.

7.2. Muestra del material:

7.2.1. En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

a. Muestras: 1 (una) muestra del cable ofertado según EE.TT de referencia. Las muestras para cada sección y modelo de cable deben ser de 50 cm c/u, como mínimo, seccionada por capas de 1 a 2 cm de longitud entre las mismas solo en uno de los extremos. Con este detalle se realiza la verificación dimensional, así como las características constructivas según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.
b. Las muestras deben tener e indicar todas las marcaciones solicitadas en el ítem 4.3 de estas EE. TT., principalmente las del fabricante.
c. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al material que crea pertinente hacerlo.
d. Las muestras no serán devueltas al oferente posterior al periodo de la evaluación.
e. Las muestras deben estar con una etiqueta sujeta con precinto, siendo una para cada tipo de cable, donde se indica, la denominación según tabla 1, nombre del fabricante, procedencia, nombre del proveedor, y el número y año de licitación.
f. Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en los ítems 7.2.1 a); b); c) y e).

8. GARANTÍA

8.1. **Periodo de garantía:**

8.1.1. El oferente debe dar una garantía de 24 meses como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra falla de las unidades del lote de los Cables suministrados.

8.2. **Motivo de falla:**

8.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del cable.

8.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente, responsabilizándose por todos los costos del material, mano de obra para la reposición y el transporte.

8.3. **Proceso de sustitución y reposición:**

8.3.1. El oferente debe sustituir los cables que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo, manteniendo así el tiempo de garantía indicado en el ítem 8.1.

8.3.2. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado del cable comprobado.

8.3.3. Si el total de unidades que fallan pasa el 5 % del total del lote de cables suministradas, dentro del periodo de garantía, la ANDE tendrá el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

99- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.24.27
CABLE UNIPOLAR DE COBRE SUBTERRÁNO CON AISLACIÓN EN XLPE PARA MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO:

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos mínimos para el diseño, fabricación, ensayos y desempeño que debe satisfacer el suministro de los cables de cobre unipolares subterráneos con aislación en XLPE para Media Tensión, para uso principalmente a la salida de los alimentadores de distribución de las Subestaciones eléctricas de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Cable unipolar de cobre subterráneo con aislación en XLPE para M.T., de 150 mm²
2	Cable unipolar de cobre subterráneo con aislación en XLPE para M.T., de 240 mm²
3	Cable unipolar de cobre subterráneo con aislación en XLPE para M.T., de 400 mm²

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Cable unipolar de cobre subterráneo con aislación en XLPE para Media Tensión es designado como igual por la palabra Cable.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS:

NORMAS:

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas Técnicas en su edición más reciente:

IEC 60060-1 High-voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements.

IEC 60228 Conductors of insulated cables.

IEC 60287 Calculation of the continuous current rating of cables (100% load factor).

IEC 60332-1-1 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-1: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable Apparatus.

IEC 60332-1-2 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame.

IEC 60502-2 Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages from 1 kV (Um = 1,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV) - Part 2: Cables for rated voltages from 6 kV (Um = 7,2 kV) up to 30 kV (Um = 36 kV).

IEC 60811-1-1 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables and optical cables - Part 1-1: Methods for general application - Measurement of thickness and overall dimensions - Tests for determining the mechanical properties.

IEC 60811-1-2 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section Two: Thermal ageing methods.

IEC 60811-1-3 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1-3: Methods for general application - Methods for determining the density - Water absorption tests - Shrinkage test

IEC 60811-1-4 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 1: Methods for general application - Section Four: Tests at low temperature.

IEC 60811-2-1 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 2: Methods specific to elastomeric compounds - Section One: Ozone resistance test - Hot set test - Mineral oil immersion test.

IEC 60811-3-1 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 3: Methods specific to PVC compounds -Section One: Pressure test at high temperature - Tests for resistance to cracking.

IEC 60811-3-2 Common test methods for insulating and sheathing materials of electric cables - Part 3: Methods specific to PVC compounds - Section Two: Loss of mass test - Thermal stability test.

IEC 60815 Selección y dimensionamiento de los aisladores de alta tensión para uso en entornos contaminados.

NIMF N° 15 Norma internacional para medidas fitosanitarias

2.2.Son aceptadas otras Normas de Fabricación y Ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del equipo igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español y autenticadas legalmente.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas debe prevalecer lo indicado en las Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

2.5. Los cables, objeto de estas Especificaciones, están destinadas a ser utilizadas en conjunto y en forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE.TT. N° 03.05.10 Terminación unipolar para cable de aislamiento seco de Media Tensión.

EE.TT. N° 03.05.12 Conector no operable bajo carga Tipo EN.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. **Condiciones de instalación:**

3.1.1. Los cables son utilizados en las redes de distribución subterránea de media tensión, los mismos son instalados en ductos, canaletas o directamente enterrados en el suelo a una profundidad de 70 cm normalmente, en suelos con resistividades térmicas de 100 °C . cm/W.

3.2. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 m.s.n.m
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:
- **Media Tensión:**
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:

- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE:

4.1. **Características eléctricas:**

4.1.1. Del Cable completo:

Sección (mm^2)	**150**	**240**	**400**
Tensión de Aislación (Clase) (kV)	25		
Nivel Básico de Aislación (BIL) (kV)	125		
Intensidad Admisible en Régimen Permanente (A) *	≥ 343	≥ 447	≥ 564
Reactancia inductiva máxima (W/km)	0,117	0,109	0,102
Capacitancia Nominal máxima (mF/km)	0,218	0,269	0,315

* De acuerdo a la Norma IEC 60502-2 (tabla B2), según configuración indicada en la fig.4.

4.1.2. Del Conductor:

Sección (mm^2)	**150**	**240**	**400**
Resistencia eléctrica del conductor a 20 °C (W/km)	≤ 0,154	≤ 0,0754	≤ 0,0475
Resistencia eléctrica del conductor a 90 °C (W/km)	≤ 0,159	≤ 0,098	≤ 0,062
Intensidad de cortocircuito (kA) (1 segundo)	22,3	34	52
Temperatura de operación normal (°C)	90		
Temperatura de sobrecarga de emergencia (°C)	130		
Temperatura de corto circuito (°C)	250		

4.1.3. Del Aislamiento:

Resistencia del aislamiento a 90 °C (MW.km)	≥ 0,85
Tangente de ángulo de pérdidas en función a la máxima temperatura de operación.	≤ $80x10^{-4}$

Régimen de operación de funcionamiento según las temperaturas máximas	
Descripción	**Temperatura**
Operación normal (funcionamiento continuo)	90 °C
Operación en sobrecarga (Aplicable por 1500 horas acumuladas durante la vida del cable)	130 °C
Operación en corto circuito (Durante 5 segundos)	250 °C

4.1.4. Blindajes Semiconductores:

	Del conductor	De la aislación
Resistividad a 90 °C (ohm.cm)	≤ 100.000	≤ 50.000

4.1.5. De la Pantalla Metálica:

Sección (mm^2)	150	240	400
Intensidad de cortocircuito monofásico durante 0,2 seg. (kA)	≥ 15	≥ 15	≥ 30
Resistencia eléctrica del Cu a 20 °C (C.C.) (Ω/km)	≤ 0,387		≤ 0,193

4.2. Características constructivas

4.2.1. Conductor de fase:

4.2.1.1. El conductor de fase está constituido, antes del encordonamiento, por hilos de cobre electrolítico de máxima pureza, clase 2 (Según la Norma IEC 60228). El conductor debe poseer la sección circular compactada según figura 2 y resistencia mínima a la tracción superior a 200 Mpa.

4.2.1.2. Los conductores de cobre deben ser fabricados preferentemente con bloqueo interno de los intersticios existentes entre los alambres de cobre con algún tipo de material destinado específicamente al taponamiento y sensibilidad ante la presencia de la humedad.

4.2.1.3. Las principales dimensiones y otras informaciones del conductor se indican en la Tabla 2.

Tabla 2

Ítem	Características de dimensiones y otras informaciones	Sección (mm^2)		
		150	240	400
1	Dirección para la capa externa	Mano derecha		
2	Formación	Cableado, paso uniforme		
3	Número de hebras (N°)	≥ 37	≥ 37	≥ 61
4	Diámetro del conductor (mm)	13,7-15	17,6-19,2	22,3-24,6

4.2.2. Blindaje semiconductor del conductor:

4.2.2.1. El blindaje semiconductor del conductor debe estar constituida por una capa extruida de compuesto termoestable de polietileno reticulado (XLPE), con un espesor mínimo de 0,5 mm. Este blindaje debe estar colocado sobre el conductor, debe ser fácil de retirar y no debe adherirse al mismo.

4.2.2.2. Las características físicas del material del blindaje semiconductor deben estar de acuerdo con los requisitos establecidos en la Tabla 3.

4.2.2.3. El espesor mínimo del blindaje debe ser medido conforme la Norma IEC 60811-1-1, u otra Norma similar a satisfacción de ANDE.

Tabla 3

Ítem	Características de blindaje semiconductor del conductor	Valor
1	Alargamiento mínimo de rotura después del envejecimiento (%)	100
2	Alargamiento de rotura después del envejecimiento, variación máxima (% del inicial)	± 25

4.2.3. Aislación:

4.2.3.1. La aislación debe estar constituida por compuesto extruido de polietileno termoestable del tipo XLPE. La aislación debe ser continua y uniforme en toda su longitud.

4.2.3.2. La aplicación del compuesto aislante será por medio de un proceso de triple extrusión en conjunto con las capas semiconductoras por sobre el conductor y aislación.

4.2.3.3. La aislación debe ser completamente adherente al blindaje semiconductor del conductor de modo a no permitir la existencia de vacíos entre ambas partes en toda su extensión.

4.2.3.4. El espesor mínimo nominal de la aislación de cada conductor componente para cada sección del cable subterráneo debe ser de 6,6 mm.

4.2.3.5. Las características físicas de la aislación deben estar conforme a los requisitos establecidos en la Tabla 4, adjunto a esta especificación.

4.2.3.6. El espesor mínimo de la aislación debe ser medido conforme la Norma IEC 60811-1-1.

Tabla 4

Ítem	Características de la aislación	Valor
1	Resistencia a la tracción antes del envejecimiento (N/mm^2)	≥ 12,5

2	Resistencia a la tracción después del envejecimiento, variación máxima (%)	± 25
3	Alargamiento de rotura antes del envejecimiento (%)	≥ 200
4	Alargamiento de rotura después del envejecimiento, variación máxima (% del inicial)	± 25
5	Tangente del ángulo de pérdida a 90 °C	≤ 80 x 10^{-04}
6	Alargamiento en caliente: - Alargamiento bajo carga (%) - Alargamiento permanente después del enfriamiento (%)	≤ 175 ≤ 15

4.2.4. Blindaje de la aislación:

4.2.4.1. El blindaje semiconductor de la aislación (colocada sobre la misma) debe estar constituida por una capa extruida de compuesto termoestable de polietileno reticulado (XLPE).

4.2.4.2. Las características físicas de la parte semiconductora del blindaje de la aislación debe estar de acuerdo con los requisitos establecidos en la Tabla 3, integrante de esta especificación.

4.2.4.3. La fuerza necesaria para la remoción del blindaje semiconductor extrudada de aislación debe estar entre 13 N y 105 N.

4.2.4.4. El espesor medio del blindaje semiconductor debe ser igual o superior a 0,6 mm y la espesura mínima, en un punto cualquiera de la sección transversal, debe ser igual o superior a 0,5 mm.

4.2.4.5. Los espesores medios y mínimos del blindaje de la aislación deben ser medidos conforme la Norma IEC 60811-1-1.

4.2.5. Pantalla metálica:

4.2.5.1. El cable subterráneo de media tensión debe llevar una pantalla electrostática metálica sobre la capa semiconductora de la aislación, fabricados en cobre de alta conductividad. Esta pantalla podrá ser:

1. De cinta de cobre dispuesto en forma helicoidal.
2. Corona de hilos de cobre dispuestos en forma también helicoidal, sujetados con flejes de Cu recocidos colocados en forma de hélice abierta.

4.2.5.2. Si utilizado la corona de alambres de Cu, la continuidad de éstos y la pantalla debe obtenerse mediante soldadura.

4.2.5.3. Las secciones mínimas de la pantalla para cada sección de cable subterráneo y otras características físicas deben estar de acuerdo con los requisitos establecidos en la Tabla 5.

Tabla 5

Ítem	**Características de la pantalla metálica**	**Sección (mm^2)**		
		150	**240**	**400**
1	Sección nominal (mm^2)	50	50	95
2	Bloqueo anti-humedad	Doble bloqueo, inmediatamente antes y después de la pantalla, con cintas o hilos hinchantes.		

4.2.6. Cubierta exterior de protección:

4.2.6.1. La cubierta externa debe estar constituida de capas extruidas de compuesto a base de PVC del tipo ST2.

4.2.6.2. La capa de material de la cubierta externa, aplicada sobre el blindaje metálico, debe ser continua y uniforme a lo largo de toda su longitud.

4.2.6.3. Las características físicas y dimensionales de la cubierta externa deben estar conforme con los requisitos establecidos en las Tablas 6.

4.2.6.4. El espesor mínimo de la cubierta externa, en un punto cualquiera de la sección transversal, podrá ser inferior al valor nominal establecido en la Tabla 6, toda vez que la diferencia no exceda 0,2 mm + 20 % del valor nominal.

4.2.6.5. El espesor mínimo de la cubierta externa debe ser medida según los procedimientos estipulados en la IEC 60811-1-1.

Tabla 6

Ítem	**Descripción de la cubierta exterior**	**Sección (mm^2)**		
		150	**240**	**400**
1	Material	PVC termoplástico (ST2)		
2	Espesor mínimo (mm)	2,6	3	3,2
3	Resistencia mínima a la tracción antes del envejecimiento (N / mm^2)	12,5		
4	Alargamiento mín. de rotura antes del envejecimiento (%)	150		

Ítem	**Descripción de la cubierta exterior**	**Sección (mm^2)**

		150	240	400
1	Alargamiento mín. de rotura después del envejecimiento (% del inicial)	150		
2	Resistencia mín. al desgarro (N/mm) Tratamiento, temperatura: 20 ±5	10		
3	Absorción de agua - Variación máx. de masa (mg/cm^2)	5		
4	Contenido máx. de metales pesados Plomo (%)	1		
5	Emisión de gases ácidos: - Valor mínimo de PH - Valor máx. de conductividad (mS/mm)	3 100		

4.2.7. Cable completo:

4.2.7.1. Las características dimensionales y otras propiedades del cable completo deben estar conforme con los requisitos establecidos en la Tabla 7.

Tabla 7

Ítem	Descripción de las características dimensionales y otras propiedades del cable completo	Sección (mm^2)		
		150	240	400
1	Diámetro total aproximado de cada cable (mm).	33 - 37	39-44	45-50
2	Radios de Curvatura aproximados: - Durante Instalación (mm)	30 x ô ext.		
	- Posición final (mm)	15 x ô ext.		

4.3. **Marcación:**

4.3.1. Los cables suministrados deben ser marcados e identificados tanto en tinta indeleble de color que contraste con el color del cable, escritos con letras de altura no menor a 3 mm y a intervalos de hasta 1000 mm.

4.3.2. Los cables deben contar con las siguientes informaciones como mínimo:

a. La sigla ANDE;
b. Nombre y/o marca del fabricante;
c. Año de fabricación;
d. Tensión de operación;
e. Área de la sección transversal del conductor en mm^2;
f. Material del conductor (Cu);
g. Material de la cubierta externa protectora (PVC ST2);
h. Conductor bloqueado.

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. **Ensayo de tipo:**

5.1.1. La ejecución de los ensayos de tipo es obligatoria. Eventualmente pueden solicitarse la repetición de algunos o todos los ensayos de tipo, de forma a verificar la calidad de fabricación en el correr del tiempo.

5.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (tabla 1 de estas EE.TT.), estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones.

5.1.3. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos.

5.1.4. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al castellano, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en las presente Especificaciones Técnicas.

5.1.5. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios particulares u oficiales, nacionales o internacionales, debidamente acreditados que permitan determinar la trazabilidad del mismo, sobre especímenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos expedidos.

5.1.6. El oferente debe presentar la documentación debidamente legalizada bajo escribanía en el cual se indique el organismo de acreditación responsable de emitir la acreditación al laboratorio, sean de ensayos o de calibración, con los alcances de acreditación correspondientes (Norma utilizada y matriz), en el cual se realizaron los ensayos de tipo, respectivamente

5.1.7. El oferente debe presentar la documentación debidamente legalizada bajo escribanía en el cual se indique el alcance de la acreditación, así como también los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los ensayos y calibraciones de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, así como también los contactos de los laboratorios. Entiéndase como contacto la página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, correos electrónicos, números telefónicos y otros datos de los respectivos laboratorios.

5.1.8. El fabricante y/o el oferente deben cumplir con los procedimientos referente a la Validación del Certificado de Acreditación otorgado por un Organismo de Acreditación del extranjero, a través del Organismo Nacional de Acreditación (ONA) de Paraguay, en el marco legal vigente en la que se establecen los requisitos de evaluación de la conformidad para aquellos que prestan servicio a entidades del Estado paraguayo indicando que deben estar acreditados o validar ante el mismo la acreditación que fuera otorgado por otro Organismo de Acreditación, de modo que se pueda garantizar la calidad y trazabilidad de los materiales y/o equipos ofrecidos. El fabricante y/o oferente deben presentar la Constancia de validación de los documentos de acreditación emitido por el ONA de Paraguay, siendo que el mismo debe estar vigente en la presentación de la oferta.

5.1.9. Los ítem 5.1.6, 5.1.7 y 5.1.8 deben ser presentados en la presentación de oferta para el análisis respectivo.

5.1.10. La ANDE se reserva el derecho de verificar la trazabilidad de los documentos presentados de los siguientes nuevamente a través del organismo nacional de acreditación (ONA), u otros medios equivalentes, para verificar la trazabilidad y autenticidad de los mismos.

5.1.11. Los Ensayos de tipo a que deben ser sometidos los cables unipolares de cobre subterráneos están previsto en la Norma IEC 60502 2, siendo indicados en las tablas 8A Y 8B, y son los siguientes:

Tabla 8A

ÍTEM	ENSAYOS ELÉCTRICOS
1	Ensayo de Descarga Parcial
2	Ensayo de resistencia a la Flexión o al doblado + Ensayo de Descargas Parciales
3	Medición de tang. § en función a la Tensión.
4	Medición de tang. § en función a la Temperatura de Operación.
5	Ensayos de Ciclos de Calentamiento + Ensayo de Descargas Parciales.
6	Ensayos de Tensión Resistida a los impulsos + Ensayo de Tensión.
7	Ensayos de alta Tensión con corriente alterna.

Tabla 8B

ÍTEM	ENSAYOS NO ELÉCTRICOS
1	Ensayos de Medición del espesor de la Aislación.
2	Medición del espesor de la pantalla metálica
3	Ensayos para la determinación de las propiedades mecánicas de la aislación antes y después del envejecimiento.
4	Ensayos para la determinación de las propiedades mecánicas de la Vaina externa antes y después del envejecimiento.
5	Ensayos adicionales de envejecimiento sobre trozos de cables completos.
6	Ensayos de calentamiento para la aislación XLPE.
7	Ensayos de inmersión en aceite.
8	Ensayos de absorción de agua en la aislación.
9	Ensayos de contracción para la aislación XLPE.

5.2. **Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo :**

5.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos presentados en el ítem 5.1.11, sin tolerancias superiores a las especificadas y según la Normas mencionadas en la misma.

5.2.2. El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de tipo, indicados en el ítem 5.1.11 será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.2.3. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en el ítem 5.1.9, y de la forma indicada en los ítems 5.1.6, 5.1.7 y 5.1.8 de estas especificaciones técnicas, la no presentación de los mismos por parte del fabricante y/o oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.3. **Ensayos de rutina:**

5.3.1. Los ensayos de rutina deben ser ejecutados sobre todas las unidades de expedición, con la finalidad de demostrar la integridad del cable, y verificar si el cable atiende las especificaciones del proyecto.

5.3.2. Los Ensayos de Rutina deben ser realizados según lo establecido en la Norma IEC 60502 - 2 y comprenden los siguientes ensayos citados a continuación:

a. Medición de la Resistencia Eléctrica de los conductores.
b. Ensayos de Descargas Parciales.
c. Ensayos de Alta Tensión.

5.3.3. Los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, y los mismos deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica y en la presentación de la oferta.

5.4. **Ensayos de recepción:**

5.4.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar estos ensayos.

5.4.2. El fabricante debe disponer de los Certificados de Acreditación y Calibración de los Laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en estos ensayos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

5.4.3. El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite en las documentaciones de los ítems 5.4.1. y 5.4.2., por el inspector de ANDE respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

5.4.4. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad de la partida, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin de asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

5.4.5. Antes, de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:

a. Los valores de los protocolos de los ensayos de rutina realizados por el fabricante para verificar los resultados de los mismos.
b. Las características generales e identificación del cable, según ítem 4.3. de esta Especificación.
c. El acondicionamiento y marcación del embalaje según ítem 7.1. y ítem 7.2. de esta Especificación.
d. La longitud del cable en cada bobina, según ítem 7.1.10. de esta Especificación.
e. El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada.

5.4.6. Para los ensayos de recepción deben cumplirse con las cláusulas detalladas a continuación conforme la Norma IEC 60502 - 2.

a. Ensayo de Descarga Parcial.
b. Ensayos de Ciclos de Calentamiento + Ensayo de Descargas Parciales.
c. Ensayos de Tensión Resistida a los impulsos + Ensayo de Tensión.
d. Ensayos de alta Tensión con corriente alterna.
e. Ensayos para la determinación de las propiedades mecánicas de la Vaina Externa antes y después del envejecimiento.
f. Ensayos de absorción de agua en la aislación.
g. Ensayos de contracción para la aislación XLPE.

5.5. **Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción:**

5.5.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo, a ser utilizado para los ensayos de recepción, es el indicado como de muestra doble, nivel de inspección II y NCA 2,5%; presentada en la Tabla 9, a continuación.

5.5.2. Si una muestra extraída de un carrete, no satisface para cualquier parámetro ensayado los valores especificados, se deben extraer del mismo carrete dos muestras adicionales, y realizar de nuevo todos los ensayos. Si todos los valores obtenidos en los ensayos de las dos muestras adicionales son satisfactorios se considera la unidad o carrete como aceptable de lo contrario la unidad o el carrete será rechazado.

5.5.3. El total de unidades defectuosas encontradas en el lote, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.5.4. Si el tamaño de la muestra requerida fuese mayor o igual al tamaño del lote, se debe efectuar la Inspección general a todas las unidades que componen el lote.

Tabla 9

Tamaño del lote (N° de bobinas)	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
Hasta 30	---	3	0	1
31 a 50	---	5	0	1
51 a 150	1°	13	0	2
	2°	13	1	2
151 a 280	1°	20	0	3
	2°	20	3	4
281 a 500	1°	32	1	4
	2°	32	4	5

Ac: N° máximo de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.

Re: N° máximo de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote

5.5.5. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a. No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
b. No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.
c. En tales casos, aún después de haber salido de la fábrica, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, con previa notificación al fabricante y, eventualmente en su presencia.

5.5.6. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

5.5.7. Verificación de documentos de referencia normativa, acreditación y calibración:

a. El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del equipo indicadas en el ítem 5.4.1 de estas Especificaciones Técnicas.
b. El fabricante debe disponer de todos los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en los respectivos ensayos, la no presentación de los mismos por parte del fabricante será causal de rechazo del lote a ser verificado.

6. EMBALAJE:

6.1. Embalaje:

6.1.1. Los cables, deben ser entregados con un embobinado en forma pareja en cada capa y compacta en carrete de madera o metálico no retornable, de alta resistencia mecánica con el diseño adecuado para su transporte terrestre o marítimo, cargue y descargue y todas las demás operaciones de tendido y montaje de los mismos.

6.1.2. Los cables en los carretes, deben estar adecuadamente protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento a la intemperie.

6.1.3. Los carretes completos, deben ser pintados en su superficie interior y exterior para protegerlos debidamente para almacenaje prolongado a la intemperie.

6.1.4. El orificio para el manejo de los carretes, debe ser circular, centrado en su eje, con un diámetro mínimo de 80 mm, provisto de tubo soldado a una chapa metálica, ubicado en cada cara del carrete. Los carretes con un peso bruto (carrete más conductor) de 1000 kg o mayor, deben estar provistos de un tubo metálico, con diámetro interior no menor de 80 mm, que atraviese el carrete. Estos herrajes

metálicos deben estar aseguradas al carrete mediante bulones y deben tener tratamiento anti oxido.

6.1.5. Los carretes de madera, deben tener una protección exterior construida con listones de maderas acanaladas fijada sobre el borde de las alas del carrete y asegurada con clavos con cuerpo torsionado o espiralado y además, deben estar con cintas o flejes de acero (zunchados) de por lo menos 25 mm de ancho, ubicados en las acanaladuras de los listones. Los listones, deben cubrir toda la circunferencia de los carretes (100%).

6.1.6. Las maderas de los carretes, deben ser nuevas, de calidad reconocida y tratadas, según requerimientos internacionales para el control de plagas, evitando el compuesto Pentaclorofenol y Creosota. El tratamiento, debe contemplar a lo menos los siguientes:

- Tratamiento de preservación para evitar el ataque de hongos, parásitos y demás agentes naturales.
- Alta toxicidad a organismos xilófagos;
- Alta penetrabilidad y poder de fijación;
- Estabilidad química;
- Sustancias no corrosivas a los metales, ni que afecte las características físicas de la madera;
- Todos los químicos agregados no deben ser tóxicos para los seres vivos, en el proceso de transporte y manipulación, respectivamente;

6.1.7. Los carretes metálicos deben tener una protección exterior construida con listones (duelas) de madera fijados sobre los carretes siendo asegurados con cinta o fleje (zunchos).

6.1.8. Los dos extremos del conductor, deben proteger mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y transporte, y deben asegurarse firmemente al carrete.

6.1.9. Con la finalidad de impedir el ingreso de humedad en los extremos del cable durante su manipulación, transporte y almacenamiento, los mismos deben ser sellados con un capuchón termocontraíble

6.1.10. El peso bruto (carrete mas conductor embalado) máximo para el embobinado de los cables de 150 mm^2 y 240 mm^2 debe ser de 5000 Kg; y para para el embobinado de cables de 400 mm^2 debe ser 6500 kg.

6.1.11. Longitud del conductor por carrete: Se establece en la tabla 10 de estas Especificaciones.

Tabla 10

150 mm^2		**240 mm^2**		**400 mm^2**	
Longitud (m)	Tolerancia (%)	Longitud (m)	Tolerancia (%)	Longitud (m)	Tolerancia (%)
1200	± 5	1000	± 5	800	± 5

6.2. **Marcación del embalaje:**

6.2.1. Los carretes deben ser numerados consecutivamente y este número debe marcarse en forma indeleble.

6.2.2. En cada una de las caras paralelas del carrete, se debe fijar una placa metálica, de aluminio anodizado o acero inoxidable, en caracteres legibles e indelebles y resistentes al manipuleo con la información mínima, en idioma español siguiente:

- Las palabras Administración Nacional de Electricidad ANDE;
- Nombre del fabricante o del responsable de la comercialización del producto (fraccionador, vendedor, exportador, etc.);
- Procedencia del suministro (País);
- Número y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Descripción del conductor, de estas Especificaciones (Tipo, material y calibre del conductor);
- Tensión de trabajo;
- Peso neto del cable y peso bruto total (kg);
- Longitud del conductor (metros);
- Fecha de fabricación;
- Número de serie del carrete;
- Cantidad máxima y posición de apilamiento de los carretes.

6.2.3. En los costados de los carretes se debe indicar mediante una flecha, el sentido correcto de rotación para el tendido, además de la frase Desenrolle en este sentido.

6.3. **Diseño del embalaje:**

6.3.1. Los carretes se deben diseñar de acuerdo a la Figura 2 y las dimensiones de la tabla 11, respectivamente.

6.3.2. No debe existir más de un lanzamiento de longitud del cable solicitado, en una bobina.

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO:

7.1. **Documentaciones a suministrar:**

7.1.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

1. Catálogos comerciales con sus características técnicas del cable y del carrete, respectivamente.
2. Documentación legalizada bajo escribanía de la Acreditación y calibración de los laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo.
3. Documentación legalizada bajo escribanía de la Acreditación y calibración de los laboratorios donde se deben realizar los ensayos de recepción.

7.2. **Muestra del material:**

7.2.1. En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

a. Muestras: 1 (una) muestra del cable ofertado. Las muestras para cada sección y modelo de cable deben ser de 30 cm c/u seccionadas por capas de 1 a 2 cm de longitud entre las mismas solo en uno de los extremos (ver figura 1). Con este detalle se realiza la verificación dimensional, así como las características constructivas según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.
b. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al material que crea pertinente hacerlo.
c. Las muestras no serán devueltas al oferente posterior al periodo de la evaluación técnica.
d. Las muestras deben estar con una etiqueta sujeta con precinto, siendo una para cada tipo de cable, donde se indica, la denominación según tabla 1, nombre del fabricante, procedencia, nombre del proveedor, y el número y año de licitación.
e. Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en el literal a), del ítem 7.2.1.
f. El resultado no satisfactorio de lo indicado en el literal e), del ítem 7.2.1., será causal de rechazo de la oferta presentada.

8. GARANTÍA:

8.1. **Periodo de garantía:**

8.1.1. El oferente debe dar una garantía de 24 meses, como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra cualquier falla de las unidades del lote de los Cables suministrados.

8.2. Motivo de falla:

8.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del cable.

8.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente, responsabilizándose por todos los costos del material, mano de obra y transporte..

8.2.4. El oferente puede constatar el estado de los materiales sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

8.3. Proceso de sustitución y reposición:

8.3.1. El oferente se debe comprometer por toda sustitución de cables que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo.

8.3.2. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado.

8.3.3. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de cables suministradas, dentro del periodo de garantía, la ANDE tendrá el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

9. INFORMACIÓN ADICIONAL:

9.1. **Características técnicas del cable:**

9.1.1. Para realizar ciertos tipos de análisis, así como cálculos mecánicos y eléctricos entre otros, son necesarios informaciones adicionales con valores y curvas, utilizando unidades del sistema internacional. Estas informaciones serán indicadas en el Pliego de Bases y Condiciones cuando sean requeridas y deben ser completadas según planilla adjunta denominada Planilla de Información Adicional, entre las cuales mínimamente para cada tipo de cable son las siguientes:

9.1.1.1. Curvas del cable

1. Curvas de capacidad de corriente para los cables de fase con las características siguientes:

- Frecuencia: 50 Hz.
- Temperatura del conductor: entre 30°C y 90°C, con intervalos de 10°C
- Temperatura ambiente: entre -5°C y 45°C, con intervalos de 5°C

9.1.1.2. Características eléctricas

1. Resistencia eléctrica a 25 °C, en c.a., 50 Hz (Ω/km)
2. Resistencia eléctrica a 50 °C, en c.a., 50 Hz (Ω/km)
3. Resistencia eléctrica a 75 °C, en c.a., 50 Hz (Ω/km)
4. Intensidad máxima en emergencia (5 seg.) (A)

9.1.1.3. Características físicas

1. Temperatura máxima de operación (°C)
2. Máxima tensión de jalado (Kg/mm^2)
3. Longitud de jalado (m)
4. Presión lateral (Kg/m)
5. Fricción.

100- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.24.35 - Rev.6
CABLE PROTEGIDO CON AISLACIÓN MULTICAPA PARA MEDIA TENSIÓN

1. OBJETIVO

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen los requerimientos mínimos para el diseño, fabricación, ensayos y desempeño que debe satisfacer el suministro de cable protegido con aislación multicapa, a ser utilizado en Redes Aéreas de Distribución de Media Tensión, de la ANDE.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
A	Cable protegido con aislación multicapa para M.T., de 35 mm^2
B	Cable protegido con aislación multicapa para M.T., de 70 mm^2
C	Cable protegido con aislación multicapa para M.T., de 185 mm^2
D	Cable protegido con aislación multicapa para M.T., de 300 mm^2

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Cable Protegido con Aislación Multicapa para Media Tensión es designado como igual por la palabra cable.

2.NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

NORMAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar Normas Técnicas en su edición más reciente, siendo las siguientes:

ABNT NBR 11873 Cabos cobertos com material polimérico para redes de distribuição aérea de energia elétrica fixados em espaçadores, em tensões de 13,8 kV a 34,5 kV.

ANSI C2 National Electrical Safety Code.

ASTM B 400 Compact Round Concentric Lay Stranded Aluminum 1350 conductors.

ASTM D 1248 Standard Specification for Polyethylene Plastics Extrusion Materials for Wire and Cable.

ASTM D 2303 Liquid-Contaminant, Inclined-Plane Tracking and Erosion of Insulating Materials. Standard Test Methods.

ASTM G 155 Standard Practice for Operating Xenon Arc Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials.

ICEA S -61 - 402 Thermoplastic Insulated Wire and Cable for the Transmission and Distribution of Electric Energy.

ICEA S- 70- 547 Weather Resistand Polyolefin Covered Wire & Cable.

IEC 60815 Selección y dimensionamiento de los aisladores de alta tensión para uso en entornos contaminados.

NM 280 Conductores de cables aislados (IEC 60228, MOD).

2.2. Son aceptadas otras Normas de fabricación y ensayo, siempre y cuando aseguren una calidad del material igual o superior a lo establecido en estas Especificaciones y no se contradigan con lo establecido en las mismas ni con las Normas indicadas en el ítem 2.1.

2.3. En caso de utilizar además otras Normas y cumplir con lo indicado en el ítem 2.2., las mismas deben ser proveídas para el análisis de la oferta. Estas Normas deben estar en el idioma de origen que sean el español, inglés o portugués, siendo así, en caso de estar en otro idioma las mismas deben estar traducidas al español por un traductor habilitado para el efecto.

2.4. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas debe prevalecer lo indicado en las Especificaciones.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.5. Los cables, objeto de estas Especificaciones, están destinadas a ser utilizadas en conjunto y en forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE.TT. N° 03.05.30 Kit de empalme para cables protegidos.

EE.TT. N° 03.34.12 Aisladores de polietileno tipo perno recto para Media Tensión.

EE.TT. N° 03.34.15 Espaciador para líneas protegidas de Media Tensión.

EE.TT. N° 03.50.09 Alambre de aluminio aislado para amarre de cables protegidos.

EE.TT. N° 03.50.93 Conector perforante para cables protegidos de M.T.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1 Los cables son instalados en redes de distribución aérea compacta y horizontal. El cable se instala a la intemperie y en condiciones de mediana contaminación.

3.1.2. Los cables deben ser montados mediante perchas separadoras (tendido tripolar con mensajero).

3.2. **Condiciones ambientales:**

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: -5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m²
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC 60815

3.3. **Características eléctricas de la red:**

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar,** conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
- Tensión Nominal y tolerancias:
- Media Tensión:
  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Del Cable:

Sección Nominal (mm²)	35	70	185	300
Intensidad Admisible en Régimen Permanente (A)	170	240	400	685*
Tensión de aislación (kV)	Clase 25			
Temperatura en Régimen Permanente (°C)	≥70 (LDPE-HDPE) / ≥70 (XLPE-HDPE)			
Temperatura de Sobrecarga de Emergencia (°C)	≥90 (LDPE-HDPE) / ≥90 (XLPE-HDPE)			
Temperatura de Cortocircuito (5 seg.) (°C)	≥160 (LDPE-HDPE) / ≥160(XLPE-HDPE)			

***** De acuerdo a lo indicado en la Norma ABNT NBR 11873, siendo 30 °C de temperatura ambiente y 70 °C de temperatura en el conductor.

4.1.2. Del Conductor:

Sección Nominal (mm²)	35	70	185	300
Resistencia eléctrica máxima CC del conductor a 20 °C Ω/km.*	0,868	0,443	0,164	0,100

* De acuerdo a lo indicado en la Norma ABNT NBR 11873

4.1.3. **Del Aislamiento:**

Resistencia mínima del aislamiento a 20 °C (MΩ.km)	2.500

4.2. **Características constructivas:**

4.2.1. Conductor:

4.2.1.1. El conductor unipolar del cable protegido de Media Tensión debe ser de aluminio tipo 1350, tempera H19. De acuerdo a la Norma ASTM B 400, los conductores solicitados en esta especificación deben estar conformados por una sección circular compactada, multifilar con hilos encordonados.

4.2.1.2. La dirección del cableado para todo el conductor debe ser siempre en el sentido de la mano derecha. El cableado o trenzado de las hebras deben cumplir las exigencias de clase A o clase AA (ASTM B 400).

4.2.1.3. La superficie de los hilos componentes del conductor no deben presentar fisura, escamas, rebarbas, asperezas, estrías o inclusiones que comprometan su desempeño.

4.2.1.4. El hilo componente del conductor antes del encordonamiento debe poseer una resistencia a la tracción mínima de 12 (kg/mm^2).

4.2.1.5. El diámetro del conductor se indican en la Tabla 2. Las tolerancias serán evaluadas conforme la Norma ASTM B 400, sobre el diámetro nominal garantizado.

Tabla 2: Dimensiones del cable

Conductor				Espesor nominal del Blindaje (mm)	Espesor nominal de la Aislación (mm)				Diámetro Total Nominal (mm)	
Sección (mm^2)	Tipo	Hilos Nº	Diámetro Nominal (mm)		Alternativa 1		Alternativa 2			
					Interno	Externo	Interno	Externo	Alt 1	Alt 2
					LDPE	HDPE	XLPE	HDPE	LDPE/ HDPE	XLPE/ HDPE
35	Compacto	7	6,83	0,45	3,2	3,2	3,9	2,6	20,53	20,73
70	Compacto	7	9,78	0,45	3,2	3,2	3,9	2,6	23,48	23,68
185	Compacto	19	16	0,45	3,2	3,2	3,9	2,6	29,7	29,9
300*	Compacto	37	20,70	0,45	3,2	3,2	3,9	2,6	34,4	34,6

* De acuerdo a lo indicado en la Norma NM 280, en cuanto al número de hilos y diámetro nominal del conductor, principalmente.

4.2.2. **Blindaje semiconductor:**

4.2.2.1. El blindaje semiconductor debe estar constituido de una capa extruida de compuesto semiconductor de material termoplástico (PE) para la alternativa 1 o material termofijo (XLPE) para la alternativa 2. La capa semiconductora homogeinizadora del campo eléctrico debe cumplir con los requerimientos físicos establecidos en las normas ICEA S-61-402, ICEA S-70-547 o ABNT NBR 11873.

4.2.2.2. El espesor mínimo de la capa semiconductora para cada sección transversal de conductor solicitado en esta especificación debe ser igual o superior a 0,40mm en cualquier punto.

4.2.2.3. El blindaje semiconductor debe estar superpuesto sobre el conductor, sin embargo, debe ser fácilmente extraíble en frío y adherente al mismo.

4.2.2.4. El color del blindaje semiconductor debe ser negro.

4.2.3. Coberturas aislantes del cable:

4.2.3.1. La cobertura aislante debe estar constituida de dos (2) capas térmicamente adheridas entre sí y entre el blindaje semiconductor polimérico del conductor de modo a no permitir la existencia de vacíos entre las tres capas a lo largo de toda la longitud del cable, siendo que las mismas no deben separarse fácilmente. Son aceptadas las siguientes conformaciones para la cobertura según se muestran en la figuras 1 y 2.

4.2.3.2. Luego de la capa semiconductora del conductor, una primera capa extruida (capa interna) constituida de polietileno natural (limpio) de alto peso molecular y de baja densidad (LDPE), que debe cumplir los requerimientos establecidos en la ASTM D 1248, material Tipo I, Clase A, Categoría 5, Grado E3. Algunas de las características más importantes están señaladas en la Tabla 3.

4.2.3.3. La segunda capa (capa externa), a su vez, se constituirá de polietileno de alta densidad HDPE, resistente al tracking eléctrico y a los rayos ultravioleta, el cual debe satisfacer las exigencias de la ASTM D 1248 para un material del Tipo III, Clase B, Categoría 4, Grado E9 o J4. Algunas de las características más importantes están señaladas en la Tabla 3.

Tabla 3: Requisitos de la cobertura aislante de materiales tipo HDPE y LDPE

ÍTEM	REQUISITOS FÍSICOS	VALORES EXIGIDOS EN LA COBERTURA	
		EXTERNA HDPE	INTERNA LDPE
a.	Requisitos mecánicos, antes del envejecimiento: • Resistencia a la tracción, mínimo (Mpa) : • Alargamiento a la ruptura, mínimo (%)	21,5 300	9,7 300
b.	Requisitos mecánicos, después del envejecimiento acelerado en estufa de aire(110± 3) °C, durante 168 horas: - Alargamiento a la ruptura, mínimo (%)	300	300
c.	Deformación por calor en relación a la espesura original, (90±1) °C : Deformación máxima (%) :	10	10

d.	Absorción de la humedad, método gravimétrico, (85±3)°C, después de 336 horas de inmersión: - Variación máxima de masa permitida (mg/cm²) (%)	0,75	0,75
e.	Retracción al calor : Temperatura: 100±2 °C Duración: 1 hora Retracción máxima permitida (%):	4	4
f.	Doblamiento en frío : Temperatura: -25±1 °C Duración: 1 hora Resultado:	SIN RAJADURA	SIN RAJADURA

Tabla 3: Requisitos de la cobertura aislante de materiales tipo HDPE y LDPE (continuación)

ÍTEM	REQUISITOS FÍSICOS	VALORES EXIGIDOS EN LA COBERTURA	
		EXTERNA HDPE	INTERNA LDPE
g.	Resistencia a la fisuración: Temperatura: ambiente Duración: 48 horas Resultado:	SIN RAJADURA	SIN RAJADURA
h.	Contenido de negro de humo (carbono), mínimo (%): Dispersión del negro de humo:	2 < 5	-----
i.	Sustancias químicas antioxidantes y estabilizadores resistentes a los rayos UV.	-----	-----
j.	Constante dieléctrica (máxima)	2,8	2,35

4.2.3.4. Alternativamente pueden aceptarse aquellos suministros que incluyan en el diseño de la primera capa (capa interna) de la cobertura, un compuesto termofijo de XLPE, cuyas características básicas están descriptas en la Tabla 4. En este caso, el material de la capa externa (HDPE) debe también satisfacer las características físicas indicadas en la Tabla 3, por lo que en esta alternativa 2 la cobertura estará compuesta de XLPE + HDPE.

Tabla 4: Requisitos de la cobertura aislante de material tipo XLPE

ÍTEM	REQUISITOS FÍSICOS Y ELÉCTRICOS DE LOS COMPUESTOS DE XLPE	VALORES EXIGIDOS
A	REQUISITOS FÍSICOS DE LOS COMPUESTOS DE XLPE	
A.1	Requisitos mecánicos, antes del envejecimiento: • Resistencia a la tracción, mínima (Mpa). • Alargamiento a la ruptura, mínimo (%)	12,5 200
A.2	Requisitos mecánicos, después del envejecimiento acelerado en estufa de aire(135± 3) °C, durante 168 horas: - Variación máx. para resistencia a la tracción y alargamiento a la ruptura: (%)	± 25
A.3	Alargamiento en caliente (200±3)°C durante 15 minutos: • Esfuerzo mecánico (Mpa): • Máximo alargamiento después del enfriamiento: • Máximo alargamiento sobre carga (%):	0,20 15 175
A.4	Absorción de la humedad, método gravimétrico,(85°C±2) °C, después de 336 horas de inmersión: - Variación máxima de masa permitido:%	0,75

A.5	Retracción: • Temperatura: (tolerancia ± 3°C): • Duración: (hora): • Retracción máxima permisible: (%)	130 °C 1 4

Tabla 4: Requisitos de la cobertura aislante de material tipo XLPE (continuación)

ÍTEM	REQUISITOS FÍSICOS Y ELÉCTRICOS DE LOS COMPUESTOS DE XLPE	VALORES EXIGIDOS
B	**REQUISITOS ELÉCTRICOS DE LOS COMPUESTOS DE XLPE**	
B.1	Tensión eléctrica aplicada entre el conductor y el agua: • Tiempo mínimo de inmersión antes del ensayo (horas): • Tiempo de aplicación de la tensión (minutos): Para ensayo con corriente alterna (Vac): • Tensión de ensayo (kV): • Frecuencia de la tensión aplicada (Hz): Para ensayo con corriente continua (Vcc): • Tensión de ensayo (kV):	1 5 24 48-60 57,6
B.2	Resistencia de aislación entre conductor y el agua: • Tiempo de aplicación de la tensión min/máx. (minutos): • Tensión de ensayo (kV - continuo):	1 / 5 0,5

4.2.3.5. El espesor nominal de la cobertura, para las dos alternativas solicitadas está ilustrado en la Tabla 2 de esta Especificación.

4.2.3.6. Para el caso de cobertura que utilice LDPE/HDPE, cada capa componente constituirá el 50% de la espesura nominal total.

4.2.3.7. En caso de utilización de capas de XLPE/HDPE, el espesor medio de la capa externa de HDPE no debe representar más del 40% de la espesura total mínimo promedio para la cobertura.

4.2.3.8. La espesura mínima de las dos capas adheridas, según las alternativas de fabricación mencionadas, no podrá ser menor al 90% de la espesura nominal establecida para cada sección de conductor solicitado.

4.2.3.9. La cobertura debe ser homogénea y quedar perfectamente superpuesta al conductor, presentar superficie lisa, cilíndrica, libre de fallas, de materiales extraños o de protuberancias.

4.2.3.10. Algunas de las características físicas más importantes del material a ser utilizado para la capa más externa de la cobertura, para las alternativas de composición de capas de la cobertura (HDPE), están indicadas en la Tabla 3.

4.2.3.11. La cobertura exterior del cable podrá ser de color negro o de color gris.

4.2.4. Fabricación:

4.2.4.1. Las tres (3) capas constituidas (semiconductor y dos capas para la cobertura externa, según alternativa propuesta), deben ser fabricadas con la tecnología de la triple extrusión simultánea. El diámetro total debe presentar una tolerancia de ± 0,51mm en relación al diámetro nominal señalado en la Tabla 2.

4.2.4.2. La concentricidad de las tres (3) capas combinadas no debe ser menor a 85% comparados con la medición realizada individualmente y no menor al 90% cuando verificado y promediado con el lote completo de la producción.

4.2.4.3. Los conductores de aluminio compactados deben ser suministrados preferentemente con bloqueo longitudinal contra el ingreso y recorrido del agua entre los intersticios del conductor. El material de taponamiento, cuando utilizados, deben ser compatible química y térmicamente con los componentes del cable, debiendo el fabricante garantizar plenamente esta compatibilidad.

4.2.4.4. La superficie del cable no debe presentar fisuras, asperezas, escamas, estrías, rebarbas, inclusiones o cualquier otro defecto que impidan su normal utilización, o disminuyan su vida útil. La cobertura debe ser continua y uniforme en todo el trayecto de su longitud, y debe estar libre de impurezas, además las reparaciones en la misma no se admiten.

4.2.4.5. El material de la cobertura aislante debe ser resistente a la intemperie, radiación ultravioleta, cracking, descargas superficiales (Tracking y carbonización), y abrasión mecánica.

4.2.4.6. A fin de mejorar la capacidad de resistencia al intemperismo (rayos ultravioletas), podrá ser adicionado al compuesto utilizado para la capa externa, un porcentaje de negro de humo (carbono), según límite indicado en la Tabla 3.

4.3. **Marcación:**

4.3.1. Los cables suministrados deben ser marcados e identificados tanto en tinta indeleble de color que contraste con el color del cable, escritos con letras de altura no menor a 4mm y a intervalos regulares de hasta 1000mm.

4.3.2. Los cables deben contar con las siguientes informaciones como mínimo:

a. La palabra ANDE;
b. Nombre y/o marca del fabricante;
c. Tensión de operación;
d. Área de la sección transversal del conductor en mm^2;
e. Material del conductor (Al);
f. Material que compone la aislación (LDPE/HDPE) ó (XLPE/HDPE);
g. Año de fabricación;
h. Conductor bloqueado (sí aplica).

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN

5.1. Ensayo de tipo:

5.1.1. La realización y presentación de los ensayos de tipo es de carácter obligatorio. Los ensayos de tipo deben ser realizados sobre un solo prototipo que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (tabla 1 de estas EE.TT.) o en su defecto también son aceptados como válidos los ensayos de tipo realizados a cables con secciones de conductor diferentes al modelo a suministrar cuya sección de conductor se encuentren entre 95mm2 y 300mm2 siempre y cuando tengan una forma y construcción idéntica al cable ofertado (conductor bloqueado de aluminio, semiconductor, con cobertura según alternativa 1 (LDPE HDPE) o según alternativa 2 (XLPE-HDPE), siendo así además debe ser de clase de tensión 25kV y todos los ensayos deben ser realizados sobre un mismo prototipo, estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones.

5.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos, esto será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma distinta a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español autenticada por escribanía, quedando dicha documentación a criterio de la ANDE para aceptarla

5.1.4. Los Ensayos de Tipo pueden ser realizados en laboratorios propios del fabricante, o laboratorios independientes de terceros, nacionales o internacionales, siendo así en cualquiera de los casos, los Laboratorios deben estar acreditados y certificados de acuerdo a la Norma ISO/IEC 17025 vigente. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.

5.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar la misma.

5.1.6. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.

5.1.7. El oferente debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, como página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.

5.1.8. LA ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar, siendo éste causa plena y justificada para el rechazo del bien.

5.1.9. Los ensayos de tipo que deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones, según el tipo de tecnología aplicada en la composición y fabricación de la cobertura, se presentan en la Tabla 5.

Tabla 5: Ensayos de tipo

ÍTEM	ENSAYOS	COMPONENTES	NORMA DE REFERENCIA	REQUERIMIENTOS
ENSAYOS ELÉCTRICOS				
1	Resistencia Eléctrica del Conductor	Conductor	ICEA S 61 402 ABNT NBR 11873	ICEA S 61 402 ABNT NBR 11873
2	Ensayo de Tensión Eléctrica Aplicada	Cable Terminado	ICEA S 61 402 ABNT NBR 11873	ICEA S 61 402 ABNT NBR 11873
3	Resistencia de la Aislación a la Temperatura Ambiente	Cable Terminado	ICEA S 61 402 ABNT NBR 11873	ICEA S 61 402 ABNT NBR 11873
4	Resistencia al Tracking Eléctrico del material de Cobertura	Cobertura Externa	ASTM D 2303 ABNT NBR 11873	ASTM D 2303 ABNT NBR 11873
5	Resistividad Eléctrica Superficial de la Cobertura:	Cobertura del Conductor	ICEA S 61 402 ABNT NBR 11873	ICEA S 61 402 ABNT NBR 11873

Tabla 5: Ensayos de tipo (continuación)

ÍTEM	ENSAYOS	COMPONENTES	NORMA DE REFERENCIA	REQUERIMIENTOS
ENSAYOS NO ELÉCTRICOS				
6	Verificación de la fabricación del Cable: • Diámetro del conductor • Espesor de la cobertura • Diámetro total del cable	Conductor y Componentes: Conductor Cable terminado	ASTM B 400 ICEA S- 61 - 402 ABNT NBR 11873	Tabla 2
7	Ensayos Físicos del compuesto del Blindaje del Conductor	Blindaje del Conductor	ICEA S- 70 - 547 ICEA S- 61- 402 ABNT NBR 11873	ICEA S - 70 - 547 ICEA S -61 -402 ABNT NBR 11873
8	Ensayos Físicos del compuesto de las Coberturas del Conductor	Coberturas del Conductor (1º y 2da. Capas)	ICEA S -70 - 547 ABNT NBR 11873	ICEA S- 70 - 547 ABNT NBR 11873
9	Resistencia al efecto Cracking (Intemperie)	Cable Terminado	ASTM D 1693	No debe observarse señales de efecto Cracking.
10	Ensayo de Envejecimiento del Compuesto de la Cobertura (Intemperismo Artificial)	Cobertura	ABNT NBR 11873 ASTM G 155 (Ciclo 1)	Retención del 75 % de la carga de tracción y alargamiento luego de sometido a 2000 horas de exposición.
11	Ensayo de resistencia a la abrasión	Cable terminado	ABNT NBR 11873	Según indicaciones de la Norma y Anexo B

12	Ensayo de resistencia a la penetración longitudinal de agua (conductor bloqueado)	Cable terminado	ABNT NBR 11873	Según indicaciones de la Norma y Anexo C
13	Ensayo de adherencia de la cobertura	Cable terminado	Cable 35mm^2	≥30daN
			Cable 70mm^2	≥50daN
			Cable 185/300mm^2	≥80daN

5.2. **Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo :**

5.2.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se deben satisfacer la totalidad de los ensayos presentados en el ítem 5.1.9, sin tolerancias superiores a las especificadas y según la Normas mencionadas en la misma.

5.2.2. El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los ensayos de tipo, indicados en el ítem 5.1.9 será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.2.3. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en el ítem 5.1.8, y de la forma indicada en los ítems 5.1.5, 5.1.6 y 5.1.7 de estas especificaciones técnicas, la no presentación de los mismos por parte del fabricante y/o oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.3. Ensayos de rutina:

5.3.1. Los ensayos de rutina deben ser ejecutados sobre todas las unidades de expedición, con la finalidad de demostrar la integridad del cable, y verificar si el mismo atiende las especificaciones del proyecto.

5.3.2. Los Ensayos de rutina deben ser realizados según lo establecido en la lista de ensayos y Normas de aplicación presentado en la Tabla 6.

5.3.3. Antes, de ser efectuados los demás ensayos, debe realizarse una inspección visual para verificar:

a. Las características generales e identificación del cable, según ítem 4.3. de esta Especificación.
b. El acondicionamiento y marcación del embalaje según los ítems 7.1., 7.2. y 7.3. de esta Especificación.
c. La longitud del cable en cada bobina, según ítem 7.1.11. detallada más abajo.
d. El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada.

5.3.4. Los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de rutina, y los mismos deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica y en la presentación de la oferta.

Tabla 6: Ensayos de rutina

ÍTEM	ENSAYOS	COMPONENTES	NORMA DE REFERENCIA	REQUERIMIENTOS
1	Diámetro del Conductor	Conductor	ASTM B 400 ABNT NBR 11873	Tabla 2
2	Espesor del Blindaje y Cobertura	Cable Terminado	ICEA S- 61 402 ABNT NBR 11873	Tabla 2
3	Concentricidad	Cable Terminado	ICEA S -61 - 402	85 % mín.
4	Diámetro Total	Cable Terminado	ICEA S- 61-402 ABNT NBR 11873	Tabla 2
5	Resistencia Eléctrica del Conductor	Conductor	ICEA S- 61 -402 ABNT NBR 11873	ICEA S -61 -402 ABNT NBR 11873

Tabla 6: Ensayos de rutina (continuación)

ÍTEM	ENSAYOS	COMPONENTES	NORMA DE REFERENCIA	REQUERIMIENTOS
6	Resistencia al Tracking Eléctrico	Cobertura Externa	ASTM D 2303 ABNT NBR 11873	ASTM D 2303 ABNT NBR 11873
7	Esfuerzo de Tracción y Alargamiento	Blindaje del Conductor: Cobertura del Conductor:	ICEA S -70 - 547 ABNT NBR 11873	ICEA S- 70-547 ABNT NBR 11873

5.4. **Ensayos de recepción:**

5.4.1. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar estos ensayos.

5.4.2. El fabricante debe disponer de los Certificados de Acreditación y Calibración de los Laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en estos ensayos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

5.4.3. El fabricante debe suministrar las reproducciones de lo que se solicite en las documentaciones de los ítems 5.4.1. y 5.4.2., por el inspector de ANDE respectivamente, para aclaración y/o análisis en estos ensayos.

5.4.4. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad de la partida, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado

5.4.5. Antes, de ser efectuados los ensayos de recepción, deben verificarse:

a. Los valores de los protocolos de los ensayos de rutina realizados por el fabricante para verificar los resultados de los mismos.
b. Las características generales e identificación del cable, según ítem 4.3. de esta Especificación.
c. El acondicionamiento, marcación y diseño del embalaje según los ítems 7.1., 7.2. y 7.3 de esta Especificación.
d. El peso y la longitud del cable en cada carrete, según los ítems 7.1.10. y 7.1.11. de esta Especificación.
e. El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada.

5.4.6. Los Ensayos de Recepción deben ser realizados según lo establecido inicialmente en las Normas de referencia de la tabla 6, realizándose los ensayos de Rutina, y siendo los siguientes:

a. Diámetro del conductor
b. Espesor del blindaje y cobertura
c. Concentricidad
d. Diámetro total
e. Resistencia eléctrica del conductor
f. Resistencia al tracking eléctrico
g. Esfuerzo de tracción y alargamiento

5.4.7. Los Ensayos de Recepción además deben ser realizados según lo establecido en la Norma ABNT NBR 11873, siendo los siguientes:

a. Tensión eléctrica aplicada al cable (Tensión de ensayo 57,6 KV Vcc o 24 KV Vca durante 5 minutos Tabla 4).
b. Tensión eléctrica aplicada en la superficie de la cobertura.
c. Resistencia de aislamiento a la temperatura ambiente.
d. Adherencia de la cobertura (tabla 5).

5.4.8. La separación entre las capas de aislación y cobertura debe cumplir con lo indicado en el ítem 4.2.3.1, de estas Especificaciones.

5.5. **Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción.**

5.5.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo, a ser utilizado para los ensayos de recepción, se realiza según lo descrito en la Norma IEC 60410 y es el indicado como de muestra doble, nivel de inspección II y NCA 2,5%; presentada en la Tabla 7 a continuación.

Tabla 7

Tamaño del lote (N° de bobinas)	**Nº de muestra**	**Tamaño de la muestra**	**Ac**	**Re**
Hasta 30	- - -	3	0	1
31 a 50	- - -	5	0	1
51 a 150	1ª	13	0	2
	2ª	13	1	2
151 a 280	1ª	20	0	3
	2ª	20	3	4
281 a 500	1ª	32	1	4
	2ª	32	4	5

Ac: N° máximo de unidades defectuosas que permite la Aceptación del lote.

Re: N° máximo de unidades defectuosas que implica el Rechazo del lote

5.5.2. Puntualmente, si una partida no cumpliese lo exigido en la prueba de Ensayo de resistencia eléctrica del conductor, según la Norma de referencia, el Inspector podrá realizar dicha prueba a todas las unidades que conforman el lote.

5.5.3. Los ensayos a ser realizados según lo establecido en la Norma ABNT NBR 11873 de los ítems a), b), c), d), serán sobre 5 (cinco) muestras de diferentes carretes.

5.5.4. Los ensayos sobre la separación entre las capas de aislación y cobertura según lo indicado en el ítem 4.2.3.2, de estas Especificaciones, será sobre 5 (cinco) muestras de diferentes carretes. El fabricante debe disponer de las herramientas para dicho ensayo.

5.5.5. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a. No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
b. No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.
c. En tales casos, aún después de haber salido de la fábrica, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, con previa notificación al fabricante y, eventualmente en su presencia.

5.5.6. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

5.5.7. Verificación de documentos de referencia normativa, acreditación y calibración:

a. El fabricante debe disponer de todas las Normas de ensayos de recepción del bien a suministrar indicadas en el ítem 5.4.1 de estas Especificaciones Técnicas.
b. El fabricante debe disponer de todos los certificados de acreditación y calibración de los laboratorios que verifican los equipos, entre otros, utilizados en los respectivos ensayos, la no presentación de los mismos por parte del fabricante será causal de rechazo del lote a ser verificado.

6. ALCANCE DEL SUMINISTRO

6.1. **Documentaciones a suministrar:**

6.1.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

1. Catálogos comerciales con sus características técnicas del cable y del carrete, respectivamente.
2. Certificado de Acreditación y calibración de los laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo.
3. Certificado de Acreditación y calibración de los laboratorios donde se deben realizar los ensayos de recepción.

6.2. **Muestra del material:**

6.2.1. En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

a. Muestras: 1 (una) muestra del cable ofertado según EE.TT de referencia. Las muestras para cada sección y modelo de cable deben ser de 80 cm c/u, como mínimo, seccionada por capas de 1 a 2 cm de longitud entre las mismas solo en uno de los extremos. Con este detalle se realiza la verificación dimensional, así como las características constructivas según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.
b. Las muestras deben tener e indicar todas las marcaciones solicitadas en el ítem 4.3 de estas EE. TT., principalmente las del fabricante.
c. Catalogo comercial y técnico del producto a suministrar o la indicada en el ensayo de tipo, con los planos en corte del cable mostrando los diferentes componentes (materiales y espesor). (Debe coincidir con los detalles principales de la PDG y la denominación de los ensayos de tipo, siendo que debe ser idéntico al que será suministrado.
d. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al material que crea pertinente hacerlo.
e. Las muestras no serán devueltas al oferente posterior al periodo de la evaluación técnica.
f. Las muestras deben estar con una etiqueta sujeta con precinto, siendo una para cada tipo de cable, donde se indica, la denominación según tabla 1, nombre del fabricante, procedencia, nombre del proveedor, y el número y año de licitación.
g. Para la aprobación de las muestras se deben satisfacer la totalidad de lo indicado en el literal a), del ítem 6.2.1.
h. El resultado no satisfactorio de lo indicado en el literal e), del ítem 6.2.1., será causal de rechazo de la oferta presentada.

6.3. **Accesorios**

6.3.1. En caso que sea solicitado en el pliego de bases y condiciones (PBC) deben ser incluidos junto con la oferta los siguientes accesorios en cantidades indicadas en el PBC:

a. Polea para mensajero;
b. Aparejo de tensado;
c. Soporte para línea de tensado;
d. Soporte para cambio de dirección;
e. Herraje para cuerda de tiro;
f. Guía tubular de mensajero;
g. Aparejo de tensado de cable en ángulo;
h. Aparejo de tensado de mensajero en ángulo;
i. Pinza pela cable.

7. EMBALAJE:

7.1. **Embalaje:**

7.1.1. Los cables, deben ser entregados con un embobinado en forma pareja en cada capa y compacta en carrete de madera o metálico no retornable, de alta resistencia mecánica con el diseño adecuado para su transporte terrestre o marítimo, cargue y descargue y todas las demás operaciones de tendido y montaje de los mismos.

7.1.2. Los cables en los carretes, deben estar adecuadamente protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento a la intemperie.

7.1.3. Los carretes completos, deben tener tratamiento en su superficie interior y exterior para protegerlos debidamente para almacenaje prolongado a la intemperie.

7.1.4. El orificio para el manejo de los carretes, debe ser circular, centrado en su eje, con un diámetro mínimo de 80mm, provisto de una chapa metálica, ubicado en cada cara del carrete acorde a la ABNT NBR 11137. Estos herrajes metálicos deben estar aseguradas al carrete mediante bulones y deben tener tratamiento anti oxido.

7.1.5. Los carretes deben ser acorde a la norma ABNT NBR 11137, deben tener una protección exterior construida con listones de maderas acanaladas fijada sobre el borde de las alas del carrete y asegurada con clavos con cuerpo torsionado o espiralado y además, deben estar con cintas o flejes de acero (zunchados) de por lo menos 25mm de ancho, ubicados en las acanaladuras de los listones. Los listones, deben cubrir toda la circunferencia de los carretes (100%).

7.1.6. Las maderas de los carretes, deben ser nuevas, de calidad reconocida y tratadas, según requerimientos internacionales para el control de plagas, evitando el compuesto "Pentaclorofenol" y "Creosota". El tratamiento, debe contemplar a lo menos los siguientes:

- Tratamiento de preservación para evitar el ataque de hongos, parásitos y demás agentes naturales;
- Alta toxicidad a organismos xilófagos;
- Alta penetrabilidad y poder de fijación;
- Estabilidad química;
- Sustancias no corrosivas a los metales, ni que afecte las características físicas de la madera;
- Todos los químicos agregados no deben ser tóxicos para los seres vivos, en el proceso de transporte y manipulación.

7.1.7. Los carretes metálicos deben tener una protección exterior construida con listones (duelas) de madera fijados sobre los carretes siendo asegurados con cinta o fleje (zunchos).

7.1.8. Los dos extremos del cable, deben proteger mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y transporte, y deben asegurarse firmemente al carrete.

7.1.9. Con la finalidad de impedir el ingreso de humedad en los extremos del cable durante su manipulación, transporte y almacenamiento, los mismos deben ser sellados con un capuchón termocontraíble

7.1.10. El peso bruto (carrete mas cable) máximo de carrete embalado, debe ser de 4000 Kg.

7.1.11. El contenido del largo del cable en cada bobina debe estar comprendido por los siguientes:

a. 2200m +2% para los cables de sección de 35 mm^2
b. 2200m +2% para los cables de sección de 70 mm^2
c. 1200m +2% para los cables de sección 185 mm^2
d. 1000m +2% para los cables de sección 300 mm^2

7.1.12. Cada bobina debe ser dimensionada respetando el diámetro mínimo de arrollamiento del cable. La punta interna del cable protegido debe estar asegurada al carretel de la bobina a fin de ofrecer un adecuado anclaje para soportar las tensiones de lanzamiento en la instalación.

7.2. **Marcación del embalaje:**

7.2.1. En cada una de las caras paralelas del carrete, se debe fijar una placa de aluminio o acero inoxidable, sobre la cual deben ir escritas en caracteres legibles e indelebles y resistentes al manipuleo e intemperie en idioma español la siguiente información mínima:

a. Las palabras Administración Nacional de Electricidad ANDE;
b. Nombre y/o marca del fabricante;
c. Procedencia del suministro (País);
d. Número y Año de la Licitación;
e. Número de Contrato;
f. Descripción del cable según tabla 1, de estas Especificaciones (Tipo, material y calibre del cable);
g. Longitud del cable (metros);
h. Peso bruto total y neto del cable en kg;
i. Fecha de fabricación;
j. Número de serie del carrete;
k. Cantidad máxima y posición de apilamiento de los carretes;
l. Dimensiones aproximadas del carrete.

7.2.2. En los costados de los carretes se debe indicar mediante una flecha, el sentido correcto de rotación para el tendido, además de la frase Desenrolle en este sentido.

7.3. **Diseño del embalaje:**

7.3.1. Los carretes se deben diseñar de acuerdo a la Norma ABNT NBR 11137 vigente.

8. GARANTÍA

8.1. **Periodo de garantía:**

8.1.1. El oferente debe dar una garantía de 24 meses, como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra cualquier falla de las unidades del lote de los Cables suministrados.

8.2. **Motivo de falla:**

8.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del cable.

8.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a sustituirlos íntegramente, responsabilizándose por todos los costos del material, mano de obra para la reposición y el transporte.

8.2.4. El oferente puede constatar el estado de los materiales sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

8.3. **Proceso de sustitución y reposición:**

8.3.1. El oferente se debe comprometer por toda sustitución de cables que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo.

8.3.2. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado.

8.3.3. Si el total de unidades que fallan pasa el 5 % del total del lote de cables suministradas, dentro del periodo de garantía, la ANDE tendrá el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

101- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.20.12 - Rev.1
CONDUCTOR DE ACERO RECUBIERTO DE COBRE

1. OBJETIVO:

1.1. El objetivo de estas Especificaciones es establecer las características técnicas que deberán cumplir los conductores desnudos de acero recubierto de cobre, los cuales serán usados como conductor de puesta a tierra, de la red y equipos, en Media y Baja tensión.

1.2. El conductor estará formado por alambres compuestos de un núcleo de acero recubierto de cobre.

1.3. Los conductores, objeto de esta especificación, se clasifican en los siguientes ítems, correspondientes a los distintos tipos, según la sección:

Tabla 1:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Conductor de acero recubierto de cobre de 7 N° 10 AWG (35 mm^2)
2	Conductor de acero recubierto de cobre de 7 N° 9 AWG (40 mm^2)
3	Conductor de acero recubierto de cobre de 7 N° 7 AWG (70 mm^2)
4	Conductor de acero recubierto de cobre de 7 N° 5 AWG (120 mm^2)

2. NORMAS:

2.1. Los conductores desnudos de acero recubierto de cobre deberán satisfacer fundamentalmente las siguientes Normas, en sus versiones más recientes, referentes a estos tipos de conductores:

ASTM B 910/B 910 M Standard specification for Annealed copper-clad steel wire

ASTM B 228 Standard specification for Concentric-Lay-Stranded copper-clad steel conductors

2.2. Serán aceptadas las normas de fabricación y ensayos del país de origen del material, siempre y cuando no se contradigan con lo establecido en las Normas mencionadas en el ítem 2.1 de esta Especificación.

2.3. En caso de existir diferencias o contradicciones entre estas Especificaciones Técnicas y las Normas mencionadas prevalecerá lo indicado enlas Especificaciones.

3. CONDICIONES DE UTILIZACIÓN:

3.1. Condiciones Ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 45 °C
- Temperatura media diaria máxima: 35 °C
- Temperatura mínima del aire: 0 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %

3.2. **Características Eléctricas de la Red:**

- Configuración del Sistema:
- Media Tensión: **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).

  Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión: **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

  Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

4. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR:

4.1. **Características de los alambres que conforman el conductor:**

4.1.1. **Constitución:** Los alambres estarán compuestos de un núcleo de acero recubierto con una capa continua de cobre electrolítico.

4.1.2. **Terminación superficial:** El alambre deberá ser de sección circular, liso, regularmente cilíndrico y libre de grietas, poros, escorias y otras imperfecciones que pudiesen afectar la resistencia mecánica y a la intemperie del mismo.

4.1.3. El espesor de la capa de cobre deberá ser lo más uniforme posible, siendo que el mínimo espesor de esta capa debido a la excentricidad será 5% del diámetro total del alambre.

4.1.4. La unión de la capa de cobre al núcleo de acero deberá ser realizada mediante proceso de caldeado en caliente, de modo que asegure una unión inseparable y homogénea de los metales.

4.1.5. El tratamiento térmico aplicado a los alambres deberá ser tal que confiera la suficiente flexibilidad al cable, de modo a que pueda ser utilizado como conductor de puesta a tierra instalado en forma externa a los postes de hormigón armado, para lo cual el mismo deberá ser de grado DSA (Dead Soft Annealed) o LCA (Low Carbon Annealed).

4.1.6. El alambre deberá tener una conductividad nominal IACS de 40%.

4.1.7. **Resistividad máxima del alambre a 20°C:** 0,043670 ohm×mm^2/m.

4.1.8. **Resistencia a la tracción:** Los alambres que conforman el conductor deberán tener una resistencia a la tracción mínima de 31 daN/mm^2.

4.1.9. **Resistencia a la torsión:** El alambre no deberá presentar fisuras, fracturas o desprendimiento de la capa de cobre al ser ensayado a la torsión, con 20 vueltas, por lo menos, según lo establecido en la Norma ASTM B 910.

4.1.10. En general, las características de los alambres que conforman el conductor deberán estar de acuerdo con las prescripciones establecidas en la ASTM B 910.

4.2. **Características del conductor:**

4.2.1. El conductor estará formado por 7 alambres formando una sección circular no compactada y el conductor terminado deberá presentar un cableado y diámetro uniformes.

4.2.2. **Cableado:** Los alambres serán cableados en capas sucesivas con sentidos de cableado alternados, siendo que el paso de cableado de cada capa deberá ser entre 10 y 16 veces el diámetro externo de la capa en cuestión.

4.2.3. El área efectiva de la sección transversal del conductor no deberá ser menor al 98% del área especificada como área efectiva de la sección (Tabla 2). Se considera área de la sección transversal del conductor, como la suma de las áreas de las secciones transversales de los alambres que conforman el conductor, cuando medidas perpendiculares al eje del alambre.

4.2.4. En la Tabla siguiente se especifican otras características que deberán poseer los conductores.

Tabla 2:

Sección Nominal (mm^2)	Formación (N° de alambres / AWG)	Área efectiva de la sección (mm^2)	Diámetro* aproximado del conductor (mm)	Resistencia óhmica por unidad de longitud a 20° C en Corriente Continua (ohm / km).
35	7 N° 10	36,83	7,77	≤ 1,2060
40	7 N° 9	46,44	8,71	≤ 0,9564
70	7 N° 7	73,87	11,15	≤ 0,6014
120	7 N° 5	117,42	16,38	≤ 0,3816

Referencias: *Diámetro de la circunferencia circunscripta al conductor

4.2.5. En general, las demás características del conductor deberán estar de acuerdo con las prescripciones establecidas en la Norma ASTM B 228.

5. ENSAYOS, RECEPCIÓN E INSPECCIÓN:

5.1. **Ensayos:**

5.1.1. Los Ensayos de Tipo, de Rutina y de Recepción serán los establecidos en las Normas ASTM B228 y ASTM B 910, en su última edición.

5.2. **Ensayos de Tipo:**

5.2.1. Los Ensayos de Tipo tienen por objeto verificar las características de diseño y su ejecución es obligatoria. Eventualmente puede solicitarse la repetición de algunos o todos los Ensayos de Tipo, de forma a verificar el nivel de calidad de fabricación del producto con el paso del tiempo.

5.2.2. El oferente deberá presentar, junto con la oferta, los protocolos de los Ensayos de Tipo indicados en el numeral 5.3, expedidos por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio a parecer de ANDE, sobre especimenes idénticos a los ofrecidos.

5.2.3. Si el oferente hubiere realizado los Ensayos de Tipo de acuerdo a una Norma o recomendación diferente a la solicitada, deberá presentar los protocolos de ensayo correspondientes, acompañados de una copia de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al español, reservándose la ANDE el derecho de aceptarlos o de solicitar la repetición de los Ensayos de Tipo de acuerdo a lo indicado en la presente especificación técnica, a cargo del oferente.

5.2.4. Los Ensayos de Tipo deberán ser repetidos toda vez que sobre un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del mismo.

5.3. **Clasificación de los Ensayos de Tipo:**

5.3.1. Para la aprobación del tipo, los equipos deberán cumplir los Ensayos de Tipo citados a continuación y realizados según lo prescripto en las Normas ASTM B910 (Alambres) y ASTM B228 (Conductores), en su última edición:

- **Para los alambres:**

a. Verificación del acabado superficial
b. Ensayo de Resistencia a la tracción y Alargamiento a la tracción
c. Ensayo de torsión
d. Ensayo de determinación de la Resistividad eléctrica
e. Verificación dimensional
f. Determinación del espesor de la capa de cobre

- **Para el cable:**

a. Resistencia mecánica la tracción y Alargamiento a la tracción
b. Cálculo de la resistencia eléctrica del cable por unidad de longitud

5.3.2. Los Ensayos especificados para los alambres deberán ser realizados sobre los mismos, antes de ser cableados. Los Ensayos especificados para los conductores deberán ser realizados sobre el conductor completo, ya cableado.

5.4. **Aceptación o Rechazo del Tipo en la presentación de ofertas:**

5.4.1. Para la aprobación del Tipo, se deberá satisfacer la totalidad de los Ensayos de Tipo enumerados en el ítem 5.3 y con valores satisfactorios según lo especificado en las Normas.

5.4.2. El resultado no satisfactorio de todos o algunos de los Ensayos de Tipo, citados en el ítem 5.3, será causal de rechazo de las ofertas.

5.5. **Inspección en Fábrica:**

5.5.1. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación, para lo cual el proveedor facilitará los medios necesarios.

5.6. **Ensayos de Recepción:**

5.6.1. Los Ensayos de Recepción serán ejecutados en presencia del personal técnico designado por ANDE y serán realizados en Fábrica. Estos Ensayos son condición esencial para la liberación y autorización del embarque del lote adquirido.

5.6.2. El cronograma de Ensayo será suministrado a la ANDE, por lo menos 30 días antes de la ejecución de dichas pruebas.

5.6.3. La ausencia de los representantes de ANDE en el momento de la ejecución de los Ensayos de Recepción, según lo programado, aún cuando hayan sido debidamente avisados, no eximirá al proveedor de efectuarlos, con la conformidad previa de ANDE, debiendo comunicar inmediatamente a ésta el resultado de los mismos.

5.6.4. Los gastos de los representantes de ANDE para presenciarlos y/o supervisarlos, no estarán incluidos en el precio.

5.6.5. La Recepción quedará subordinada al cumplimiento satisfactorio de los Ensayos de Recepción correspondientes.

5.6.6. Son Ensayos de Recepción los siguientes, que deberán ser realizados conforme a lo establecido en lasNormas ASTM B910 (Alambres) y ASTM B228 (Conductores), en su última edición:

- **Para los alambres:**
  a. Verificación del acabado superficial.
  b. Ensayo de torsión.
  c. Ensayo de determinación de la Resistividad eléctrica.
  d. Verificación dimensional.
  e. Determinación del espesor de la capa de cobre.
- **Para el cable:**

a. Resistencia mecánica la tracción y Alargamiento a la tracción
b. Cálculo de la resistencia eléctrica del cable por unidad de longitud

5.7. **Aceptación o Rechazo del lote en la Recepción:**

5.7.1. El criterio de Aceptación o Rechazo del lote de cables a ser suministrados será el establecido en las Normas ASTM B 910 y ASTM 228, para alambres y conductores, respectivamente.

6. EMBALAJE E IDENTIFICACIÓN DEL MISMO:

6.1. Los conductores serán suministrados embobinados en carretes de madera, los cuales llevarán las siguientes inscripciones:

- Sección nominal y efectiva de los conductores, en mm², AWG / MCM y formación (N° de alambres / AWG).
- Marca del fabricante
- ANDE
- Longitud del cable embobinado
- Licitación N° u Orden de Compra N°
- Flecha indicadora del sentido en que la bobina deberá ser desenrollada
- Peso bruto
- Peso neto
- Peso del carrete

7. DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN TÉCNICA A SUMINISTRAR POR EL OFERENTE:

7.1. **En la presentación de la oferta:**

7.1.1. Copia de la norma de fabricación y ensayos.

7.1.2. Planilla de Datos Técnicos Garantizados que se adjunta, totalmente llenada. La omisión de cualquier dato expresamente solicitado será motivo de descalificación. No se permitirá hacer simplemente referencia a folletos técnicos adjuntados.

7.1.3. Antecedentes de suministros anteriores de los últimos 3 años, con indicación de los tipos de cables preensamblados vendidos, razón social, dirección de los clientes, teléfonos, fax, E-mail y fecha de venta.

7.1.4. El oferente deberá presentar una copia autenticada de la certificación obtenida correspondiente a la serie ISO 9000. Dicha certificación deberá haber sido emitida por una institución u órgano de reconocida competencia.

7.1.5. Copia de los protocolos de los Ensayos de Tipo de los conductores ofertados.

7.2. **Durante la inspección en fábrica:**

7.2.1. Cualquier documentación técnica solicitada por el inspector y que se refiera al proceso de fabricación, a los materiales utilizados y/o a los ensayos sometidos a los componentes de los conductores.

7.3. Con la entrega del material:

7.3.1. Dos copias adicionales de los protocolos de los Ensayos de Tipo.

7.3.2. Dos copias de los protocolos de los Ensayos de Rutina, toda vez que no hayan sido ya entregados durante la inspección en fábrica.

7.3.3. Dos copias de los manuales de recepción, almacenamiento e instalación.

8. GARANTÍA:

8.1. El fabricante deberá garantizar, entre otras cosas:

a. la calidad de todos los materiales usados, de acuerdo con lo requerido en esta Especificación.

b. La reposición, libre de gastos, de cualquier conductor considerado defectuoso, debido a las eventuales deficiencias en su proyecto, materia prima o proceso de fabricación, durante la vigencia del periodo de garantía. Este periodo deberá ser establecido de común acuerdo entre la ANDE y el fabricante.

9. MATRÍCULA:

9.1. Los conductores serán suministrados como fuera detallado en el numeral 6 y entregados con la siguiente codificación que deberá, salvo cuando ANDE indique lo contrario, estar impresa en los carretes de madera.

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	N° DE MATRÍCULA
1	Conductor de acero recubierto de cobre de 7 N° 10 AWG (35 mm²)	
2	Conductor de acero recubierto de cobre de 7 N° 9 AWG (40 mm²)	
3	Conductor de acero recubierto de cobre de 7 N° 7 AWG (70 mm²)	

4	Conductor de acero recubierto de cobre de 7 N° 5 AWG (120 mm^2)	

102- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.50.10
VARILLA PREFORMADA PARA AISLADOR ROLDANA

a. **CARACTERÍSTICAS GENERALES.**
b. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.**
c. **CONDICIONES DEL SUMINISTRO.**
d. **DATOS A SUMINISTRAR.**

a. **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Varillas preformadas a ser utilizadas para fijación del conductor desnudo al aislador roldana (tipo carretel). El diámetro del cuello del aislador roldana con el cual será utilizado el preformado es de 43 mm.

Las Especificaciones particulares indicarán en cada caso la sección del conductor sobre el cual irán montados.

b. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Serán fabricadas en alambres de acero recubierto con aluminio.

Las varillas preformadas vendrán preparadas para ser adaptadas directamente al conductor y aislador respectivamente. Cada preformado debe ser suministrado con un cojín de neopreno, el que se aplicará sobre el conductor a fin de evitar el contacto directo entre este y el aislador.

En condiciones de carga desequilibrada, las varillas deberán tener cierta elasticidad que permita un pequeño desplazamiento longitudinal del conductor sobre el aislante sin dañar el conductor.

Deberán admitir como máximo los siguientes ángulos, con el aislador montado verticalmente:

Máximo ángulo de flexión: 20°

Máximo ángulo de flecha: 15°

c. **CONDICIONES DEL SUMINISTRO**

Las varillas preformadas para aislador roldana deberán tener una identificación que indique la sección del conductor al que deberán ser aplicados.

Vendrán debidamente embaladas de modo a asegurar el transporte y almacenaje en buenas condiciones.

d. **DATOS A SUMINISTRAR**

El fabricante deberá acompañar con la oferta:

- Planilla de Datos Garantizados que se adjunta (llenado y firmado)
- Norma técnica de fabricación del producto ofertado.
- Catálogos y folletos con descripción técnica del producto.
- Manual o instrucciones de montaje.

103- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.50.11
VARILLA PREFORMADA DE PROTECCIÓN

a. **CARACTERÍSTICAS GENERALES.**
b. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.**
c. **CONDICIONES DEL SUMINISTRO.**
d. **DATOS A SUMINISTRAR.**

a. **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Varillas preformadas de protección a ser utilizadas para protección de conductores de aleación de aluminio de secciones comprendidas entre 25 y 150 mm2 respectivamente.

Las Especificaciones particulares indicarán en cada caso las secciones de los conductores a proteger.

b. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Deberán ser fabricadas en alambres de aleación de aluminio, el preformado vendrá preparado para ser adaptado directamente al conductor.

El centro de cada varilla vendrá marcado con una cinta de color para facilitar el montaje.

Una vez aplicada sobre el conductor, deberá reestablecer a este toda su conductividad eléctrica y resistencia mecánica.

c. **CONDICIONES DEL SUMINISTRO**

Las varillas preformadas vendrán en juego con etiqueta de identificación que indique la sección de conductor al que será destinado.

Vendrán debidamente embaladas de modo a asegurar el transporte y almacenaje en buenas condiciones.

d. **DATOS A SUMINISTRAR**

El fabricante deberá acompañar con la oferta:

- Planilla de Datos Garantizados que se adjunta (llenado y firmado)
- Norma técnica de fabricación.
- Catálogos y folletos con descripción del producto.
- Manual o instrucciones de montaje.

104- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.50.12 -Rev.1
PREFORMADO DE TOPE

1. OBJETIVO

La presente especificación técnica establece las condiciones que deberán cumplir los preformados de tope a ser utilizadas para sujetar el conductor de aleación de aluminio en la cabeza del aislador de perno, a fin de proteger al conductor contra los desgastes causados por la agitación del viento o desequilibrios de carga mecánica.

2. NORMAS TÉCNICAS Y DEFINICIONES APLICABLES

2.1. NORMAS

Los preformados de tope deberán ser diseñados y fabricados de acuerdo a las recomendaciones de la siguiente Norma

NBR 16051	Materiales preformados metálicos para redes aéreas de distribución de energía eléctrica. Especificación.
NBR 16052	Materiales preformados metálicos para redes aéreas de distribución de energía eléctrica. Normalización.

3. CONDICIONES DE SERVICIO:

3.1. **Condiciones Climáticas**

Tipo de instalación	intemperie.
Temperatura ambiente:	de 0°C a 45°C.
Humedad relativa ambiente:	de 60% a 100%
Cota de instalación:	no mayor a 500 m
Polución ambiental:	no significativa.
Factor sísmico:	no es considerado.

3.2. **Condiciones Del Sistema Eléctrico**

El sistema eléctrico en el que será instalado posee las siguientes características:

Tensión nominal fase-fase:	23 kV. ± 5 %
Frecuencia nominal:	50 Hz. ± 2 %
Configuración de la red:	3 fases, 3 hilos.
Nivel de aislación básico (BIL):	125 kV.

3.3. **Condiciones De Utilización**

Los aisladores sobre los cuales se deberán utilizar los preformados tienen un diámetro de cuello según la tabla siguiente:

Designación (ANSI C29.5)	Diámetro de Cuello (mm)	Sección de Conductor Aplicado (mm2)
F	73 ± 3	35 a 150
J	89 ± 3	35 a 150

3.4. **Condición Mecánica**

La resistencia mínima al deslizamiento del preformado de tope deberá ser mayor o igual al 20% del valor de ruptura del conductor de aleación de aluminio.

4. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

4.1. **Material:**

Los preformados constituidos por varillas de acero al carbono ABNT 1045 a 1070 y recubiertos con aluminio por el proceso de soldadura molecular o por inmersión en caliente. De modo a asegurar una unión compacta y homogénea de los metales.

4.2. **Acabado Superficial**

Los preformados deberán presentar una superficie continúa y uniforme, exenta de cualquier imperfección, pudiendo contener en la parte interna, material abrasivo a base de óxido de aluminio para aumentar el agarre sobre el conductor. Las extremidades del preformado deberán recibir acabamiento del tipo lijado.

4.3. **Coxin**

El preformado deberá contar con un material (coxin) que evite el contacto del conductor contra la superficie del aislador, protegiéndolo contra posible fuga de corrientes.

El coxin deberá ser de neoprene (elastómero), deberá ser resistente a temperaturas de 160 °C, a la acción de la humedad a los rayos solares a lo largo del tiempo.

4.4. **Código del Color**

El preformado deberá contar con una identificación en colores, donde cada color deberá determinar la sección del conductor aplicable, y donde el punto indicado será el inicio de aplicación del preformado.

Sección del Conductor (mm2)	Código de Color para identificación del conductor e inicio de aplicación
35	Rojo
70	Azul
95	Anaranjado
150	Púrpura

5. IDENTIFICACIÓN Y EMBALAJE

5.1. **Identificación**

Cada preformado deberá tener adherido una cinta de identificación, con información legible e indeleble, como mínimo las siguientes informaciones:

- Nombre o Marca del Fabricante
- Tipo y/o Modelo de referencia del Preformado
- Tipo, sección o diámetro del conductor a que será aplicado.
- Designación del diámetro del aislador aplicable (F o J según ANSI C29.5)
- Identificación del conductor aplicable y el punto de inicio de la aplicación.

Opcionalmente, la identificación podrá realizarse mediante grabado permanente sobre la superficie del preformado.

5.2. **Embalaje**

5.2.1. El preformado de tope deberá ser suministrado en polietileno y apropiadamente embalados en cajas de cartón corrugado o similar, las que serán suficientemente resistentes para evitar roturas por manipuleo.

Cada embalaje de cartón, llevará impresa las siguientes informaciones como mínimo:

- Nombre o marca del fabricante
- Número de la Orden de Compra, autorización de suministro o documento ANDE
- Cantidad de preformado en el embalaje global.
- Tipo o identificación del tipo preformado solicitado.
- N°. de Matricula y Año de fabricación.

5.2.2. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

6. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

6.1. **Ensayos**

Deberá ser considerado lo establecido en el párrafo del Pliego y/o texto del Contrato referido específicamente a ***Inspección y Ensayos*** . En el mismo se detallan el alcance, requisitos y responsabilidades a los que estará sometido el material y fabricante en el proceso de inspección y ensayos correspondientes.

6.2. **Clasificación de los Ensayos Tipo**

Los ensayos de tipo serán aceptadas las presentadas por el fabricante, siempre y cuando cumpla con el requisito mecánico establecido en el numeral 3.4.

6.3. **Ensayos de Recepción**

6.3.1. Los ensayos de Recepción son los siguientes.

a. Inspección visual para comprobar si los preformados cumplen con las características exigidas en la presente especificación.

105- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.50.14 VARILLA PREFORMADA LATERAL

a. **CARACTERÍSTICAS GENERALES.**
b. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.**
c. **CONDICIONES DEL SUMINISTRO.**
d. **DATOS A SUMINISTRAR CON LA OFERTA.**

a. **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Varillas preformadas laterales utilizadas para realizar ataduras sobre aisladores de porcelana con cuello de 73 mm de diámetro y para conductores de aleación de aluminio de secciones comprendidas entre 35 y 150 mm^2.

Las Especificaciones particulares indicarán en cada caso, la sección del conductor sobre el cual serán aplicadas.

b. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Serán fabricadas en alambre de acero revestido de aluminio.

Las varillas preformadas laterales vendrán preparadas para ser adaptadas directamente al conductor y aislador respectivamente. Cada varilla debe ser suministrada con un cojín de neopreno, el que aplicará sobre el conductor a fin de evitar el contacto directo entre éste y el aislador.

En condiciones de carga desequilibrada el preformado debe tener cierta elasticidad que permita un pequeño desplazamiento longitudinal del conductor sobre el aislador sin dañar el conductor.

c. **CONDICIONES DEL SUMINISTRO**

Las varillas preformadas laterales deberán tener una identificación que indique la sección de conductor al que debe ser aplicado

Vendrán debidamente embaladas de modo a asegurar el transporte y almacenaje sin sufrir daños.

d. **DATOS A SUMINISTRAR**

El fabricante deberá acompañar a la oferta:

- Planilla de Datos Garantizados que se adjunta (llenado y firmado)
- Norma técnica de fabricación del producto ofertado.
- Catálogos y folletos con descripción técnica del producto.
- Manual o instrucciones de montaje.

106- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.50.32 PREFORMADO DE EMPALME

a. **CARACTERÍSTICAS GENERALES.**
b. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.**
c. **CONDICIONES DEL SUMINISTRO.**
d. **DATOS A SUMINISTRAR.**

a. **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Varillas preformadas, para empalmes de conductores de aleación de aluminio de secciones comprendidas entre 25 mm^2 y 185 mm^2.

Las Especificaciones particulares indicarán en cada caso el diámetro del conductor sobre el cual irán montados.

b. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Serán fabricadas en alambres de aluminio.

Las varillas preformadas vendrán preparadas para ser adaptadas directamente al conductor. El centro de la varilla vendrá marcado con cinta de color para facilitar el montaje.

Una vez aplicada sobre el conductor, deberá reestablecer a este toda su conductividad eléctrica y resistencia mecánica.

c. **CONDICIONES DEL SUMINISTRO**

Las varillas preformadas vendrán en juego con etiqueta de identificación que indique la sección del conductor al que serán destinados.

Vendrán debidamente embaladas de modo a asegurar el transporte y almacenaje en buenas condiciones.

d. **DATOS A SUMINISTRAR**

El fabricante deberá acompañar con la oferta:

- Planilla de datos garantizados que se adjunta (llenado y firmado)
- Normas técnicas de fabricación del producto ofertado.
- Catálogos y folletos con descripción técnica del producto.
- Manual e instrucciones de montaje.

107- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.60.43 PREFORMADO DE RETENCIÓN

a. **Características Generales.**
b. **Características Constructivas.**
c. **Condiciones del Suministro.**
d. **Datos a Suministrar con la Oferta.**
e. **Planilla de Datos Garantizados.**

a. **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Preformado de retención a ser utilizado para amarre de los conductores en estructuras terminales de líneas aéreas. En cada solicitud de compra se indicará la sección del conductor al que debe ser aplicado.

b. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Material: Alambre de acero recubierto con aluminio.

Resistencia mecánica: Según Tabla.

Sección (mm^2)	35	50	70	95	150	185
Carga de Ruptura (Kgf)	994	1544	1965	2699	4191	5686

Presentación: Con identificación de la sección de los conductores en que serán utilizados y preparados para ser directamente adaptados a esos conductores.

c. **CONDICIONES DEL SUMINISTRO**

Embalaje: De modo a asegurar el transporte y almacenaje en buenas condiciones.

d. **DATOS A SUMINISTRAR CON LA OFERTA**

El fabricante deberá acompañar con la oferta:

- Planilla de Datos Garantizados que se adjunta (llenada y firmada).
- Norma de fabricación del producto ofertado.
- Catálogo y folletos con descripción técnica del producto.
- Manual o Instrucciones de montaje.

108- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.80.28 PREFORMADO PARA CABO DE ACERO

a. **CARACTERÍSTICAS GENERALES.**
b. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.**
c. **CONDICIONES DEL SUMINISTRO.**
d. **DATOS A SUMINISTRAR.**

a. **CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Varillas preformadas utilizadas para fijación de riendas de cabos de acero.

Las Especificaciones particulares indicarán en cada caso el diámetro del cabo de acero al cual se aplicará el preformado.

b. **CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

Serán fabricadas con alambre de acero galvanizado y vendrán preparadas para ser directamente adaptadas sobre el cabo de acero que constituye la rienda.

c. **CONDICIONES DEL SUMINISTRO**

Las varillas preformadas para riendas deberán tener una identificación que indique el diámetro del cabo sobre el cual debe ser aplicada.

Vendrán debidamente embaladas de modo a asegurar el transporte y almacenaje en buenas condiciones.

El embalaje debe incluir las instrucciones de instalación.

109- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.21.27- Rev.2
CABLE DE COBRE UNIPOLAR CON AISLACIÓN DE XLPE

1. OBJETIVO

1.1. Estas especificaciones técnicas establecen los características constructivas y eléctricas que deberán satisfacer los cables de cobre unipolar para transporte de energía, aislado con XLPE que serán utilizados en el sistema eléctrico de la ANDE y a ser empleados en instalaciones en la intemperie, tanto en ambientes húmedos como secos.

1.2. Estas Especificaciones comprenden los siguientes ítems presentados en la Tabla 1:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Cable de cobre unipolar con aislación de XLPE de 70 mm^2.
2	Cable de cobre unipolar con aislación de XLPE de 95 mm^2.
3	Cable de cobre unipolar con aislación de XLPE de 120 mm^2.
4	Cable de cobre unipolar con aislación de XLPE de 150 mm^2.
5	Cable de cobre unipolar con aislación de XLPE de 240 mm^2.
6	Cable de cobre unipolar con aislación de XLPE de 300 mm^2.

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones, hacen referencia a los materiales descriptos en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones, el término Cable de cobre unipolar con aislación XLPE, es designado como igual por la palabra Cable.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. En la aplicación de estas Especificaciones, es conveniente consultar las siguientes Normas en su edición más reciente:

NM 280 Conductores de cables aislados.

NM 244 Conductores y cables aislados Ensayo de tensión en seco entre electrodos.

ABNT NBR 7285 Cabos de potencia de potência com isolação extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6/1 kV - Sem cobertura.

NM-IEC 60811-1-1 Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y de envoltura de cables eléctricos - Parte 1: Métodos para aplicación general - Sección 1: Medición de espesores y dimensiones exteriores Ensayos para la determinación de las propiedades mecánicas.

NM-IEC 60811-1-2 Métodos de ensayos comunes para los materiales de aislación y de envoltura de cables eléctricos. Parte 1: Métodos para aplicación general - Sección 2: Métodos de envejecimiento térmico.

NM-IEC 60811-1-3 Materiales de aislación y de envoltura de cables eléctricos - Métodos de ensayo comunes. Parte 1: Aplicación general. Sección 3: Ensayos para la determinación de la densidad - Ensayos de absorción de agua Ensayo de contracción.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de instalación:

3.1.1. El cable objeto de esta Especificación Técnica es utilizado en las redes de distribución aérea. Principalmente en la conexión de transformadores de distribución, como así también otros componentes del sistema eléctrico de distribución de la ANDE.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100 %
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m^2
- Nivel de contaminación: Medio (II)- IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m2)

3.3. Características eléctricas de la red:

- Configuración del Sistema:

- Media Tensión:
  - **Trifásico trifilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
  - **Trifásico trifilar,** conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
- Baja Tensión:
  - **Trifásico tetrafilar**, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
  - **Monofásico bifilar/trifilar**, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

- Tensión Nominal y tolerancias:
  - Media Tensión:

  - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
  - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
- Baja Tensión:
  - Entre fases: 380 V ± 10 %
  - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

- Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE:

4.1. Características del conductor (NM 280):

TABLA 1		
Sección del cable mm²	Corriente de cortocircuito 1 seg. kA.	Resistencia eléctrica máxima a 20 °C en CC (Ω/km)
70	9.94	0.268
95	13.49	0.193
120	17.04	0.153
150	21.3	0.124
240	34.3	0.075
300	42.6	0.0601

4.1.1. Temperatura máxima asignada al conductor:

- En régimen permanente: 90 °C
- En régimen de cortocircuito (5 seg.): 250 °C

4.2. Características constructivas:

4.2.1. Conductor:

4.2.1.1. El conductor está constituido antes del encordonamiento, por hilos de cobre de temple blando clase 2 (Según la Norma NM 280). El conjunto de hilos de cobre una vez encordonado debe ser del tipo no compactado.

4.2.1.2. El número de hebras debe ser conforme la tabla 2 (NM 280):

Tabla 2

Sección (mm^2)	70	95	120	150	240	300
Número mínimo de hebras	19	19	37	37	61	61

4.2.2. Aislación:

4.2.2.1. La aislación debe estar constituida por material polimérico extruido termofijo (XLPE) y/o elastómero. La aislación debe ser continua, homogénea y uniforme en toda su longitud. Debe ofrecer una alta flexibilidad en su conjunto con el conductor.

4.2.2.2. Opcionalmente podrá utilizarse para la aislación material como EPR, HEPR, u otro material tipo elastómero con características de flexibilidad del material similares a las indicadas en el ítem anterior, quedando exento la utilización de XLPE.

4.2.2.3. Del aislamiento (XLPE):

a. Resistencia mínima del aislamiento a 90°C: >1.385 MΩ/km.

b. Temperatura máxima asignada al aislamiento:

- En régimen permanente: 90°C
- En régimen de cortocircuito (5 seg.): 250 °C

4.2.2.4. El espesor nominal de la aislación debe ser conforme según la norma NBR 7285, de acuerdo con la tabla 4:

Tabla 4

Sección (mm^2)	70	95	120	150	240	300
Espesor de aislación (mm)	2	2	2,4	2,4	2,4	2,8

4.2.2.5. El espesor medio no puede ser inferior al valor nominal especificado en la tabla 4. El valor mínimo de aislación en un punto cualquiera de la sección transversal, puede ser inferior al nominal en cuanto la diferencia no exceda 0,1 mm + 10% el valor nominal (ver norma NBR 7285).

4.2.2.6. El cable debe ofrecer buena flexibilidad y memoria de manera a facilitar la manipulación, orientación y el montaje del mismo para la interconexión de los Equipos a los circuitos correspondientes mediante éste.

4.2.2.7. La aislación debe ser color negro.

4.2.2.8. El cable debe ser resistente al intemperismo y a los rayos ultravioletas, para esto el fabricante debe utilizar aditivos anti UV, o alternativamente puede utilizar negro de humo (polvo de carbón) con un contenido mínimo de 2%, debe indicar y aclarar en la planilla de datos garantizados (PDG) el material utilizado en la fabricación del cable para cumplir con este requisito.

4.2.2.9. El cable una vez encordonada debe ofrecer una flexibilidad de tal manera que el operario sin precisar de elemento o herramienta adicional pueda doblar o moldear el cable a su necesidad, debiendo el mismo mantenerse permanentemente en la posición fijada.

4.2.2.10. La superficie del cable debe estar libre de fisuras, asperezas, escamas, estrías, rebarbas, inclusiones o cualquier otro defecto que pueda afectar su funcionamiento normal o reducir su vida útil.

4.3. Marcación:

4.3.1. Los cables suministrados deben ser marcados e identificados tanto en: tinta indeleble, ó sistema cliché, siendo éstos en color blanco o alternativamente marcación en bajo relieve, escritos con

letras de altura no menor a 5mm y a intervalos de hasta 1000mm.

4.3.2. Los cables deben contar con las siguientes informaciones como mínimo:

a. La palabra "ANDE";
b. Nombre y/o marca del fabricante;
c. Año de fabricación y Número de Licitación;
d. Área de la sección transversal del conductor en mm^2;
e. Material del conductor (Cu);
f. Material de la aislación;
g. Las palabras: "Peligro eléctrico - No tocar" .

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN:

5.1. **Ensayo de tipo:**

5.1.1. La realización y presentación de los ensayos de tipo para análisis es de carácter obligatorio, éste debe ser realizado sobre un solo material que debe estar identificado, debe ser idéntico al modelo a ser suministrado (tabla 1 de estas EE.TT.) o en su defecto también son aceptados como válidos los ensayos de tipo realizados a cables con secciones del conductor diferentes al modelo a suministrar siempre y cuando tengan una forma y construcción idéntica al cable ofertado (material conductor y aislación). Estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en la presente Especificación Técnica.

5.1.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos, esto será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.1.3. Si el fabricante hubiera realizado los ensayos de tipo de acuerdo a una Norma distinta a la solicitada, debe presentar los protocolos de ensayos correspondientes acompañados de la Norma respectiva en idioma de origen y su traducción al idioma español autenticada por escribanía, quedando dicha documentación a criterio de la ANDE para aceptarla.

5.1.4. Los Ensayos de Tipo pueden ser realizados en laboratorios propios del fabricante, o laboratorios independientes de terceros, nacionales o internacionales, debidamente acreditados y certificados de acuerdo a la Norma IEC 17025 vigente. Los ensayos son a coste y cuenta del fabricante.

5.1.5. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el fabricante debe proveer las condiciones necesarias para facilitar la misma.

5.1.6. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos, son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.

5.1.7. El oferente debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos del Organismo Acreditador de los laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo, como página web del organismo acreditador y de los laboratorios en el cual se realizaron los ensayos, además los correos electrónicos, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) emitidos por los respectivos laboratorios.

5.1.8. LA ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente, cuya autenticidad y veracidad no se hayan podido comprobar, siendo éste causa plena y justificada para el rechazo del bien.

5.1.9. Los Ensayos a que deben ser sometidos de acuerdo a la norma NBR 7285 son los siguientes:

a. Inspección visual y Verificación dimensional del cable completo.
b. Ensayo de resistencia eléctrica al conductor.
c. Ensayo de tensión eléctrica.
d. Ensayo de resistencia de aislamiento a temperatura de ambiente.
e. Ensayo de resistencia al aislamiento a temperatura máxima en régimen permanente (90°C)
f. Ensayo de tensión eléctrica de larga duración.
g. Ensayo de determinación de tenor negro de humo

5.2. **Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo :**

5.2.1. Para la aprobación de estos ensayos se debe satisfacer la totalidad de los ensayos descritos en el ítem 5.1.9, sin tolerancias superiores a las especificadas y a las indicadas en las normas de referencia.

5.3. **Ensayos de rutina:**

5.3.1. Los ensayos de rutina deben ser ejecutados sobre todas las unidades, con la finalidad de demostrar la integridad y calidad del cable, y verificar si el cable atiende las especificaciones del proyecto.

5.3.2. Los Ensayos de Rutina que deben ser realizados son los citados a continuación:

a. Verificación dimensional del cable completo (sección de conductor, diámetro del conductor, espesor de aislación, diámetro del cable completo).

b. Medición de la Resistencia Eléctrica de los conductores.

5.3.3. Los resultados deben ser registrados en los protocolos de Ensayo de Rutina, y los mismos deben ser entregados a los inspectores de ANDE, en ocasión de la Inspección en Fábrica.

5.4. Ensayos de recepción:

5.4.1. Antes, de ser efectuados los ensayos, debe realizarse una inspección visual para verificar:

- Las características generales e identificación del cable, según ítem 4.3.
- El acondicionamiento y marcación del embalaje según los ítems 6.1. y 6.2.
- La longitud del cable en cada bobina, según ítem 6.1.9.
- El incumplimiento de los requisitos básicos del cable o del embalaje con cualquiera de los requisitos anteriores determinará el rechazo de la bobina inspeccionada.

5.4.2. Los ensayos de recepción a ser realizados son detallados a continuación conforme la normas NBR 7285 y/o Norma equivalente aplicable.

a. Inspección visual y Verificación dimensional del cable completo.
b. Ensayo de resistencia eléctrica al conductor.
c. Ensayo de tensión eléctrica.
d. Ensayo de resistencia de aislamiento a temperatura de ambiente.
e. Ensayo de tensión eléctrica de larga duración.
f. Ensayo de determinación de tenor negro de humo
g. Ensayos de alargamiento en caliente.

5.4.3. Previamente a los Ensayos de Recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad de la partida, todos los Ensayos de Rutina necesarios durante la fabricación, a fin de asegurar la buena y uniforme calidad del bien a ser suministrado. Estos reportes deben ser puestos a disposición del inspector de la ANDE.

5.5. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

5.5.1. El criterio de muestreo y aceptación o rechazo, a ser utilizado para los ensayos de recepción, es el indicado como de muestra doble, nivel de inspección II y NQA 2,5%; presentada en la Tabla 5 a continuación.

Tabla 5

Tamaño del lote (N° de bobinas)	N° de muestra	Tamaño de la muestra	Ac	Re
Hasta 30	---	3	0	1

31 a 50	---	5	0	1
51 a 150	1°	13	0	2
	2°	13	1	2
151 a 280	1°	20	0	3
	2°	20	3	4
281 a 500	1°	32	1	4
	2°	32	4	5
501 a 1200	1°	50	2	5
	2°	50	6	7

Ac: N° de unidades defectuosas que permite la aceptación del lote.

Re: N° de unidades defectuosas que implica el rechazo del lote

5.5.2. El total de unidades defectuosas encontradas en el lote, debe ser igual o inferior al mayor valor de Ac especificado.

5.5.3. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a. No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
b. No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE respecto de la calidad del material y/o de la fabricación establecidos en el ítem 8 de ésta Especificación Técnica.

5.5.4. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta y cargo del fabricante.

6. EMBALAJE:

6.1. Embalaje:

6.1.1. Los cables deben ser entregados en carrete de madera acorde a lo establecido en la Norma NBR 11137 en su última edición, de alta resistencia mecánica con el diseño adecuado para su transporte terrestre o marítimo, cargue y descargue, y soportar todas las operaciones de tendido y montaje.

6.1.2. Los cables deben estar adecuadamente protegidos, de tal manera que durante el transporte y almacenamiento no sufran daños por humedad, contacto o golpes con otros materiales y no se deterioren por almacenamiento a la intemperie.

6.1.3. Las maderas con los cuáles son confeccionados los carretes deben ser nuevas y tratadas, según requerimientos internacionales de medidas sanitarias y fitosanitarias para el control de plagas, acorde a la norma ABNT NBR 6236 o norma equivalente regional o internacional aplicable para el efecto.

6.1.4. Los dos extremos del cable, deben protegerse mecánicamente contra posibles daños producto de la manipulación y transporte, y deben asegurarse firmemente al carrete.

6.1.5. Con la finalidad de impedir el ingreso de humedad en los extremos del cable durante su manipulación, transporte y almacenamiento, los mismos deben ser sellados con un capuchón termo contraíble.

6.1.6. El peso bruto (carrete más conductor embalado) máximo del carrete debe ser de 4000 kg.

6.2. Marcación del embalaje:

6.2.1. En una de las caras planas del carrete, se debe fijar una placa polimérica, metálica, o de aluminio anodizado, sobre la cual debe estar escrita y/o adherirse en forma indeleble y resistente a la intemperie en idioma español la información siguiente:

- Las palabras Administración Nacional de Electricidad ANDE;
- Nombre del fabricante;
- Procedencia del suministro (País);
- Número y Año de la Licitación;
- Número de Contrato;
- Peso neto del cable y peso bruto total (kg);
- Longitud del conductor (metros);
- Fecha de fabricación;
- Número de serie del carrete;
- Cantidad máxima y posición de apilamiento de los carretes.

6.2.2. Adicionalmente, en los costados de los carretes se debe indicar mediante una flecha, el sentido correcto de rotación para realizar el desenrollado y posterior tendido.

7. ALCANCE DEL SUMINISTRO

7.1. **Documentaciones a suministrar:**

7.1.1. En la presentación de la oferta, deben ser los siguientes:

a. Reportes (test report) correspondientes a los ensayos de tipo del cable ofertado.
b. Catalogo comercial y técnico del cable a suministrar, con los planos en corte del cable mostrando los diferentes componentes (materiales y espesor). Debe coincidir con los
c. Detalles principales de la PDG y la denominación de los ensayos de tipo, siendo que debe ser idéntico al que será suministrado.
d. Características técnicas del carrete con los reportes, certificaciones de tratamiento y fitosanitarias.
e. Certificado de Acreditación del y/o los Laboratorios donde se realizaron los ensayos de tipo al cable.

7.2. **Muestra del material:**

7.2.1. En la presentación de la oferta, se deben suministrar con las características y condiciones siguientes:

a. Muestras: 1 (una) muestra del cable ofertado. Las muestras para cada sección y modelo de cable deben ser de 70cm c/u, como mínimo, para la verificación dimensional, así como las características constructivas según lo dispuesto en estas Especificaciones Técnicas.
b. Las muestras deben tener e indicar todas las marcaciones solicitadas en el ítem 4.3 de estas EE. TT., a excepción de lo indicado en el ítem 4.3.2 a) y 4.3.2 c).
c. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al material que crea pertinente hacerlo.
d. Las muestras no serán devueltas al oferente posterior al periodo de la evaluación.

e. Las muestras deben estar con una etiqueta sujeta con precinto, siendo una para cada tipo de cable, donde se indica, la denominación según tabla 1, nombre del fabricante, procedencia, nombre del proveedor, y el número y año de licitación.

8. GARANTÍA

8.1. **Periodo de garantía:**

8.1.1. El oferente debe dar una garantía de 24 meses como mínimo, contados a partir de la fecha del suministro total, contra falla de las unidades del lote de los Cables suministrados.

8.2. **Motivo de falla:**

8.2.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de fabricación o procesos productivos y materiales que forman parte del cable.

8.2.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.2.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el fabricante está obligado a

8.2.4. sustituirlos íntegramente, responsabilizándose por todos los costos del material, mano de obra para la reposición y el transporte.

8.3. **Proceso de sustitución y reposición:**

8.3.1. El oferente debe sustituir los cables que tengan fallas dentro de los límites especificados, por un material idéntico y nuevo, manteniendo así el tiempo de garantía indicado en el ítem 8.1.

8.3.2. La sustitución no depende del motivo de falla del cable o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado comprobado del cable.

8.3.3. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de cables suministradas, dentro del periodo de garantía, la ANDE tendrá el derecho de exigir la reposición de todo el lote suministrado.

110- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.50.13- Rev.1
VARILLA PREFORMADA LATERAL DOBLE

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de las varilla preformadas lateral doble para conductores desnudos, que serán utilizados en las redes de distribución de la ANDE, particularmente en Líneas de Media Tensión.

1.2. El objetivo de estas especificaciones es garantizar que los materiales, equipos y sistemas adquiridos cumplen con los requisitos técnicos necesarios para su correcto funcionamiento en las condiciones de servicio requeridas. Estas especificaciones son aplicables para todas las áreas de distribución de la ANDE que requieren la adquisición de materiales, equipos y sistemas y deben ser utilizadas como base para la evaluación y selección de proveedores.

1.3. Estas Especificaciones comprenden los ítems presentados en la Tabla 1:

Tabla 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN
1	Varilla preformada lateral doble para conductores desnudos de 35mm^2.
2	Varilla preformada lateral doble para conductores desnudos de 70mm^2.
3	Varilla preformada lateral doble para conductores desnudos de 95mm^2.
4	Varilla preformada lateral doble para conductores desnudos de 150mm^2.

1.4. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones Técnicas hacen referencia a los materiales citados en la Tabla 1.

1.5. Para simplificación de estas Especificaciones Técnicas, el término Varilla preformada lateral doble es designado como igual por la palabra preformado.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. Normas

2.1.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas, teniendo en cuenta lo mencionado en el numeral**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**:

ASTM A-428	Standard Test Method for Weight Mass of Coating on Aluminum-Coated Iron or Steel Articles.
ASTM A-474	Standard Specification for Alluminum Coated Steel Wire Strand.
ASTM A-475	Standard Specification for Metallic Coated Steel Wire Strand.
ASTM B-341	Standard Specification for Aluminum-Coated (Aluminized) Steel Core Wire for Aluminum Conductors, Steel Reinforced (ACSR/AZ).
ABNT NBR 16051	Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica — Especificaçã.
ABNT NBR 16052	Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica — Padronização.

2.2. Requerimientos de calidad:

2.2.1. El fabricante debe presentar y demostrar en la presentación de su oferta y posteriormente al momento de la recepción, que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de garantía de calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo las siguientes normas como mínimo:

- ISO 9001: Sistemas de calidad Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

2.3. Especificaciones Técnicas

2.3.1. Los preformados, objeto de estas Especificaciones, están destinadas a ser utilizadas en conjunto y forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

- EE. TT. N° 03.20.13 Conductor Desnudo de Aleación de Aluminio.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de Instalación:

3.1.1. Los preformados se utilizarán para la sujeción de conductores desnudos de aleación de aluminio al cuello de los aisladores en la red de distribución de media tensión, instalados a la intemperie.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II)- IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m2)

3.3. Características eléctricas de la red:

a. Configuración del Sistema:
   - Media Tensión:
     - Trifásico trifilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
     - Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
   - Baja Tensión:
     - Trifásico tetrafilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
     - Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

b. Tensión Nominal y tolerancias:
   - Media Tensión:
     - Entre fases: 23.000 V ± 5%
     - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5%
   - Baja Tensión:
     - Entre fases: 380 V ± 10%
     - Entre fase y neutro: 220 V ± 10%

c. Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2%

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características generales:

4.1.1. La varilla preformada lateral doble deberá ser utilizada para amarre del conductor sobre la parte lateral del aislador en estructuras con crucetas dobles. Los aisladores sobre los cuales se deben utilizar tienen 73mm de diámetro de cuello y los conductores son de aleación de aluminio con secciones comprendidas entre 35 y 150 mm^2.

4.1.2. Los extremos de los alambres deben ser despuntados y lijados para evitar abrasión sobre el conductor.

4.1.3. Deberá estar capacitado para resistir la vibración normal del conductor desnudo en la red de distribución.

4.1.4. Los elementos preformados deberán tener forma helicoidal compatible con el diámetro, el paso y el sentido de cableado del conductor.

4.2. Características constructivas:

4.2.1. El material deberá ser de uno de los siguientes tipos:

- Acero recubierto de aluminio.
- Acero galvanizado.

4.2.2. Deberá tener superficies continuas y uniformes libres de cualquier imperfección, y contener un material abrasivo a base de óxido de aluminio en la parte interna para aumentar el agarre al conductor

4.2.3. No deberá haber exceso de pegamento y polvo abrasivo en las varillas. En cuanto a la apariencia visual, las partes aluminizadas o galvanizadas deben estar libres de áreas sin recubrimiento, irregularidades tales como inclusiones de fundentes, lodos y otras características incompatibles con el uso previsto del material preformado.

4.2.4. Las varillas vendrán preparadas para ser adaptadas directamente al conductor y aislador respectivamente.

4.2.5. Cada conjunto de varillas preformadas deberán ser suministradas con un cojín de neoprene, el que se aplicará sobre el conductor a fin de evitar el contacto directo entre éste y el aislador.

Tabla 2

Sección (mm2)	Diámetro del Conductor (mm) (Mín. Máx.)	Longitud máxima (mm)	Carga de Deslizamiento Mín. (Kgf)	Numero de Varillas (rango)	Diámetro mínimo nominal de las varillas (mm)	Resistencia a la tracción (Kgf)
35	7,30 - 8,20	455	198	4 (2+2)	2,54	300
70	10,30 - 11,55	485	392	4 (2+2)	2,54	600
95	11,60 - 13,00	525	538	4 (2+2)	3,25	600

150	16,20 - 18,15	655	838	4 (2+2)	3,25	600

4.3. Características mecánicas:

4.3.1. Debe soportar las cargas de ruptura y deslizamiento según la Tabla 2:

5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RECEPCIÓN

5.1. Las pruebas y los métodos de prueba, el muestreo y los criterios de aceptación o rechazo deben estar de acuerdo con la norma ABNT NBR 16051 de la siguiente manera:

Tabla 3

N.º	Ensayos	Tipo	Recepción	Método de Ensayo/Criterio de aprobación
1	Inspección General.	X	X	ABNT NBR 16051
2	Verificación Dimensional.	X	X	
3	Ensayo de resistencia al deslizamiento.	X	X	
4	Ensayo de resistencia a la tracción.	X	X	
5	Ensayo de carga cíclica.	X	-	

5.2. Ensayos de tipo:

5.2.1. La presentación y ejecución de los ensayos de tipo del bien ofertado es obligatoria. Los mismos deben ser realizados sobre un solo modelo que debe estar identificado y corresponder al bien ofertado (modelo y tipo), debe ser de calidad y prestaciones igual o superiores a lo solicitado, estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones Técnicas.

5.2.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos, esto será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.2.3. El oferente/Fabricante debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos de los Laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo. Entiéndase principalmente como contacto, los correos electrónicos, página web, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios. La ANDE podrá recurrir a fuentes públicas o privadas para la verificación y validación de la documentación presentada por el proveedor y/o fabricante.

5.2.4. Los laboratorios internos no acreditados del fabricante deberán tener certificados de calibración, La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente/fabricante, cuya autenticidad y/o veracidad no se hayan podido comprobar, siendo este motivo suficiente para rechazo de los mismos.

5.2.5. La ANDE se reserva el derecho y la aceptación de estos ensayos de tipo quedará criterio de la ANDE.

5.2.6. Los reportes de ensayos presentados deben tener obligatoriamente nombre y firma del responsable técnico y/o autoridad competente del Laboratorio donde se han realizado los ensayos, dichos reportes también tener nombre y firma del fabricante/representante.

5.2.7. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el proveedor en forma coordinada con la ANDE debe proveer los medios y las condiciones necesarias para facilitar la misma.

5.2.8. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.

5.2.9. Los ensayos de tipo son los especificados en la tabla 3.

5.3. Ensayos de Recepción:

5.3.1. El fabricante debe contar con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de estos ensayos, debe disponer de los certificados de calibración de dichos equipos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar estos ensayos. Caso contrario el lote analizado podrá ser rechazado por el inspector de ANDE. Los ensayos de recepción son los especificados en la tabla 3.

5.3.2. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad del lote, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

5.3.3. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

- No eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
- No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE a respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.

5.3.4. En tales casos, aún después de haber salido de la fábrica, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, con previa notificación al fabricante y, eventualmente en su presencia.

5.3.5. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

5.3.6. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción según tabla 4:

Tabla 4: Criterio de Muestreo, aceptación o rechazo para el Ensayo de Inspección General y Verificación Dimensional.

Tamaño del lote	Inspección general y verificación dimensional		
	Muestreo normal y simple - Nivel de inspección I - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2

281 a 500	20	2	3
501 a 1200	32	3	4
1201 a 3200	50	5	6
3201 a 10000	80	7	8

5.4. Planilla de datos garantizados (PDG)

5.4.1. El fabricante/oferente/interesado debe llenar los datos solicitados en la planilla de datos garantizados (PDG), en la columna GARANTIZADO asignada para el efecto. La planilla se encuentra en el ANEXO B.

5.4.2. La planilla de datos garantizados (PDG) tiene carácter de declaración jurada, por tanto, cualquier desviación/discrepancia detectada mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayos, es motivo suficiente para la descalificación/rechazo del bien , a excepción de las modificaciones y/o aceptaciones realizadas en etapa de consultas dentro de los procesos licitatorios si lo hubiere.

5.5. Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados

5.5.1. El fabricante/oferente/interesado debe llenar los datos solicitados en la planilla de Ensayos de Tipo Garantizados, en la columna Valores Obtenidos asignada para el efecto, para cada ensayo de tipo solicitado. La planilla de se encuentra en el ANEXO C. Esta planilla forma parte de la planilla de Datos Garantizados, por lo cual también aplican los ítems 5.4.1. y 5.4.2. para este apartado.

6. CAPACITACION AL PERSONAL ANDE

6.1. Capacitación: La provisión del material debe incluir un curso de capacitación, de al menos 1 día de duración, el cual debe incluir montaje del material y su mantenimiento, a ser desarrollado en el local de la ANDE y en idioma español.

6.2. Los costos de capacitación, incluyendo todos los impuestos, tributos, gravámenes asociados, deberán estar cubiertos en su totalidad como parte de la oferta. La capacitación deberá ser desarrollada por profesionales técnicos con experiencia comprobada en montaje, configuración y mantenimiento de los materiales y/o equipos.

7. EMBALAJE Y MARCACION

7.1. Descripción del embalaje:

7.1.1. Los preformados se empaquetarán en cajas de madera o cartón de tal manera a que el material no sufra daños durante el transporte, manipulación y almacenamiento.

7.1.2. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar, en caracteres legibles e indelebles y resistentes al manipuleo la siguiente información, en idioma español:

a. La sigla ANDE;
b. Número y año de la Licitación;
c. N.º de Contrato;
d. Descripción del material, de acuerdo con la Tabla 1 de estas Especificaciones;
e. Procedencia;
f. Fabricante;
g. Marca;
h. Modelo;
i. Año de fabricación.
j. Peso unitario y total, en kg.

7.2.2. Las varillas preformadas lateral doble deberán tener una identificación que indique la sección del conductor al que deberán ser aplicadas.

8. MUESTRA

8.1. Se requiere una muestra del bien ofertado para la verificación dimensional, así como de las características constructivas y técnicas, de acuerdo con lo dispuesto en estas especificaciones técnicas.

8.2. La muestra proporcionada por el oferente deberá ser representativa del bien ofertado y estar en óptimas condiciones para la realización de los ensayos correspondientes. En caso contrario, la ANDE se reserva el derecho de rechazar la muestra y considerar la oferta como no aceptable.

8.3. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al equipo que considere necesario para verificar las especificaciones técnicas del bien ofertado.

8.4. A pesar de que se tomarán las medidas adecuadas para salvaguardar la muestra, la ANDE no se hará responsable de los posibles daños que puedan ocurrir durante los ensayos que se lleven a cabo sobre ella.

8.4. Las muestras serán devueltas a los oferentes no adjudicados una vez finalizado el proceso de evaluación técnica. Las muestras de los oferentes adjudicados quedarán en resguardo de la ANDE, y no formarán parte de la provisión de compra.

9. GARANTÍA

9.1. El proveedor debe cumplir con una garantía del bien total suministrado contra cualquier tipo de falla, siendo éstas principalmente fallas o error de diseño, fallas en el proceso fabricación, o fallas en el tipo o calidad de materiales utilizados para la fabricación del preformado y todos los componentes suministrados, sin excepción.

9.2. Periodo de garantía:

9.2.1. 24 meses como mínimo o según lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones.

9.3. Motivo de falla:

9.3.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de diseño de fabricación o procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del preformado.

9.3.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

9.3.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material y/o preformado, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el oferente está obligado sustituir íntegramente todos los preformados y sus accesorios, mano de obra para el retiro, reinstalación y transporte de estos.

9.3.4. Cuando se produzcan fallas repetitivas en el bien a suministrar, y en caso no sea factible su reparación, se debe proceder a la reposición total del lote involucrado.

9.3.5.El oferente puede constatar el estado de los bienes sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

9.4. Proceso de sustitución y reposición:

9.4.1. El oferente/fabricante es responsable de la sustitución de los preformados que tengan fallas dentro de los límites de garantía especificados, por un idéntico y nuevo, o por un material de mayor calidad y mejores prestaciones.

9.4.2. Ante la falla de una o varias unidades, se informará a la fábrica la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor y/o fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con la ANDE.

9.4.3. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado del preformado y que haya sido comprobado y

demostrado por el fabricante a la ANDE.

9.4.4. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de preformado suministrados, dentro del periodo de garantía, el fabricante/oferente debe realizar el cambio y reposición de todo el lote suministrado, sin costo alguno para la ANDE.

111- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 03.60.44- Rev.1
PREFORMADO DE RETENCIÓN AISLADO PARA CABLE PROTEGIDO

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas establecen las condiciones técnicas mínimas que deben ser satisfechas en el suministro de los preformados de retención para cables protegidos, que serán utilizados en las redes de distribución de la ANDE, particularmente en Líneas de Media Tensión.

1.2. Estas Especificaciones Técnicas comprenden los ítems presentados en la Tabla 1:

Tabla 1

ITEM	DESCRIPCION
Preformados de Retención aislado para cable protegido	
1	Preformados de Retención aislado para cable protegido de 35 mm².
2	Preformados de Retención aislado para cable protegido de 70 mm².
3	Preformados de Retención aislado para cable protegido de 185 mm².

1.3. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en estas Especificaciones Técnicas hacen referencia a los materiales citados en la Tabla 1.

1.4. Para simplificación de estas Especificaciones Técnicas, el término Preformado de Retención aislado para cable protegido es designado como igual por la palabra preformado.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. Normas

2.1.1. En la aplicación de estas Especificaciones Técnicas, es necesario consultar las siguientes Normas:

ASTM A-428	Standard Test Method for Weight Mass of Coating on Aluminum-Coated Iron or Steel Articles.
ASTM A-474	Standard Specification for Alluminum Coated Steel Wire Strand.
ASTM A-475	Standard Specification for Metallic Coated Steel Wire Strand.
ASTM B-341	Standard Specification for Aluminum-Coated (Aluminized) Steel Core Wire for Aluminum Conductors, Steel Reinforced (ACSR/AZ).
ABNT NBR 16051	Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica — Especificaçã.
ABNT NBR 16052	Materiais pré-formados metálicos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica — Padronização.

2.2. Requerimientos de calidad:

2.2.1. El fabricante debe presentar y demostrar en la presentación de su oferta y posteriormente al momento de la recepción, que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de garantía de calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo las siguientes normas como mínimo:

2.2.2. ISO 9001: Sistemas de calidad Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

2.3. Especificaciones Técnicas

2.3.1. Los preformados, objeto de estas Especificaciones, están destinadas a ser utilizadas en conjunto y forma compatible con los materiales cuyas Especificaciones, en su última revisión, son las siguientes:

EE. TT. N° 03.24.35	Cable protegido con aislación multicapa para Media Tensión.
EE. TT. N° 03.30.26	Aislador polimérico de retención para Media Tensión.
EE. TT. N° 03.50.38	Guardacabo de retención para mensaje de líneas protegidas y preensambladas de Media Tensión.

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de Instalación:

3.1.1. Los preformados serán montados en líneas de Media Tensión con cables protegidos con aislación multicapa, instalado a la intemperie.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C

- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)
- Radiación solar máxima: 1.000 W/m2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) IEC - 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m2)

3.3. Características eléctricas de la red:

a. Configuración del Sistema:
   - Media Tensión:
     - Trifásico trifilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
     - Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
   - Baja Tensión:
     - Trifásico tetrafilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
     - Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.

b. Tensión Nominal y tolerancias:
   - Media Tensión:
     - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
     - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
   - Baja Tensión:
     - Entre fases: 380 V ± 10 %
     - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %

c. Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características Generales:

4.1.1. El preformado aislado de retención será utilizado para amarre de cables protegidos a ser instalados en las estructuras terminales de líneas aéreas del tipo compacto o en crucetas (línea convencional).

4.1.2. Deberán ser aptos para aplicar directamente sobre la cobertura externa, sin la necesidad de pelado o retiro del material de cobertura. Deberán ser del tipo tracción plena.

4.1.3. Los extremos de los alambres deben ser despuntados y lijados para evitar abrasión sobre el conductor. El amarre deberá ejercer una baja presión radial para no dañar la capa exterior del conductor.

4.1.4. Deberá estar capacitado para resistir la vibración normal del cable y del sistema de red con conductor preensamblado.

4.1.5. Los elementos preformados deberán tener forma helicoidal compatible con el diámetro, el paso y el sentido de cableado del conductor.

4.2. Características del alambre:

4.2.1. El material deberá ser de los siguientes tipos:

- Acero al carbono galvanizado.
- Acero al carbono recubierto de aluminio.
- Acero al carbono zincado clase B.
- Acero al carbono recubierto en aluminio.

4.2.2. Deberá ser de acero COPANT 1050 mínimo, tener superficies continuas y uniformes libres de cualquier imperfección, y contener un material abrasivo a base de óxido de aluminio en la parte interna para aumentar el agarre al conductor y en la parte externa un revestimiento de neopreno aplicado.

4.2.3. No deberá haber exceso de pegamento y polvo abrasivo en las varillas. En cuanto a la apariencia visual, las partes aluminizadas o galvanizadas deben estar libres de áreas sin recubrimiento, irregularidades tales como inclusiones de fundentes, lodos y otras características incompatibles con el uso previsto del material preformado.

4.2.4. Las longitudes indicadas en la Tabla 2 tienen una tolerancia de +/- 25 mm.

4.3. Numero de Varillas:

4.3.1. El número de varillas debe ser entre 5 a 7 de 2.9 mm de diámetro nominal.

4.4. Características mecánicas:

4.4.1. Debe soportar las cargas de ruptura y deslizamiento según la Tabla 2:

Tabla 2

Sección (mm2)	Diámetro Cable Protegido (mm) (Mín. Máx.)	Longitud máxima (mm)	Carga de Ruptura Mín. (Kgf)	Numero de Varillas (rango)	Diámetro mínimo nominal de las varillas (mm)	Color según NBR
35	19 - 22	970	1200	5 / 7	2.9	Rojo
70	22 - 25	1070	1200	5 / 7	2.9	Negro

185	28 - 31	1200	2800	5 / 7	2.9	Verde

4.5. Accesorios:

4.5.1. No debe venir con ningún accesorio para su instalación y no debe presentar ningún peligro para el instalador.

5. ENSAYOS DE TIPO Y DE RUTINA

5.1. Las pruebas y los métodos de prueba, el muestreo y los criterios de aceptación o rechazo deben estar de acuerdo con la norma ABNT NBR 16051 de la siguiente manera:

Tabla 3

N.º	Ensayos	Tipo	Rutina	Recepción	Método de Ensayo/Criterio de aprobación
1	Inspección General.	X	-	X	ABNT NBR 16051
2	Verificación Dimensional.	X	-	X	
3	Ensayo de resistencia al deslizamiento o rotura.	X	-	X	
4	Ensayo de carga cíclica.	X	-	-	

5.2. Ensayos de tipo:

5.2.1. La presentación y ejecución de los ensayos de tipo del bien ofertado es obligatoria. Los mismos deben ser realizados sobre un solo modelo que debe estar identificado y corresponder al bien ofertado (modelo y tipo), debe ser de calidad y prestaciones igual o superiores a lo solicitado, estos ensayos deben ser realizados según lo establecido en las Normas y/o Cláusulas citadas y en las presentes Especificaciones Técnicas.

5.2.2. Los Ensayos de tipo deben ser repetidos toda vez que sobre el bien con un modelo aprobado se introduzcan cambios de diseño que varíen, o hagan presumir variaciones, en las prestaciones conocidas de los mismos, esto será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.2.3. El oferente/Fabricante debe presentar la documentación en el cual se indique los detalles y contactos de los Laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo. Entiéndase principalmente como contacto, los correos electrónicos, página web, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios. La ANDE podrá recurrir a fuentes públicas o privadas para la verificación y validación de la documentación presentada por el proveedor y/o fabricante.

5.2.4. Los laboratorios internos no acreditados del fabricante deberán tener certificados de calibración, La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente/fabricante, cuya autenticidad y/o veracidad no se hayan podido comprobar, siendo este motivo suficiente para rechazo de los mismos.

5.2.5. La ANDE se reserva el derecho y la aceptación de estos ensayos de tipo quedará criterio de la ANDE.

5.2.6. Los reportes de ensayos presentados deben tener obligatoriamente nombre y firma del responsable técnico y/o autoridad competente del Laboratorio donde se han realizado los ensayos, dichos reportes también tener nombre y firma del fabricante/representante.

5.2.7. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a suministrar, para lo cual el proveedor en forma coordinada con la ANDE debe proveer los medios y las condiciones necesarias para facilitar la misma.

5.2.8. Todas las piezas destruidas parcial o totalmente a consecuencia de los ensayos son por cuenta y cargo del proveedor y/o fabricante.

5.2.9. Los ensayos de tipo son los especificados en la tabla 3.

5.3.Ensayos de recepción

5.3.1. El fabricante debe contar con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de estos ensayos, debe disponer de los certificados de calibración de dichos equipos, siendo así, los mismos se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar estos ensayos. Caso contrario el lote analizado podrá ser rechazado por el inspector de ANDE. Los ensayos de recepción son los especificados en la tabla 3.

5.3.2. Previamente a los ensayos de recepción el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad del lote, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

5.3.3. La aceptación del lote, y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo:

a. No Eximen al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de esta Especificación.
b. No invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE a respecto de la calidad del material y/o de la fabricación.

5.3.4. En tales casos, aún después de haber salido de la fábrica, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, con previa notificación al fabricante y, eventualmente en su presencia.

5.3.5. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de esta Especificación, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante.

5.3.6. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción según tabla 4:

Tabla 4: Criterio de Muestreo, aceptación o rechazo para el Ensayo de Inspección General y Verificación Dimensional.

Tamaño del lote	Inspección general y verificación dimensional		
	Muestreo normal y simple - Nivel de inspección I - NCA 4,0 %		
	Cuerpos de prueba	Ac	Re
Hasta 90	3	0	1
91 a 150	13	1	2
151 a 280	13	1	2
281 a 500	20	2	3

501 a 1200	32	3	4
1201 a 3200	50	5	6
3201 a 10000	80	7	8

5.4. Planilla de datos garantizados (PDG)

5.4.1. El fabricante/oferente/interesado debe llenar los datos solicitados en la planilla de datos garantizados (PDG), en la columna GARANTIZADO asignada para el efecto. La planilla se encuentra en el **ANEXO B**.

5.4.2. La planilla de datos garantizados (PDG) tiene carácter de declaración jurada, por tanto, cualquier desviación/discrepancia detectada mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayos, es motivo suficiente para la descalificación/rechazo del bien, a excepción de las modificaciones y/o aceptaciones realizadas en etapa de consultas dentro de los procesos licitatorios si lo hubiere.

5.5. Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados

5.5.1. El fabricante/oferente/interesado debe llenar los datos solicitados en la planilla de Ensayos de Tipo Garantizados, en la columna Valores Obtenidos asignada para el efecto, para cada ensayo de tipo solicitado. La planilla de se encuentra en el **ANEXO C**. Esta planilla forma parte de la planilla de Datos Garantizados, por lo cual también aplican los ítems 5.4.1 y 5.4.2 para este apartado.

6. CAPACITACION AL PERSONAL ANDE

6.1. Capacitación: La provisión del material debe incluir un curso de capacitación, de al menos 1 día de duración, el cual debe incluir montaje del material y su mantenimiento, a ser desarrollado en el local de la ANDE y en idioma español.

7. EMBALAJE Y MARCACION

7.1. Descripción del embalaje:

7.1.1. Los preformados se empaquetarán en cajas de madera o cartón de tal manera a que el material no sufra daños durante el transporte, manipulación y almacenamiento.

7.1.2. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. En la superficie externa de cada embalaje debe figurar, en caracteres legibles e indelebles y resistentes al manipuleo la siguiente información, en idioma español:

a. La sigla ANDE;
b. Número y año de la Licitación;
c. N.º de Contrato;
d. Descripción del material, de acuerdo con la Tabla 1 de estas Especificaciones;
e. Procedencia;
f. Fabricante;
g. Marca;
h. Modelo;
i. Año de fabricación.
j. Peso unitario y total, en kg.

7.3. Identificación de los preformados: Deberá estar marcado en forma legible, indeleble y durable en el tiempo sobre la superficie externa, como mínimo, la siguiente información:

- Marca del fabricante.
- Modelo según catálogo.
- Mes y año de fabricación.
- Resistencia mecánica en daN.

8. GARANTÍA

8.1. El proveedor debe cumplir con una garantía del bien total suministrado contra cualquier tipo de falla, siendo éstas principalmente fallas o error de diseño, fallas en el proceso fabricación, o fallas en el tipo o calidad de materiales utilizados para la fabricación del preformado y todos los componentes suministrados, sin excepción.

8.2. Periodo de garantía:

8.2.1. 24 meses como mínimo o según lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones.

8.3. Motivo de falla:

8.3.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de diseño de fabricación o procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del preformado.

8.3.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.3.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material y/o preformado, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el oferente está obligado sustituir íntegramente todos los preformados y sus accesorios, mano de obra para el retiro, reinstalación y transporte de estos.

8.3.4. Cuando se produzcan fallas repetitivas en el bien a suministrar, y en caso no sea factible su reparación, se debe proceder a la reposición total del lote involucrado.

8.3.5. El oferente puede constatar el estado de los bienes sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

8.4. Proceso de sustitución y reposición:

8.4.1. El oferente/fabricante es responsable de la sustitución de los preformados que tengan fallas dentro de los límites de garantía especificados, por un idéntico y nuevo, o por un material de mayor calidad y mejores prestaciones.

8.4.2. Ante la falla de una o varias unidades, se informará a la fábrica la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor y/o fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con la ANDE.

8.4.3. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado del preformado y que haya sido comprobado y demostrado por el fabricante a la ANDE.

8.4.4. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de preformado suministrados, dentro del periodo de garantía, el fabricante/oferente debe realizar el cambio y reposición de todo el lote suministrado, sin costo alguno para la ANDE.

112- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS N° 02.03.44- Rev.3
CONECTOR A DIENTES PARA LÍNEAS AÉREAS PREENSAMBLADAS DE BAJA TENSIÓN

1. OBJETIVO

1.1. Estas Especificaciones Técnicas tienen por objetivo establecer los requisitos mínimos a ser satisfechos en el suministro Conector a dientes para líneas aéreas preensambladas de baja tensión , a ser utilizados en líneas aéreas de distribución de energía eléctrica en Baja Tensión.

1.2. El objetivo de estas especificaciones es garantizar que los materiales, equipos y sistemas adquiridos cumplen con los requisitos técnicos necesarios para su correcto funcionamiento en las condiciones de servicio requeridas. Estas especificaciones son aplicables para todas las áreas de distribución de la ANDE que requieren la adquisición de materiales, equipos y sistemas y deben ser utilizadas como base para la evaluación y selección de proveedores.

1.3. Estas Especificaciones comprenden los ítems presentados en la Tabla 1:

Tabla 1

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	Conector a dientes de 16 mm² / 95 mm² - 4 mm² / 35 mm², para derivación de acometidas
2	Conector a dientes de 16 mm² / 95 mm² - 16 mm² / 95 mm², para cable preensamblado de BT
3	Conector a dientes de 25 mm² / 95 mm² - 25 mm² / 95 mm², para cable preensamblado de BT
4	Conector a dientes de 25 mm² / 95 mm² - 2 mm² / 10 mm², para alimentación de artefactos de alumbrado público a través de red preensamblada de BT
5	Conector a dientes de 50 mm² / 70 mm² - 4/4 a 10/10 mm², para neutro de acometida con cable concéntrico

1.4. A menos que se especifique lo contrario, las prescripciones y características mencionadas en esta Especificación Técnica, hace referencia a los materiales citados en la Tabla 1.

1.5. Para simplificación de esta Especificación Técnica, el término Conector a dientes para líneas aéreas preensambladas de baja tensión es designado como igual por la palabra Conector.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS Y TÉCNICAS

2.1. Normas

2.1.1. En la aplicación de estas Especificaciones, será necesario consultar las siguientes Normas:

EN 50393	Test methods and requirements for accessories for use on distribution cables of rated voltage 0,6/1,0 (1,2) kV
UNE EN 61238 1	Conectores mecánicos y de compresión para cables de energía de tensiones asignadas hasta 36 kV (Um = 42 kV)- Parte 1: Métodos de ensayo y requisitos.
NF C 33-020	Insulated cables and their accessories for power systems. Insulation piercing branch-connectors for overhead distributions and services with bundle assembled cores, of rated voltage 0,6/1 kV.
IRAM 2280 1	Técnicas de ensayo con alta tensión. Definiciones y requisitos generales para los ensayos.
IRAM 2435	Conectores abulonados de derivación para líneas aéreas preensambladas de baja tensión

2.2. Especificaciones Técnicas

2.2.1. Los cables están destinados a ser utilizados en conjunto con los materiales cuyas Especificaciones Técnicas, a ser consultadas en sus versiones vigentes, son las siguientes:

EE.TT. ANDE N.º 03.21.38	Conjunto de suspensión para líneas aéreas preensambladas de baja tensión.
EE.TT. ANDE N.º 03.21.39	Cable concéntrico para acometida

3. CONDICIONES DE SERVICIO

3.1. Condiciones de Instalación:

3.1.1. Los conectores se instalarán en las líneas aéreas preensambladas de Baja Tensión, expuestos a la intemperie, lluvia, y radiación solar intensa.

3.1.2. Los conectores serán instalados bajo tensión, no obstante, sin carga.

3.2. Condiciones ambientales:

- Temperatura máxima del aire: 40 °C
- Temperatura media diaria del aire: 30 °C
- Temperatura mínima del aire: - 5 °C
- Humedad relativa ambiente máxima: 100%
- Cota de instalación máxima: 1.000 (m.s.n.m.)

- Radiación solar máxima: 1.000 W/m2
- Nivel de contaminación mínima: Medio (II) - IEC 60815
- Presión máxima del viento: 700 Pa (70 daN/m2)

3.3. Características eléctricas de la red:

a. Configuración del Sistema:
   - Media Tensión:
     - Trifásico trifilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
     - Trifásico trifilar, conectado en Triángulo, neutro puesto a tierra mediante transformador zigzag en el Centro de Distribución (Estación o Subestación).
   - Baja Tensión:
     - Trifásico tetrafilar, conectado en Estrella, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
     - Monofásico bifilar/trifilar, neutro puesto a tierra sólidamente en el secundario del transformador de distribución, en las acometidas y en la red.
b. Tensión Nominal y tolerancias:
   - Media Tensión:
     - Entre fases: 23.000 V ± 5 %
     - Entre fase y neutro: 13.200 V ± 5 %
   - Baja Tensión:
     - Entre fases: 380 V ± 10 %
     - Entre fase y neutro: 220 V ± 10 %
c. Frecuencia Nominal y tolerancias: 50 Hz ± 2 %

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1. Características eléctricas:

4.1.1. Clasificación: El conector debe ser Clase A, según Norma EN 61238 - 1.

4.1.2. Tensión nominal:

- Tensión nominal entre fase y tierra (U_0): 0,6 kV
- Tensión nominal entre fases (U): 1 kV

4.1.3. El conector deberá quedar totalmente aislado y las partes metálicas sin tensión una vez instalado.

4.2. Características constructivas:

4.2.1. Rango de secciones admisibles y aplicación, ver en **Tabla 2**:

Tabla 2

Ítem	Conductor principal	Conductor derivado	Aplicación
1	16 mm² / 95 mm²	4 mm² / 35 mm²	Derivación de acometidas
2	16 mm² / 95 mm²	16 mm² / 95 mm²	Red preensamblada de BT
3	25 mm² / 95 mm²	25 mm² / 95 mm²	Red preensamblada de BT
4	25 mm² / 95 mm²	2 mm² / 10 mm²	Alimentación de artefactos de A.P.
5	50 mm² / 70 mm²	4/4 a 10/10 mm²	Neutro de acometida con cable concéntrico

4.2.2. Cuerpo: El conector debe estar constituido por dos cuerpos, fabricados en material aislante, adecuado para las condiciones de utilización.

4.2.3. Bulonería: Ambos cuerpos deben estar unidos mediante un bulón con cabeza fusible que se debe romper al alcanzar el par de apriete adecuado. Este bulón y las arandelas correspondientes deben ser de acero inoxidable, acero galvanizado, aluminio o aleación de aluminio. Una vez instalado el conector y rota la cabeza fusible, la misma debe permitir la desinstalación del conector mediante una llave común.

4.2.4. Dientes de contacto: Para el contacto eléctrico, el conector debe disponer de dientes, los cuales deben ser de cobre, aleación de cobre, aluminio o aleación de aluminio, estañados o plateados. Estos dientes deben disponer de selladores de goma sintética, los cuales deben garantizar el grado de estanqueidad requerido.

4.2.4.1. Los dientes deben estar impregnados en grasa de contacto.

4.2.4.2. En el caso del ítem 5 de la Tabla 1 (conector para neutro), el contacto con el conductor principal es realizado mediante dientes y el contacto con el conductor derivado es realizado mediante simple apriete, sin indentación.

4.2.5. Capuchón sellador: El conector debe disponer de un capuchón sellador para el extremo libre del cable derivado, el cual debe garantizar el grado de estanqueidad requerido, con excepción del ítem 5 de la Tabla 1 (conector para neutro), el cual no debe contar con dicho capuchón.

4.2.6. Todas las partes deben constituir un conjunto de piezas imperdibles entre sí.

4.2.7. Serán consideradas las alternativas técnicas que los oferentes puedan proponer en cuanto a materiales o detalles constructivos, que conserven las características de instalación y funcionalidad del conjunto y cumplan con los requisitos técnicos de estas Especificaciones, así como los ensayos establecidos.

4.3. Marcación:

4.3.1. Los conectores deben tener marcada en forma legible e indeleble la siguiente información:

a. Marca o nombre del fabricante;
b. Modelo o N° de referencia del fabricante.

c. Rango de secciones admisibles para Conductor principal y Conductor derivado, en mm^2

5. ENSAYOS DE TIPO, DE RUTINA Y DE RECEPCIÓN

5.1. Generalidades

5.1.1. Los reportes de ensayos presentados deben tener obligatoriamente nombre y firma del responsable técnico y/o autoridad competente del laboratorio donde se han realizado los ensayos, también debe tener nombre y firma del fabricante/representante.

5.1.2. El proveedor y/o fabricante es responsable de todos los costos y gastos asociados con la realización de los ensayos, incluyendo la destrucción parcial o total de la(s) pieza(s) durante los ensayos.

5.1.3. La ANDE se reserva el derecho de realizar una inspección durante el proceso de fabricación del bien a ser suministrado, para lo cual el proveedor en forma coordinada con la ANDE debe proveer los medios y las condiciones necesarias para facilitar la misma.

5.2. Ensayos de tipo:

5.2.1. La ejecución y presentación de los relatorios de los ensayos de tipo del bien ofertado son obligatorias. Los ensayos deben ser realizados sobre un solo modelo que debe ser idéntico al modelo solicitado (tabla 1 de estas EE.TT.) y mismo nivel de tensión nominal. Los ensayos deben ser realizados según lo establecido en las normas referenciadas y/o cláusulas citadas de las mismas, y estas especificaciones técnicas.

5.2.2. Los ensayos de tipo deben ser repetidos cuando se introduzcan cambios de diseño que varíen o hagan presumir variaciones en las prestaciones conocidas del bien, lo cual será solicitado por ANDE cuando lo considere.

5.2.3. El oferente/Fabricante debe presentar la documentación en la cual se indique los detalles y contactos de los Laboratorios en los cuales se realizaron los ensayos de tipo. Entiéndase principalmente como contacto, los correos electrónicos, página web, números telefónicos y otros datos que permitan a la ANDE verificar la veracidad y autenticidad de los informes técnicos (test report) de los respectivos laboratorios. La ANDE podrá recurrir a fuentes públicas o privadas para la verificación y validación de la documentación presentada por el proveedor y/o fabricante.

5.2.4. Los reportes de ensayos presentados deben tener obligatoriamente nombre y firma del responsable técnico y/o autoridad competente del Laboratorio donde se han realizado los ensayos, también tener nombre y firma del fabricante/representante.

5.2.5. Los Ensayos de Tipo deben ser realizados por laboratorios nacionales o internacionales, de reconocido prestigio, sobre especímenes idénticos a los ofrecidos, siendo que los resultados de los mismos deben constar en Protocolos. Los laboratorios de ensayo no acreditados deberán tener certificados de calibración y la aceptación o rechazo de los ensayos de tipo que de estos laboratorios queda a criterio de ANDE

5.2.6. Los Ensayos de Tipo serán los establecidos en la Norma NF C 33-020, en su versión más reciente, y especificados en la Tabla 3 de estas especificaciones.

Tabla 3: Ensayos

	ENSAYOS	TIPO	RUTINA	RECEPCIÓN	Requisitos EETT	Normas Aplicables
1	Daño sobre el conductor principal o pasante			x	Cláusula 2.4.2	NF C 33-020
2	Daño sobre el conductor derivado			x	Cláusula 2.4.3	NF C 33-020
3	Montaje a baja temperatura	X			Cláusula 2.3	NF C 33-020
4	Actuación del limitador de par	X			Cláusula 2.4.1	NF C 33-020;
5	Daño sobre el conductor principal o pasante	X			Cláusula 2.4.2	NF C 33-020
6	Daño sobre el conductor derivado	X			Cláusula 2.4.3	NF C 33-020;
7	Control de estanqueidad (1)	X			Cláusula 2.5.3	NF C 33-020,
8	Envejecimiento climático	x			Cláusula 2.8	NF C 33-020
9	Corrosión (durante 1000 hs)	x			Cláusula 2.7	NF C 33-020
10	Envejecimiento eléctrico (ciclado térmico)	x			Cláusula 2.8	NF C 33-020;
11	Calentamiento y sobre intensidad	x			Cláusula 2.9	NF C 33-020
12	Inalterabilidad del marcado	x			Cláusula 3.2,	NF C 33-020
13	Inspección visual y control dimensional			x		
14	Verificación del marcado, rotulado y embalaje			x		
15	Actuación del limitador de par			x	Cláusula 2.4.1	NF C 33-020
16	Daño sobre el conductor principal o pasante			x	Cláusula 2.4.2	NF C 33-020
17	Daño sobre el conductor derivado			x	Cláusula 2.4.3	NF C 33-020

Referencias:

(1): Observaciones de control estanqueidad: con excepción del ítem 5 de la Tabla 1 (conector para neutro), el cual deberá ser ensayado según la Norma IRAM 2435, para lo cual el conector se debe ser colocado sobre un conductor neutro de 50 mm^2 y un derivado de la máxima sección admisible para el conector a ensayar. El ajuste del conector se hará hasta el valor de ruptura de la cabeza fusible. El conector completamente armado y envuelto en malla de cobre y los conductores deben ser expuestos durante 30 minutos a una lluvia de acuerdo a la Norma IRAM 2280-1. Luego, el conjunto se someterá a un ensayo dieléctrico bajo una tensión de 2,5 kV (valor eficaz), 50 Hz durante un minuto.

5.2.7. Aceptación o rechazo de los ensayos de tipo:

5.2.7.1. Para la aprobación de los ensayos de tipo se debe satisfacer la totalidad de los ensayos indicados en la **Tabla 3,** sin tolerancias superiores a las indicadas en la presente Especificación Técnica y en las Normas indicadas en la misma. El resultado no satisfactorio de alguno o todos los ensayos de tipo, indicados en la **Tabla 3,** es causal de rechazo de la oferta presentada.

5.2.7.2. Para la aprobación de los ensayos de tipo, el oferente debe presentar la documentación solicitada en los ítems 5.2.3 y 5.2.4 de estas especificaciones técnicas, la no presentación de estos por parte del fabricante u oferente será causal de rechazo de la oferta presentada.

5.2.7.3. La ANDE se reserva el derecho de rechazar las documentaciones relativas a los ensayos de tipo presentadas por el oferente/fabricante cuya autenticidad y/o veracidad no se hayan podido comprobar.

5.3. Ensayos de recepción

5.3.1. El fabricante debe contar con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción. El fabricante debe poner a disposición del inspector de la ANDE los certificados de calibración de dichos equipos antes de realizar los ensayos de recepción.

5.3.2. El fabricante debe disponer de las Normas de aplicación mencionadas en el ítem 2 de estas Especificaciones Técnicas, siendo así, las mismas se deben poner a disposición del inspector de la ANDE antes de realizar los ensayos.

5.3.3. Si el fabricante no cuenta con los certificados de calibración vigentes de los equipos utilizados para la ejecución de los ensayos de recepción, el lote analizado podrá ser rechazado por el inspector de ANDE.

5.3.4. Previamente a los ensayos de recepción, el fabricante debe haber realizado, sobre la totalidad del lote, todos los ensayos de rutina necesarios durante la fabricación, a fin asegurar a la inspección de ANDE, la buena y uniforme calidad del material a ser suministrado.

5.3.5. La realización de los ensayos de recepción no exime al fabricante de la responsabilidad de suministrar el material de acuerdo con los requisitos de estas Especificaciones Técnicas.

5.3.6. La aceptación del lote y/o los costos de ejecución de cualquier ensayo no invalidan cualquier reclamo posterior de la ANDE con respecto a la calidad del material y/o de la fabricación.

5.3.7. En caso de cualquier discrepancia con relación a las exigencias de estas Especificaciones Técnicas, el lote podrá ser rechazado y su reposición será por cuenta del fabricante. Además, el lote puede ser inspeccionado y sometido a ensayos, incluso después de haber salido de fábrica, con previa notificación al fabricante y, eventualmente, en su presencia.

5.3.8. Los ensayos de recepción son los especificados en la **Tabla 3.**

5.3.9. De cada partida, se tomará una muestra al azar, según la Norma IRAM 18.

5.3.10. Muestreo y aceptación o rechazo del lote para los ensayos de recepción

5.3.10.1. Para su aceptación o rechazo, los ensayos de recepción deben ser realizados según el plan de muestreo indicado como presentado en la **Tabla 4**, conforme a lo indicado en la norma IRAM 15,

Tabla 4

Criterio de Muestreo, aceptación o rechazo para los ensayos del bien ofertado

Nivel de Inspección:	General I
Plan de muestreo:	Simple Normal
Nivel de Calidad Aceptable (AQL):	2,5

Planilla de datos garantizados (PDG)

5.3.11. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Datos Garantizados (PDG), y completar con las especificaciones técnicas del bien ofertado en la columna GARANTIZADO, asignada para el efecto. La planilla se encuentra en el **ANEXO B**.

5.3.12. La planilla de datos garantizados (PDG) tiene carácter de declaración jurada por parte del fabricante/oferente/interesado acerca de las características del bien ofertado, por tanto, cualquier desviación o discrepancia detectada mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayos, es motivo suficiente para la descalificación/rechazo del bien.

5.4. Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG)

5.4.1. El fabricante/oferente/interesado debe proporcionar los datos solicitados en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y completar los resultados obtenidos en los ensayos en la columna "Valores Obtenidos", asignada para el efecto, para cada ensayo de tipo solicitado. Esta planilla se encuentra en el **ANEXO C**.

5.4.2. El fabricante/oferente/interesado se compromete a cumplir con todos los ensayos de tipo requeridos en el apartado de Ensayos de Tipo y en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), y a proporcionar los resultados de los ensayos en la forma solicitada. Cualquier desviación o discrepancia que se detecte mediante inspección visual, pruebas realizadas o verificación en los protocolos de ensayo será motivo suficiente para el rechazo del producto.

5.5. Consecuencias por incumplimiento

5.5.1. En caso de que el fabricante/oferente/interesado no cumpla con los requerimientos técnicos establecidos en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG), el bien ofertado será descalificado/rechazado.

5.5.2. Si se detecta que el bien ofertado no cumple con las características declaradas en la Planilla de Datos Garantizados (PDG) o en la Planilla de Ensayos de Tipo Garantizados (ETG) durante el período de garantía, el fabricante/oferente/interesado, será responsable de los costos de reparación o reemplazo del bien."

6. SUMINISTRO

6.1. Alcance del Suministro:

6.1.1. El suministro debe incluir los siguientes ítems:

a. Muestra conforme ítem 6.2 de estas especificaciones técnicas.
b. Documentaciones conforme ítem 6.3 de estas especificaciones técnicas.

6.1.2. El fabricante debe agregar a la lista otros ítems que considere indispensables para el correcto funcionamiento del material o equipo.

6.2. Muestra

6.2.1. Se requiere una muestra del bien ofertado para la verificación dimensional, así como de las características constructivas y técnicas, de acuerdo con lo dispuesto en estas especificaciones técnicas.

6.2.2. La muestra proporcionada por el oferente deberá ser representativa del bien ofertado y estar en óptimas condiciones para la realización de los ensayos correspondientes. En caso contrario, la ANDE se reserva el derecho de rechazar la muestra y considerar la oferta como no aceptable.

6.2.3. La ANDE se reserva el derecho de realizar los ensayos correspondientes al equipo que considere necesario para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del bien ofertado.

6.2.4. A pesar de que se tomarán las medidas adecuadas para salvaguardar la muestra, la ANDE no se hará responsable de los posibles daños que puedan ocurrir durante los ensayos que se lleven a cabo sobre ella.

6.2.5. Las muestras serán devueltas a los oferentes no adjudicados una vez finalizado el proceso de evaluación técnica. Las muestras de los oferentes adjudicados quedarán en resguardo de la ANDE, y no formarán parte de la provisión de compra.

6.2.6. Las muestras deben estar identificadas con una etiqueta con la denominación según tabla 1, nombre del fabricante, procedencia, nombre del proveedor, y el número y año de licitación.

6.2.7. Para la aprobación de las muestras se debe satisfacer la totalidad de lo indicado en el ítem 6.2.2. El resultado no satisfactorio de lo indicado en el mencionado ítem será causal de rechazo de la oferta presentada.

6.3. Documentaciones

6.3.1. La presentación de la oferta debe acompañarse con los siguientes documentos:

a. Catálogos técnico y comercial del bien ofertado, con los planos en corte del conector a diente mostrando las diferentes dimensiones. Debe coincidir con los detalles principales de la

PDG y la denominación de los ensayos de tipo, siendo que debe ser idéntico al que será suministrado.
b. Planilla de Datos Garantizados, Planilla de Ensayos Tipo y reportes de ensayos de tipo.

7. EMBALAJE

7.1. Descripción del embalaje:

7.1.1. Los conectores completos y ensamblados, listos para usar, serán acomodados individualmente en bolsas con las instrucciones de instalación.

7.1.2. El proveedor o fabricante será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado.

7.2. Marcación del embalaje:

7.2.1. Cada embalaje debe llevar impresas las siguientes informaciones como mínimo:

a. Administración Nacional de Electricidad - ANDE;
b. Marca o Fabricante;
c. Número de Licitación / Año / Orden de compra;
d. Procedencia;
e. Mes y Año de fabricación;
f. Cantidad de aisladores en el embalaje;
g. Tipo de conector;
h. Tensión máxima de servicio del conector (kV);
i. Peso unitario del conector (kg);
j. Peso bruto total del embalaje (kg).

8. GARANTÍA

8.1. El proveedor asumirá la responsabilidad de garantizar el buen funcionamiento del bien total suministrado y se compromete a cumplir con una garantía contra cualquier tipo de falla, entendiendo como tales, los defectos de diseño, fabricación o en la calidad de los materiales utilizados en la fabricación del lote de bienes suministrados, sin excepción.

8.2. Periodo de garantía:

8.2.1. El período mínimo de garantía será de 24 meses, contados a partir de la fecha de suministro total, y puede variar según lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones. Durante el periodo de garantía, el proveedor deberá reparar o reemplazar cualquier unidad del lote suministrado que presente fallas relacionadas con el diseño, fabricación, procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

8.3. Motivo de falla:

8.3.1. Se considera falla, para efectos de cumplir esta garantía, los defectos de proyecto de diseño de fabricación o procesos productivos, materiales y/o componentes que forman parte del bien.

8.3.2. También son considerados los aspectos de funcionalidad o características que comprometan su operación normal y/o pongan en peligro la seguridad en las instalaciones involucradas y/o personas.

8.3.3. En casos que sea comprobado un error de proyecto o de producción del material y/o equipo, que comprometa a todas las unidades del lote o los lotes, el oferente está obligado a sustituir íntegramente a su costo, todos los bienes y sus accesorios, mano de obra para el retiro, reinstalación, transporte y cualquier otro gasto derivado de la sustitución.

8.3.4. Cuando se produzcan fallas repetitivas en el bien a suministrar, y en caso no sea factible su reparación, se debe proceder a la reposición total del lote involucrado.

8.3.5. El oferente puede constatar el estado de los bienes sustituidos durante los mantenimientos o en épocas posteriores.

8.4. Proceso de sustitución y reposición:

8.4.1. El oferente/fabricante es responsable de la sustitución de los bienes que tengan fallas dentro de los límites de garantía especificados, por un Equipo y/o material idéntico y nuevo, o por un equipo y/o material de mayor calidad y mejores prestaciones.

8.4.2. Ante la falla de una o varias unidades, se informará a la fábrica la ocurrencia del evento, ante lo cual el proveedor y/o fabricante tendrá un plazo máximo de 30 días corridos contados a partir de la fecha de notificación, para apersonar un representante técnico, a su costo, y proceder a la determinación de la causa de la falla, en conjunto con la ANDE.

8.4.3. La sustitución no depende del motivo de la falla o del local de almacenamiento e instalación, salvo almacenamiento inapropiado o uso inadecuado del bien y que haya sido comprobado y demostrado por el fabricante a la ANDE.

8.4.4. Si el total de unidades que fallan pasa el 5% del total del lote de bienes suministrados, dentro del periodo de garantía, el fabricante/oferente debe realizar el cambio y reposición de todo el lote suministrado, sin costo alguno para la ANDE.

OBSERVACIÓN: LAS FIGURAS, DISEÑOS Y/O FÓRMULAS DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS SE ENCUENTRAN EN EL ARCHIVO "EE.TT. Y PDG." ANEXO EN EL APARTADO DOCUMENTOS DEL SICP.

Normas y criterios técnicos de accesibilidad al medio físico

RE Estas Normas Paraguayas de Accesibilidad al Medio Físico fueron elaboradas por la CTN 45 ACCESIBILIDAD Subcomité Accesibilidad al Medio Físico, y aprobadas por el Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN). Se encuentran publicadas en el Portal de Contrataciones Públicas (www.contrataciones.gov.py), vínculo Marco Legal/Documentos de Interés, desde donde podrán ser descargadas.

Las normas de accesibilidad que serán aplicadas deben incluirse en la Lista de Cantidades (Cómputo métrico) del Formulario de Oferta para permitir su cotización en conjunto con las obras objeto del contrato.

En el marco de la política de Compras Públicas Sustentables, cuyo fundamento radica en la consideración de prevalencia del impacto ambiental y social al momento de llevar adelante una contratación pública, las contratantes deberán establecer la inclusión de las Normas Técnicas en los pliegos de bases y condiciones para las contrataciones que tengan por objeto una obra nueva (Ej.: construcción de edificios, hospitales, escuelas, plazas, calles, y todas las obras que comprendan espacios de uso público, etc.)

En las contrataciones de servicios de reparación y mantenimiento de edificios, así como en la restauración de edificios históricos podrán aplicarse las Normas de Accesibilidad en la medida que razonablemente puedan ser admitidas.

El cumplimiento de estas normas en la ejecución de los trabajos deberá ser exigido a los contratistas, y para el efecto, se tomarán como referencia las Normas de Accesibilidad de las Personas al Medio Físico elaboradas por el Comité Técnico de Normalización CTN 45 Accesibilidad, del Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN).

Requisitos de carácter ambiental – CPS

La obra debe ser ejecutada por el contratista principal y los subcontratistas en su caso, teniendo en cuenta la legislación vigente en materia ambiental, y las evaluaciones, licencias, autorizaciones, permisos, según corresponda, con el fin de que la misma cause impacto negativo mínimo directo o indirecto al medio ambiente.

Se entiende por impacto negativo todo el conjunto de alteraciones directas e indirectas provocadas por las actividades humanas sobre el medio físico, biótico, socio-económico, cultural, histórico y

antropológico y que resulten costos sociales para el Estado y una disminución de la calidad de vida de la población en la que se va a ejecutar la obra.

Descripción

Se deberán observar las siguientes medidas de Protección Ambiental:

1. Antes del inicio de los trabajos, tomar conocimiento de las condiciones particulares de los sitios de realización de las obras, especialmente la presencia de infraestructuras urbanas, la presencia de árboles que puedan interferir los trabajos y la existencia de terrenos bajos.
2. En zonas urbanas mantener las áreas de trabajo libre de escombros para permitir el libre desplazamiento de peatones y vehículos.
3. Cuando por razones constructivas o de fuerza mayor sea necesario interferir o interrumpir el tránsito vehicular o peatonal, dicha circunstancia deberá estar señalizadas de manera bien visible y en forma anticipada, indicando desvío o alternativas de circulación.
4. En caso de acopio de materiales en los frentes de trabajo en zonas comerciales o residenciales, garantizar en todo momento el libre acceso de vehículos y personas tanto a las viviendas como a los locales comerciales.
5. En casos de zanjas de fundación que deban ser excavadas en veredas, reducir las roturas de las mismas al mínimo necesario. En zanjas de fundación abiertas en veredas que por motivos de fuerza mayor permanezcan abiertas en horario de circulación de peatones, disponer de sistemas adecuados para la seguridad de los transeúntes.
6. Cuando por motivos de construcción de la obra o seguridad de la operación de las instalaciones fuera necesario intervenir sobre los árboles ubicados en propiedades privadas o en la vía pública, solicitar la autorización del propietario del inmueble o de los frentistas según el caso.
7. En caso de construcción de fundaciones en zonas rurales, acopiar convenientemente el material superficial (suelo vegetal) removido, a efectos de su utilización posterior como revestimiento del suelo vegetal en taludes o como base para revestimiento con pasto, evitando recurrir a otras áreas vírgenes para su extracción.
8. El drenaje natural del área asegurado en todo momento, eliminado aquellas depresiones que conduzcan agua en forma transitoria y evitando cualquier represamiento de las aguas.
9. Cuando los trabajos deban ser realizados en zonas bajas o terrenos saturados, restringir la circulación de vehículos y máquinas pesadas.
10. En terrenos rurales con pendiente, donde haya sido extraída la vegetación por motivos de construcción de la obra, realizar el sembrado de gramíneas nativas una vez finalizados los trabajos; si la pendiente resultare muy fuerte (mayor al 10%), se efectuará el empastado en panes, utilizando pasto cabayú preferentemente.
11. En centros urbanos, una vez finalizados los trabajos, restituir las condiciones iníciales de los sitios de obras, a través de la limpieza, reposición de pisos, construcción de pavimentos y pinturas si fuera necesario.
12. Los vehículos que sean utilizados para el transporte del personal y de los materiales deberán estar en buenas condiciones de funcionamiento a efectos de regular la emisión de gases contaminantes al ambiente y la generación de ruidos molestos.
13. Asegurar el transporte de materiales de construcción de forma segura, utilizando vehículos y sistemas adecuados a la naturaleza y volumen de los mismos.
14. Acopiar convenientemente los restos de materiales de construcción, así como los escombros y productos derivados del derribo o poda de árboles, y removerlos de los sitios de obra al final del día para evitar su dispersión por el área.
15. Cumplir las disposiciones legales relativas al manejo de residuos sólidos y efluentes líquidos, específicamente lo dispuesto en las resoluciones N° 548/96 y N° 585/95 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.
16. En todo momento, mantener una conducta amable y respetuosa hacia vecinos y terceras personas.
17. Cumplir con la legislación vigente en materia de seguridad e higiene del trabajo, específicamente el Decreto 14390/92 Reglamento General Técnico de Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo.

Identificación de la unidad solicitante y justificaciones

En este apartado la convocante deberá indicar los siguientes datos:

1. El Ing. Hugo Abel Silvero Chamorro, Jefe del Dpto. de Proyectos de Distribución solicita el llamado a Licitación Pública Nacional**.**

2. El pedido se fundamenta en la necesidad de fortalecer y ampliar la infraestructura eléctrica correspondiente al área de Distribución de Energía Eléctrica de la ANDE, a fin de garantizar una adecuada atención al crecimiento vegetativo de la demanda en la zona de influencia del Contrato. Dichas mejoras resultan necesarias para asegurar la continuidad, calidad y confiabilidad del servicio eléctrico, así como para acompañar el desarrollo sostenido de las actividades residenciales, comerciales y productivas del área involucrada.

3. Se trata de que un llamado periódico, teniendo en cuenta el crecimiento vegetativo.

4. Las especificaciones técnicas establecen las condiciones y requisitos mínimos que deben cumplirse tanto en la ejecución de los trabajos como en la provisión, calidad y uso de los materiales que serán suministrados, garantizando que todas las actividades se desarrollen conforme a los estándares, normativas y criterios técnicos establecidos para el proyecto.

Planos y diseños

Para la presente contratación se pone a disposición los siguientes planos o diseños:

Cada Orden de Ejecución de Trabajo (OET), irá acompañada del plano del lugar de ejecución de los trabajos. Los planos serán suministrados por la Convocante en formato digital pdf, en los cuales serán indicadas las coordenadas (x,y) en UTM de puntos de referencias relevantes. Cuando sea necesario, la Convocante podrá solicitar la elaboración de proyectos, debiendo la Contratista elaborarlos, quedando a cargo de la Convocante la aprobación, pudiendo solicitar ajustes si fuera necesario.

Los planos a ser presentados por la Contratista, ya sean las elaboradas a solicitud de ANDE y las presentadas para las certificaciones de los trabajos (plano final como ejecutado), deberán contar con todo los detalles posibles. Los planos correspondientes a los trabajos de obras realizadas y aprobada por el Fiscal, deberán ser presentados en forma física con firma del personal autorizado y una copia en formato digital y editable.

El Fiscal verificará si los trabajos se ejecutaron conforme al plano y si corresponde realizará la Orden de Ejecución de Trabajo (OET); caso contrario, emitirá una Orden de Servicio para las correcciones correspondientes.

El Contratista será responsable de la obtención del permiso Municipal para la ejecución de las obras contempladas en cada OET.

Los planos de la obra con la respectiva aprobación municipal se encuentran publicados en el SICP junto con el expediente del llamado.

Se entregará al contratista en forma gratuita, un (1) ejemplar de los planos que a su vez será publicado en el SICP con la convocatoria de la contratación. El contratista se encargará de obtener, por su cuenta, todos los demás ejemplares que pudiese necesitar. El contratista no podrá utilizar para otros fines distintos a los del contrato, ni comunicar a terceros los planos, especificaciones y demás documentos presentados por la contratante, excepto si ello se considera estrictamente necesario para la ejecución del contrato.

La contratante es responsable por la obtención y entrega de los planos al contratista antes de la expedición de la orden de inicio de los trabajos, conforme a las disposiciones municipales vigentes y toda otra aprobación necesaria para el inicio de la ejecución de las obras.

El atraso de parte de la contratante en la entrega de los planos prorrogará en igual forma el inicio de la ejecución de las obras.

El contratista deberá tener en la zona de obras un (1) ejemplar de los planos, variaciones o cualquier otra comunicación que se realice en virtud del contrato, realizados por él de acuerdo con las condiciones previstas en los párrafos precedentes o recibidos de la contratante para que pueda ser verificado y utilizado por el fiscal de obra. Cuando la obra requiera medidas de mitigación de riesgo como resultado de la evaluación de impacto ambiental, el documento que las contenga deberá estar disponible en el sitio de obras.

La contratante tendrá derecho de acceder a cualquier documentación relacionada con la obra que se encuentre en la zona de obras.

El contratista deberá notificar al fiscal de obra por escrito, con copia a la contratante, cuando la planeación o ejecución de las obras pudiera retrasarse o interrumpirse, como consecuencia de que el fiscal de obra o la contratante no presentaran en un plazo razonable los planos que están obligados a enviar al contratista conforme al contrato. La notificación del contratista debe precisar las características y fechas de entrega de dichos planos.

Si los retrasos de la contratante o del fiscal de obra en la entrega de los planos o presentación de las instrucciones resultaran en perjuicio del contratista, este último tendrá derecho a indemnización por este perjuicio.

Periodo de construcción, lugar y otros datos

La obra a ser realizada será conforme a lo siguiente:

Plazo de vigencia del contrato: es de treinta (30) meses a partir de la firma del Contrato, mientras que el plazo de Ejecución de las obras serán establecidas por la Convocante en cada Orden de Ejecución de Trabajo (OET) emitida.

Los trabajos consisten en ampliación y adecuación de líneas aéreas y subterráneas de media y baja tensión, 23 kV/380V/220V; mejoras de obras electromecánicas; montaje de alumbrado público; montaje de puesto de distribución, colocación y retiro de acometidas.

Lugar de ejecución: conforme se indica en el apartado Alcance y Descripción de la Obras.

Las obras contratadas que requieran de la obtención de requisitos de carácter ambiental, no podrán iniciarse antes de la obtención y presentación a la contratante de dichos requisitos.

Carteles en obras

Las empresas contratistas encargadas de la construcción de obras de infraestructura y/o viales tendrán la obligación de exhibir gráficamente letreros o vallas en lugares visibles que identifiquen a la obra y deberá contener mínimamente cuanto sigue:

- ID y descripción del llamado,
- Nombre de la contratante,
- Datos completos del responsable de la obra,
- Número de contrato y fecha de suscripción,
- Monto del contrato,
- Superficie del terreno,
- Superficies máximas y mínimas edificables,
- Tiempo de inicio, duración, finalización y plazo de garantía de la obra,
- Nombre de fiscalización (en caso de que la fiscalización resultare de un proceso de contratación, el ID del llamado de la consultoría),
- El "código de respuesta rápida" o código QR, y
- Para obras viales se deberán colocar carteles de obra en ambos extremos del tramo a efectuar.

El código QR mencionado en la presente cláusula, es generado a través del SICP con la emisión del código de contratación, permitiendo que a través de aplicaciones móviles pueda ser corroborada la información disponible del contrato y la situación contractual del mismo.

Requerimientos adicionales

La convocante puede incluir otros requisitos adicionales, como por ejemplo:

La contratista deberá comunicar a los clientes de ANDE afectados por la obra, en caso de realizar cortes de energía, respecto a la hora y duración del corte.

Sistema de Gestión de contratos de Obras con provisión de materiales:

La Contratante dispondrá de un Sistema de gestión de obras cuyo módulo de Fiscalización será de uso obligatorio por parte del contratista.

Para el efecto las empresas contratistas deberán contar con una tableta por cuadrilla conforme características mínimas solicitadas en los requerimientos de equipos de este PBC. El sistema mencionado, Será instalado en la tableta por parte de la Contratante una vez firmado el Contrato respectivo.

La capacitación del personal que utilizará este sistema será realizada por la Contratante, quedando a cargo del Contratista disponer de personal competente para ese fin.

Reposición de estructuras de Fibra Óptica de ANDE

En los procedimientos de cambio de postación en tramos de la red MT y BT donde existen tendido de fibra óptica de la ANDE, se deben realizar los trabajos referentes al traslado y reubicación total de dicha red, incluyendo cables y componentes (herrajes, crucetas para reserva, cajas de empalme y gabinetes de router de postes). Para ello, se deberá prever la reutilización de los herrajes correspondientes como: cinta BAP, soporte dieléctrico M12 completo p/ADSS y accesorios, guardacabos, preformados, entre otros. No se prevé la provisión de herrajes nuevos, pero en caso de que algunos herrajes no puedan ser reutilizados debido a su deterioro, se realizará la sujeción provisoria pertinente y la contratista deberá presentar un informe de los herrajes faltantes, si los hubiere, de manera a que la ANDE pueda proceder a la normalización de los mismos.

El traslado y reubicación de la red de fibra óptica de la ANDE no incluye los trabajos inherentes al empalme del cable de fibra óptica. La contratista deberá extremar recursos para no dañar la red de fibra óptica durante su traslado, pero en los casos de rotura involuntaria, necesidad de corte del cable (por motivos específicos de la instalación), u otro motivo particular del proyecto, se procederá a informar a la Unidad Administradora del Contrato para la coordinación y ejecución de los trabajos de reparación por parte de la ANDE.

Cabe resaltar que el cable de Fibra Óptica de la ANDE es del tipo ADSS (All-self dielectric supporting cable) cable dieléctrico auto soportado, cobertura plástica de color negro y franja identificadora de color verde, cuenta con texto grabado en el mismo donde se indica el número de Licitación Pública Internacional N° 1191/15 con su respectivo Nro de Lote.

El Departamento de Ingeniería de Comunicaciones (DTE/DIC), dependiente de la Dirección de Telemática de la ANDE, acompañará los primeros trabajos para instruir a las empresas contratistas sobre los procedimientos que deben seguir para los traslados de la red de Fibra Óptica, y posteriormente a la ejecución de cada trabajo estará confirmando a través de la verificación del sistema de comunicaciones si no se tienen fallas en las zonas donde se realizaron las obras.

Afectación de estructuras de Fibra Óptica de terceros

La contratista realizará con una antelación de setenta y dos (72) horas hábiles las comunicaciones de las zonas de trabajos a la UAC con un formato y enviado a un correo electrónico que serán definidos por esta última.

De las MIPYMES

Para los procedimientos de Menor Cuantía, este tipo de procedimiento de contratación estará preferentemente reservado a las MIPYMES, de conformidad al artículo 34 inc b) de la Ley N° 7021/22 ‘’De Suministro y Contrataciones Públicas". Son consideradas Mipymes las unidades económicas que, según la dimensión en que organicen el trabajo y el capital, se encuentren dentro de las categorías establecidas en el Artículo 5° de la Ley N° 4457/2012 ‘’PARA LAS MICRO, PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS’’, y se ocupen del trabajo artesanal, industrial, agroindustrial, agropecuario, forestal, comercial o de servicio

Indicadores de Cumplimiento

El documento requerido para acreditar el cumplimiento contractual, será:

INDICADOR	TIPO	FECHA DE PRESENTACIÓN PREVISTA
Certificaciones Mensuales de Trabajo	Certificaciones Mensuales de Trabajo	Dentro de los seis (6) primeros días de cada mes, los documentos requeridos para la certificación correpondiente al mes anterior, conforme a las necesidades institucionales considerando que se trata de un Contrato Abierto
Acta de Recepción Definitiva	Acta de Recepción Definitiva	Dentro de los treinta (30) días corridos siguientes a la terminación del periodo de Garantía de los trabajos realizados, conforme a las Condiciones Contractuales

De manera a establecer indicadores de cumplimiento, a través del sistema de seguimiento de contratos, la convocante deberá determinar el tipo de documento que acredite el efectivo cumplimiento de la ejecución del contrato, así como planificar la cantidad de indicadores que deberán ser presentados durante la ejecución. Por lo tanto, la convocante en este apartado y de acuerdo al tipo de contratación de que se trate, deberá indicar el documento a ser comunicado a través del módulo de Seguimiento de Contratos y la cantidad de los mismos.

CONDICIONES CONTRACTUALES

Esta sección constituye las condiciones contactuales a ser adoptadas por las partes para la ejecución del contrato.

Aspectos Generales de la Contratación de Obras

Los Aspectos Generales para la Contratación de Obras Públicas, es un documento complementario del presente pliego electrónico estándar, disponible en el Marco Legal, Tipo de norma: Documentos estandar.

Interpretación

1. Si el contexto así lo requiere, el singular significa el plural y viceversa; y "día" significa día calendario, salvo que se haya indicado expresamente que se trata de días hábiles.

2. Condiciones prohibidas, inválidas o inejecutables. Si cualquier provisión o condición del contrato es prohibida o resultase inválida o inejecutable, dicha prohibición, invalidez o falta de ejecución no afectará la validez o el cumplimiento de las otras provisiones o condiciones del contrato.

3. Limitación de Dispensas:

a) Toda dispensa a los derechos o facultades de una de las partes en virtud del contrato, deberá ser documentada por escrito, indicar la fecha, estar firmada por un representante autorizado de la parte que otorga dicha dispensa, deberá especificar la obligación dispensada y el alcance de la dispensa.

b) Sujeto a lo indicado en el inciso precedente, ningún retraso, prórroga, demora o aprobación por cualquiera de las partes al hacer cumplir algún término y condición del contrato o el otorgar prórrogas por una de las partes a la otra, perjudicará, afectará o limitará los derechos de esa parte en virtud del contrato. Asimismo, ninguna prórroga concedida por cualquiera de las partes por un incumplimiento del contrato, servirá de dispensa para incumplimientos posteriores o continuos del contrato.

Estimación de las obligaciones financieras de la contratante

El contratista presentará al fiscal de obra en el plazo de: diez (10) días corridos posteriores a la firma del contrato, una estimación detallando las obligaciones de pago de la contratante.

La estimación deberá indicar todos los pagos a que el contratista tendrá derecho en virtud del contrato, en base al programa de trabajo aprobado previamente. Además, el contratista se compromete a entregar al fiscal de obra, cuando éste lo solicite, estimaciones actualizadas de esos compromisos.

Fondos de reparo

Del monto de pago de cada certificado, la contratante deducirá un cinco por ciento (5%) en concepto de fondo de reparos, suma que no devengará intereses y que será devuelta al contratista dentro del plazo establecido en el art. 71 de la Ley N° 7021/22 ‘’De Suministro y Contrataciones Públicas’’, en forma posterior a la recepción definitiva.

Este fondo podrá ser sustituido por una póliza de seguros a satisfacción de la contratante emitida por una compañía de seguros autorizada a operar y emitir pólizas en la República del Paraguay: Haga clic aquí para escribir texto.

No se admite la sustitución del cinco por ciento (5%) por una póliza de seguros.

Se retendrá el (5%) cinco por ciento del monto de cada factura, en concepto de Fondo de Reparo. Esta retención representa una garantía pecuniaria a disposición de la Contratante, que asegura el cabal cumplimiento de las obligaciones establecidas en el Contrato y que no devengará interés alguno a favor del Contratista. Durante el curso de ejecución del Contrato, la Contratante podrá destinar total o parcialmente el monto acumulado en concepto de Fondo de Reparo, para el pago de indemnizaciones debidas a la Contratante por incumplimiento de las obligaciones contractuales, de una parte o de la totalidad de los servicios efectuados, multas por retrasos o cualquier otro concepto. El Contratista solicitará, por escrito, la devolución del Fondo de Reparo una vez que haya sido pagada la última certificación del contrato y luego de realizarse al recepción definitiva de las obras del contrato. En caso de que dicha solicitud no haya sido presentada por el Contratista y cumpliendo con lo mencionado en los párrafos anteriores, la Contratante procederá de oficio con los trámites para la devolución del Fondo de Reparo.

Dentro de los **diez (10) días hábiles** de esta solicitud y no habiendo reclamaciones, la Contratante devolverá al Contratista el Fondo de Reparo, tomando en cuenta las deducciones hechas**(si las hubieren).**

Contenido y características de los precios

Los precios comprenden los siguientes criterios:

Conforme a lo indicado en los Aspectos Generales para la Contratación de las Obras.

Salvo disposición contraria en la presente cláusula, se considerará que los precios comprenden todos los gastos resultantes de la ejecución de las obras, incluidos los gastos generales y todos los impuestos, derechos y gravámenes de toda índole por cuyo pago sean responsables el contratista y/o sus empleados y subcontratistas con motivo de la ejecución de las obras objeto del contrato.

A excepción de las partes que el contrato expresamente señale que están incluidas en los precios, se considerará que los precios cotizados permiten al contratista obtener beneficios y un margen de ganancias frente a riesgos, y que tiene en cuenta todas las condiciones de ejecución de la obra, normalmente previsibles por un contratista diligente y competente, en las condiciones de tiempo y lugar en

que se ejecuten estas obras, y especialmente como resultado de:

a. Fenómenos naturales;

b. La utilización del dominio público y del funcionamiento de los servicios públicos;

c. La presencia de canalizaciones, conductores y cables de toda naturaleza, así como las obras necesarias para el desplazamiento o la transformación de estas instalaciones;

d. Realización simultánea de otras obras debido a la presencia de otros contratistas; y

e. La aplicación de los reglamentos fiscales y aduaneros.

Se considerará que los precios del contrato incluyen los gastos en que debe incurrir el contratista para la coordinación y control de sus subcontratistas, así como las consecuencias de sus posibles defectos.

Impuestos, Derechos, Gravámenes y Cotizaciones

El precio del contrato comprenderá todos los impuestos, derechos, gravámenes y cotizaciones de toda índole exigibles en la República del Paraguay, los cuales se calcularán teniendo en cuenta las modalidades de base tributaria y de tasas fiscales vigentes quince (15) días antes de la fecha límite para la presentación de las ofertas, salvo que se establezca algo distinto en este apartado:

Los principales impuestos, derechos, gravámenes y cotizaciones en la República del Paraguay vigentes quince (15) días calendario antes de la fecha límite para la presentación de las ofertas, a cargo del Contratista, sus proveedores, abastecedores y subcontratistas son los siguientes:

a) Impuesto al Valor Agregado;

b) Impuesto a la Renta;

c) Contribución de la implementación, operación, desarrollo, mantenimiento y actualización del Sistema de Información de las Contrataciones Públicas (SICP), el equivalente a cero punto cuatro por ciento (0,4%) sobre el importe de cada factura, deducido los impuestos correspondientes, conforme a lo establecido en el Articulo N° 63 - Contribución sobre contratos suscriptos de la Ley N° 7021/2022 "De Suministro y Contrataciones Públicas".

d) demás Normativa vigente.

El precio del contrato incluirá igualmente los impuestos, derechos, gravámenes y otros tributos y cotizaciones de toda índole, en relación con la realización de los trabajos objeto del contrato, en particular los correspondientes a fabricación, venta y transporte de suministros y equipos que vayan o no a ser incorporados en las obras, así como los correspondientes a todos los servicios suministrados, cualquiera sea su naturaleza.

Los precios comprenderán también los impuestos, derechos y gravámenes exigibles en el momento de la importación, tanto definitiva como temporal, de los suministros, materiales y equipos necesarios para la realización de las obras. Comprenderán igualmente el conjunto de impuesto, derechos y gravámenes exigibles al personal del contratista y a sus proveedores, abastecedores o subcontratistas.

Cuando la legislación nacional lo establezca, el contratista pagará las cotizaciones, impuestos, derechos y gravámenes que adeude, directamente a los organismos competentes y presentará a éste, en caso de que así se requiera, la evidencia de los pagos correspondientes.

Cuando la legislación nacional lo establezca, la contratante efectuará las retenciones de los impuestos, derechos, gravámenes y cotizaciones y las pagará a los organismos competentes en los plazos previstos por la reglamentación vigente.

Cuando la legislación nacional establezca retenciones aplicables a los pagos al contratista, la contratante deducirá los montos correspondientes de las sumas adeudadas al contratista y las pagará en nombre del contratista al organismo competente. En tal caso, la contratante enviará al contratista un comprobante de pago de dichas sumas dentro de los quince (15) días posteriores a la fecha en que se haya realizado el pago.

La contratante describirá con mayor amplitud los principales impuestos, derechos, gravámenes y cotizaciones en la República del Paraguay vigentes quince (15) días antes de la fecha límite para la presentación de las ofertas, a cargo del contratista, sus proveedores, abastecedores y subcontratistas.

En caso de que la contratante obtenga de la autoridad aduanera un régimen de exoneración o de suspensión no previsto originalmente para los impuestos, derechos y gravámenes exigibles en el momento del ingreso definitivo o temporal de los suministros, materiales y equipos, se efectuará una disminución correspondiente del precio y dicha disminución se hará constar en una adenda al contrato. En el caso de que, para obtener tal ventaja, deba presentarse a la autoridad fiscal y aduanera una fianza o garantía, el costo de la misma será por cuenta de la contratante.

En caso de modificación en la legislación fiscal, aduanera o social con respecto a la legislación aplicable quince (15) días antes del límite para la presentación de las ofertas, cuyo efecto sea un aumento de los costos del contratista, este último tendrá derecho a un aumento correspondiente del precio del contrato. Con este fin, el contratista notificará al fiscal de obras, dentro de los dos (2) meses siguientes a cualquier modificación, las consecuencias de la misma. Dentro del plazo de un (1) mes después de recibida la notificación, el fiscal de obras propondrá a la contratante la redacción de adendas al contrato en el que se preverá, en cualquier caso, un pago en la moneda del contrato. En caso que el contratista y la contratante no lleguen a un acuerdo sobre los términos de las adendas un (1) mes después de la notificación del fiscal de obras a la contratante, se aplicará el procedimiento de solución de diferencias.

Pago por acopio de materiales

El método de cálculo para el pago por acopio de materiales es el siguiente:

No aplica, no se pagará por materiales acopiados.

Cada certificación recibida en conformidad con la cláusula “Pago de cuentas” del presente pliego, podrá incluir una parte correspondiente a acopio de materiales efectuados para los trabajos, según se especifica en las condiciones contractuales.

El monto correspondiente se determina aplicando a las cantidades los precios que aparecen en la lista de precios incluida en el contrato o en la lista de desglose de costos cuando fuere requerida y que corresponden a los materiales o componentes por ejecutar. Estos precios no son susceptibles de reajuste.

Los materiales, productos o componentes de construcción que hayan sido pagados como acopio, serán de propiedad del contratista. Sin embargo, ellos no podrán sacarse de la zona de obras sin la autorización escrita del fiscal de obra.

Pólizas de Seguro

No obstante las obligaciones que se establezcan en el presente apartado, el contratista será en todo momento el único responsable y protegerá a la contratante frente a cualquier reclamación de terceros por concepto de indemnización por daños de cualquier naturaleza o lesiones corporales producidas como consecuencia de la ejecución del presente contrato por el contratista, sus subcontratistas y su respectivo personal.

El contratista contratará los seguros que incluirá como mínimo:

- **Seguro contra daños a terceros:** El contratista suscribirá un seguro de responsabilidad civil que comprenderá los daños corporales y materiales que puedan ser provocados a terceros como consecuencia de la realización de los trabajos, así como durante el plazo de garantía. El capital asegurado es de cien millones de guaraníes (G 100.000.000) por persona. Vigente desde el inicio de las obras, hasta la recepción definitiva de las obras.

La póliza de seguros debe especificar que el personal de la contratante, el fiscal de obra, así como el de otras empresas que se encuentren en la zona de obras se considerarán como terceros a efectos de este seguro de responsabilidad civil.

- **Seguro contra accidentes de trabajo:** El contratista contratará todos los seguros necesarios para cubrir accidentes de trabajo requeridos por la reglamentación vigente por la cantidad de personal que efectivamente se encuentre trabajando en la obra debidamente identificados e individualizados. El contratista será responsable de que sus subcontratistas también cumplan con esa obligación. El contratista mantendrá indemne a la contratante y al fiscal de obras frente a todos los recursos que el personal del contratista o el de sus subcontratistas pudieran ejercer en este sentido. El capital asegurado es de cien millones de guaraníes (G 100.000.000) . El seguro deberá ser mantenido en plena vigencia y efecto durante todo el tiempo en que el personal mencionado trabaje en la ejecución de las Obras. Vigencia: hasta la Recepción definitiva de las obras.
- **Seguro contra los riesgos en la zona de obras:** El contratista suscribirá en conformidad con la reglamentación aplicable un seguro contra todo riesgo en la zona de obras. Dicho seguro contendrá las garantías más amplias y cubrirá, por lo tanto, todos los daños materiales que puedan sufrir todos los bienes incluidos en el contrato, en particular los daños debidos a un defecto de concepción o diseño, a defectos del material de construcción o a la realización de trabajos defectuosos, a fenómenos naturales, a la remoción de escombros después de un siniestro. Este seguro también deberá proteger contra los daños materiales ocasionados por fenómenos naturales. El capital asegurado es de igual a diez por ciento (10%) del monto máximo del Contrato, y deberá estar vigente desde la fecha de inicio de las obras hasta doce (12) meses después de la recepción definitiva de las mismas.
- **Seguro de vehículos** Este seguro cubrirá el uso de todos los vehículos empleados por el Contratista o sus Subcontratistas (sean o no de su propiedad) en relación con la ejecución del Contrato. Deberá ser un seguro contra todo riesgo conforme a la reglamentación vigente, incluyendo:

- Responsabilidad civil hacia terceros por daños materiales y personales.

- Accidentes personales de los ocupantes.

- Cobertura por muerte o incapacidad permanente por ocupante, y gastos médicos por cada ocupante, por un monto no inferior a ciento cincuenta millones de guaraníes (G. 150.000.000) por persona.

Vigencia del seguro vehicular: Desde la fecha de inicio de las obras hasta tres (3) meses después de la recepción provisional de la última OET.

Las condiciones de expedición de los seguros indicados precedentemente, son: Es responsabilidad del Contratista contratar los seguros que requieran las Obras según naturaleza de las mismas y conforme a la legislación vigente. Los seguros indicados, no eximirán al Contratista de sus responsabilidades por los daños cuyos valores sean superiores al valor de las pólizas c ontratadas. Estos seguros deberán ser presentados a la Unidad Administradora del Contrato de la Contratante, para su aprobación al inicio de las actividades inherentes al Contrato. Adicionalmente, el contratista se hará cargo de los gastos por la avería a cualesquiera bienes de terceros (electrodomésticos, etc.) ocasionados por desperfectos en las líneas de MT y BT originados en la mala praxis o negligencia técnica durante la ejecución de los trabajos, verificada por la Fiscalización.

Certificaciones mensuales

Los procedimientos y formularios a utilizar para preparar los certificados son los siguientes:

a) Las verificaciones para el pago de las Certificaciones mensuales, se harán entre los días 25 y 30 de cada mes, a partir de los cuales se labrará un Acta de Medición, en el cual se considerará aquellas OET's concluidas y aprobadas por la Contrante al cien por ciento (100%). Dicha acta será firmada por ambas partes (el Contratista y la Unidad Administradora de Contrato), para luego proceder a la emisión del correspondiente Certificado mensual de Obra.

b) El Contratista realizará conjuntamente con la Unidad Administradora de Contrato (UAC) las mediciones de todos los trabajos realizados, facilitando el personal necesario para tal efecto.

c) El Contratista presentará a la Unidad Administradora del Contrato, dentro de los seis (6) primeros días de cada mes, los documentos requeridos para las certificaciones mensuales correspondiente al mes anterior.

1. Documentos a ser presentado por el Contratista a la Unidad Administradora de Contrato para la certificación:

1.1. Certificado de Cumplimiento con el Seguro Social actualizado, planilla de pago efectuado en concepto obrero-patronal al IPS correspondiente al mes anterior al de la ejecución de los trabajos concluidos y listado de personal con descripción de cargos que ocupan y número de Cédula de Identidad correspondiente.

1.2. Ordenes de Ejecución de Trabajo (O.E.T.), conformadas por el jefe de la Unidad Administradora del Contrato y por el Representante Técnico.

1.3. Resumen de obras ejecutadas conforme a la planilla de cómputo métrico ejecutado, elaborado sobre la base de la planilla de ítems de ejecución de obras relevados al momento de realizar el acta de medición mensual, conformada por el Representante Técnico y el Fiscal de Obras.

1.4. Planos según lo ejecutado, asociadas con coordenadas georreferenciados, conformados por el Representante Técnico y por el Fiscal.

1.5. Planilla de Utilización de Materiales proveído por ANDE (transformadores y luminarias led para alumbrado), conformada por el Representante Técnico y por el Fiscal de obras.

1.6. Copias de Reserva de Materiales.

1.7. Planilla de materiales retirados de la red de Distribución y copias de documentos de materiales retirados y devueltos a los depósitos de la Contratante.

1.8. Expediente Técnico de Calidad según Procedimiento para la Gestión y Garantía de Calidad de Materiales en Obras Eléctricas.

2. Verificación y Aprobación de Documentos

2.1. Todos los documentos serán verificados previamente y conformados por la Unidad Administradora del Contrato, toda vez que el Contratista complete los documentos necesarios para la presentación de la Solicitud de Pago, establecidos en el numeral anterior.

2.2. Toda vez que los documentos cumplan con los requisitos exigidos, serán conformados por el Jefe de la Unidad Administradora del Contrato de ANDE, debiendo indicarse en los resúmenes la aclaración de firmas y la fecha de aprobación.

2.3. En caso de no cumplirse con cualquiera de las documentaciones anteriormente mencionadas, el Jefe de la Unidad Administradora del Contrato comunicará por escrito las observaciones encontradas, y solicitará el cumplimiento de las mismas para la conformación correspondiente. **En este caso, el plazo para el pago queda interrumpido sin responsabilidad alguna para la Contratante.**

2.4. Una vez aprobadas y conformados los documentos por el Jefe de la Unidad Administradora del Contrato de la Contratante, éste comunicará por escrito al Contratista que se encuentra habilitado para presentar los Certificados con la Solicitud de Pago.

3. Documentos Exigidos para el Pago

3.1. Planilla de resumen general de trabajos ejecutados y certificados, suscritas por el Contratista y Unidad Administradora de Contrato.

3.2. Liquidación Pro- forma de facturación.

3.3. Formulario de Identificación del Personales (FIP)

3.4. Otras Documentaciones indicadas en la Cláusula Formas y Condiciones de Pago.

La Unidad Administradora del Contrato realizará la verificación de la LIQUIDACION PRO-FORMA y en caso de no tener ningún reparo, solicitará al Contratista la remisión de la Factura Legal con la Fecha del mes vigente al momento de presentación, **con fecha límite hasta el día 20 del mes**.

El pago se hará en guaraníes, en base a los precios que figuran en la **Planilla de Precios - Obras**, dentro de los treinta (30) días de la presentación de la LIQUIDACION PRO-FORMA correspondiente a los certificados aprobados, descontando las deducciones que correspondan.

Estos documentos, una vez verificados y aprobados por la Contratante, serán procesados para el pago correspondiente.

Pago de cuotas mensuales

Las deducciones que se realizarán sobre las certificaciones serán:

1) El monto de amortización por pago de anticipo.

2) El cinco por ciento (5%) de cada factura en concepto de Fondo de Reparo

3) Otros gastos incurridos por la Contratante debido a atrasos o incumplimientos del Contratista.

4) Contribución sobre contratos suscriptos, el equivalente a cero punto cuatro por ciento (0,4%) sobre el importe de cada factura, deducido los impuestos correspondientes, conforme a lo establecido en el Articulo N° 63 - Contribución sobre contratos suscriptos de la Ley N° 7021/2022 "De Suministro y Contrataciones Públicas".

5) Multas por atrasos en la ejecución de obra e incumplimiento del Contrato.

Una vez aprobado el certificado, la solicitud de pago deberá ser presentada en la siguiente dirección:

Una vez aprobada la certificación y realizada las deducciones correspondientes se presentará la Solicitud de Pago y la Liquidación Pro-Forma, cuyos formatos se incluyen al final de la Sección Formularios, con los anexos de los documentos respaldatorios citados en el numeral 3, Documentos exigidos para el Pago, de la Cláusula Certificaciones Mensuales, dicha documentación deberá ser presentada a través de una Nota por el portal de Mesa de Entrada de ANDE (**www.ande.gov.py**), el cual generará un número de Expediente y de ID en el Sistema para seguimiento. La Unidad Administradora del Contrato (UAC) verificará el pedido y autorizará el pago, adjuntando los documentos respaldatorios.

Cuenta final

La estimación de la cuenta final se enviará al fiscal de obras dentro de los quince días contados a partir de la fecha de notificación de la recepción provisoria de las obras, salvo que en este apartado se disponga de un plazo mayor:

La Cuenta final se realizará conforme a lo establecido en los Aspectos Generales para la Contratación de Obras y dentro de los quince (15) días contados a partir de la fecha de notificación de la recepción provisoria de la última Orden de Ejecución de Trabajo (OET) que haya sido concluida por el contratista.

Cuenta General. Finiquito

La cuenta general, será comunicada por escrito al contratista, en el plazo de dieciocho (18) días contados después de la fecha de entrega de la estimación de la cuenta final, salvo que en este apartado se disponga de un plazo distinto:

La Cuenta General se realizará conforme a lo establecido en los Aspectos Generales para la Contratación de Obras.

Plazo de ejecución

El plazo de ejecución se computa desde la recepción por parte del contratista de la orden de inicio para comenzar las obras, emitida una vez que se hayan cumplido cada una de las condiciones indicadas en la cláusula de “Plazo de Ejecución” de los Aspectos Generales del Contrato, además de las siguientes condiciones:

El Contrato se ejecuta bajo la modalidad de Contrato Abierto por lo que el plazo máximo para inicio y terminación de los trabajos será especificado en las respectivas Órdenes de Ejecución de Trabajo emitida por la Unidad Administradora de Contrato. El Contratista será responsable de la obtención del permiso Municipal para la ejecución de las obras contempladas en cada OET.

Serán emitidas Órdenes de Ejecución Trabajo, en las que se indicarán, en cada caso, el plazo de ejecución para los trabajos previstos; pudiendo las mismas variar dependiendo de la envergadura de la obra, según la siguiente tabla:

Tabla de Cronograma de ejecución de OET.

Ítem	Descripción	Un. de Medida de Ítem de Obra	Valor de tiempo ejecución	Unidad de medida del tiempo de ejecución	Tasa de Ejecución
1	Construcción de Zanja en vereda para alimentadores subterráneos MT de dimensiones 0,8m x 1,6m. Incluye relleno de arena lavada y compactación, reposición de vereda, retiro de escombros de la zona de obra, ductos para señales débiles, lozeta de protección, cinta indicadora de peligro, conforme a lo estipulado en la Instrucción Técnica de Distribución ANDE N° 30.10.30, Rev. 4.	Metros	0,1211	día/m	Baja
2	Construcción de Zanja en vereda para alimentadores subterráneos MT de dimensiones 0,3m x 1,6m. Incluye relleno de arena lavada y compactación, reposición de vereda, retiro de escombros de la zona de obra, ductos para señales débiles, lozeta de protección, cinta indicadora de peligro, conforme a lo estipulado en la Instrucción Técnica de Distribución ANDE N° 30.10.30, Rev. 4.	Metros	0,1211	día/m	Baja
3	Construcción de Zanja Cruce de Calle para alimentadores subterráneos MT de dimensiones 0,8m x 1,6m. Incluye relleno de la zanja con H°A°, reposición de carpeta asfáltica o pétrea, retiro de escombros de la zona de obra, ductos para señales débiles, y cinta indicadora de peligro, conforme a lo estipulado en la Instrucción Técnica de Distribución ANDE N° 30.10.30, Rev. 4.	Metros	0,1000	día/m	Baja

4	Construcción de Zanja Cruce de Calle para alimentadores subterráneos MT de dimensiones 0,3m x 1,6m. Incluye relleno de la zanja con H°A°, reposición de vereda, retiro de escombros de la zona de obra, ductos para señales débiles, y cinta indicadora de peligro, conforme a lo estipulado en la Instrucción Técnica de Distribución ANDE N° 30.10.30, Rev. 4.	Metros	0,1000	día/m	Baja
5	Construcción de Zanja Cruce de Calle para alimentadores subterráneos MT de dimensiones 0,9m x 1,2m. Incluye relleno de la zanja con H°A°, reposición de carpeta asfáltica o pétrea, retiro de escombros de la zona de obra, ductos para señales débiles, y cinta indicadora de peligro, conforme a lo estipulado en la Instrucción Técnica de Distribución ANDE N° 30.10.30, Rev. 4.	Metros	0,1000	día/m	Baja
6	Construcción de Zanja en vereda para alimentadores subterráneos BT de dimensiones 0,8m x 0,8m. Incluye relleno de arena lavada y compactación, reposición de vereda, retiro de escombros de la zona de obra, lozeta de protección, y cinta indicadora de peligro, conforme a lo estipulado en la Instrucción Técnica de Distribución ANDE N° 30.10.30, Rev. 4.	Metros	0,0650	día/m	Baja
7	Construcción de Zanja Cruce de Calle para alimentadores subterráneos BT de dimensiones 0,8m x 0,8m. Incluye relleno de la zanjas con H°A°, retiro de escombros de la zona de obra, lozeta de protección, y cinta indicadora de peligro, conforme a lo estipulado en la Instrucción Técnica de Distribución ANDE N° 30.10.30, Rev. 4.	Metros	0,1000	día/m	Baja
8	Construcción de Zanja en vereda para acometidas subterráneas BT de dimensiones 0,4m x 0,3m. Incluye relleno de arena lavada y compactación, retiro de escombros de la zona de obra, reposición de vereda, retiro de escombros de la zona de obra, y cinta indicadora de peligro, conforme a lo estipulado en la Instrucción Técnica de Distribución (ITD) ANDE N° 30.10.30, Rev. 4.	Metros	0,1000	día/m	Baja
9	Provisión y tendido de 1 ducto PEAD de 110mm en zanjas existentes.	Metros	0,0020	día/m	Baja
10	Tendido de red subterránea de MT de 3x1x240mm2 (incluye, la provisión y el montaje de conductor subterráneo MT de Cu 240 mm^2 EPR o HEPR, terminales unipolares poliméricos 23 kV de uso interior y exterior, ambos para cable de Cu 240 mm^2).	Metros	0,0056	día/m	Baja
11	Tendido de red subterránea de MT de 3x1x240mm2 (incluye, la provisión y el montaje de conductor subterráneo MT 240 mm^2 Al, terminales unipolares poliméricos 23 kV de uso interior y exterior, ambos para cable de Al 240 mm^2).	Metros	0,0056	día/m	Baja
12	Tendido de red subterránea de MT de 3x1x50mm2 (incluye, la provisión y el montaje de conductor subterráneo MT 50 mm^2 Al, terminales unipolares poliméricos 23 kV de uso interior y exterior, ambos para cable de Al 50 mm^2).	Metros	0,0040	día/m	Baja
13	Construcción de registro para líneas subterráneas tipo 1 con: paredes de H°A° 0,15 m de espesor con mallas de varilla de 10 mm con separación de 15 cm entrelazadas, de 1,20 m (largo) x 1,20 m (ancho) x 1,70 m (profundidad), con interior alisado (sin rebabas cortantes), base de 10 cm de piedra triturada, entrada de caños de 110 mm, con bordes de hierro perfil "L" de 50 mm x 50 mm x 5 mm, anclado enteramente a la pared, para encastre de las tapas, según ITD 30.10.30 REV 04. Incluye excavación del pozo, construcción y colocación de las tapas para registro Tipo 1, compuesta de 3 piezas construídas de H°A°, con mallas de varilla de 10 mm con separación de 15 cm entrelazadas, de dimensiones 130 cm (largo) x 42 cm (ancho) x 6 cm (altura), con 2 mangos o manijas de asas retráctiles de varilla lisa de Φ = 12 mm cada una. Todos los materiales incluídos.	Unidad	4,0000	día/unidad	Baja

14	Construcción de registro para líneas subterráneas tipo 2 con: paredes de HºAº 0,15 m de espesor con mallas de varilla de 10 mm con separación de 15 cm entrelazadas, de 2 m (largo) x 1,20 m (ancho) x 1,70 m (profundidad), con interior alisado (sin rebabas cortantes), base de 10 cm de piedra triturada, entrada de caños de 110 mm, con bordes de hierro perfil "L" de 50 mm x 50 mm x 5 mm, anclado enteramente a la pared, para encastre de las tapas, según ITD 30.10.30 REV 04. Incluye excavación del pozo, construcción y colocación de las tapas para registro Tipo 2, compuesta de 5 piezas construídas de HºAº, con mallas de varilla de 10 mm con separación de 15 cm entrelazadas, de dimensiones 92 cm (largo) x 42 cm (ancho) x 10 cm (altura), con 2 mangos o manijas de asas retráctiles de varilla lisa de Φ = 12 mm cada una. Todos los materiales incluídos.	Unidad	5,0000	día/unidad	Baja
15	Construcción y colocación de Tapas de acero, fundición y/o aluminio para registros de inspección en MT, según ITD 30.10.30 Rev. 4.	Unidad	0,1000	día/unidad	Baja
16	Construcción y colocación de Tapas de acero, fundición y/o aluminio para registros de empalmes en MT, ITD 30.10.30 Rev. 4.	Unidad	0,1000	día/unidad	Baja
17	Construcción de registro de líneas subterráneas BT para para distribución en veredas de 0,60 m (largo) x 0,60 m (ancho) x 0,80 m (profundidad) según ITD 30.10.30 Rev. 4. Incluye excavación del pozo, construcción y colocación de tapa para registro BT para distribución en veredas, se compone de piezas construídas de HºAº según ITD 30.10.30 Rev. 4.	Unidad	0,2000	día/unidad	Baja
18	Construcción de registro de líneas subterráneas BT para para Acometidas y Alumbrado Público de 0,40 m (largo) x 0,40 m (ancho) x 0,60 m (profundidad) según ITD 30.10.30 Rev. 4. Incluye excavación del pozo, construcción y colocación de tapa para registro BT para Acometidas y Alumbrado Público, se compone de piezas construídas de HºAº según ITD 30.10.30 Rev. 4.	Unidad	0,0500	día/unidad	Baja
19	Provisión y tendido de Cable BT 4x25mm2 con aislación polimérica de baja emisión de humo y no halogenados, clase 2 según la EE.TT. 03.21.24 Rev. 3.	Metros	0,0020	día/m	Baja
20	Provisión y tendido de Cable BT 4x35mm2 con aislación polimérica de baja emisión de humo y no halogenados, clase 2 según la EE.TT. 03.21.24 Rev. 3.	Metros	0,0020	día/m	Baja
21	Provisión y tendido de Cable BT 4x70mm2 con aislación polimérica de baja emisión de humo y no halogenados, clase 2 según la EE.TT. 03.21.24 Rev. 3.	Metros	0,0020	día/m	Baja
22	Provisión y tendido de Cable BT 4x10mm2, con aislación polimérica de baja emisión de humo y no halogenados, clase 4 o clase 5 según la EE.TT. 03.21.24 Rev. 3.	Metros	0,0020	día/m	Baja
23	Provisión y tendido de Cable BT 4x16mm2, con aislación polimérica de baja emisión de humo y no halogenados, clase 4 o clase 5 según la EE.TT. 03.21.24 Rev. 3.	Metros	0,0020	día/m	Baja
24	Construcción de empalme MT subterraneo de 240 mm^2 (terna) Al o Cu	Unidad	0,5000	día/unidad	Baja
25	Construcción de empalme MT subterraneo de 50 mm^2 (terna) Al o Cu	Unidad	0,5000	día/unidad	Baja
26	Colocacion de acometida incluido provisión de Kit de derivación para cable subterraneo sumergible en BT (EE.TT. 03.05.47 - REV 01)	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja

27	Construcción de red de MT protegida de 3x70 mm^2 en postación nueva. En postes de 12m. Incluye: provisión y erección de postes (excavación, erección, cimentación), montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra del cabo mensajero, todos los materiales incluidos.	Metros	0,0120	día/m	Alta
28	Construcción de red de MT protegida de 3x70 mm^2 en postación nueva. En postes de 15m. Incluye: provisión y erección de postes (excavación, erección, cimentación), montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra del cabo mensajero, todos los materiales incluidos.	Metros	0,0140	día/m	Baja
29	Construcción de red protegida de MT de 3x70mm^2 sobre postación de MT existente (nueva terna). Incluye provisión, erección y cimentación de postes adicionales, adecuaciones de la red existente, montajes de estructuras de fijación, provisión y tendido de conductor, montaje de puesta a tierra del cabo mensajero, con la provisión total de materiales aprobados.	Metros	0,0110	día/m	Baja
30	Construcción de red de MT desnudo monofásico hasta 1x70 mm^2 en postación nueva. Incluye: provisión y erección de postes (excavación, erección, cimentación), montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta, todos los materiales incluidos.	Metros	0,0050	día/m	Baja
31	Construcción de red de MT desnudo monofásico hasta 1x70 mm^2 en postación existente. Incluye: provisión, erección y cimentación de postes adicionales, montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra, todos los materiales incluidos.	Metros	0,0025	día/m	Baja
32	Construcción de red de MT desnudo trifásico de 3x35 en postación nueva de 12m. Incluye: provisión, erección y cimentación de postes, montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra, todos los materiales incluidos.	Metros	0,0070	día/m	Baja
33	Construcción de red de MT desnudo trifásico de 3x70 en postación nueva de 12m. Incluye: provisión, erección y cimentación de postes, montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra, todos los materiales incluidos.	Metros	0,0075	día/m	Baja
34	Construcción de red de MT desnudo trifásico de 3x150 mm^2 en postación nueva de 12m. Incluye: provisión, erección y cimentación de postes, montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra, todos los materiales incluidos.	Metros	0,0080	día/m	Baja
35	Cambio de red desnuda de MT de hasta 3x70mm^2, a red protegida de 3x70mm^2. Incluye: provisión, erección y cimentación de postes adicionales, montaje de estructuras para fijación de red protegida hasta 70 mm^2, con regularización de vanos. Todos los materiales incluídos.	Metros	0,0134	día/m	Baja
36	Cambio de red desnuda de MT monofásica a red protegida de MT de 3x70mm^2. Incluye: provisión, erección y cimentación de postes adicionales, montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra del cabo mensajero, todos los materiales incluidos.	Metros	0,0125	día/m	Baja
37	Cambio de acometida de red desnuda de MT trifásica, a red protegida de MT de 3x35mm^2. Incluye provision y tendido de conductor protegido de 35 mm^2, elementos de protección, fijación y maniobra.	Unidad	0,5000	día/unidad	Baja

38	Construcción de red de MT protegida de 3x185 mm^2 en postación nueva. En postes de 12m. Incluye: provisión, erección de postes y cimentación), montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra del cabo mensajero. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0120	día/m	Baja
39	Construcción de red de MT protegida de 3x185 mm^2 en postación nueva. En postes de 15m. Incluye: provisión, erección de postes y cimentación), montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra del cabo mensajero. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0140	día/m	Baja
40	Cambio de red desnuda de MT de hasta 3x70mm^2, a red protegida de MT de 3x185mm^2. Incluye: provisión, erección y cimentación de postes adicionales, montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra del cabo mensajero, todos los materiales incluidos.	Metros	0,0144	día/m	Baja
41	Cambio de red desnuda de MT monofásica a red protegida de MT de 3x185mm^2. Incluye: provisión, erección y cimentación de postes adicionales, montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra del cabo mensajero, todos los materiales incluidos.	Metros	0,0133	día/m	Baja
42	Cambio de red desnuda de MT de hasta 3x150mm^2 a red protegida de MT de 3x185mm^2. Incluye: provisión, erección y cimentación de postes adicionales, montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra del cabo mensajero, todos los materiales incluidos.	Metros	0,0137	día/m	Baja
43	Construcción de red protegida de MT de 3x185mm^2 sobre postación de MT existente (nueva terna). Incluye adecuaciones de la red existente, montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, y montaje de puesta a tierra del cabo mensajero, con la provisión total de materiales aprobados.	Metros	0,0120	día/m	Baja
44	Cambio de red preensamblada de MT a red protegida de MT de 3x185mm^2. Incluye: provisión, erección y cimentación de postes adicionales, montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra del cabo mensajero, todos los materiales incluidos.	Metros	0,0102	día/m	Baja
45	Cambio de red protegida de MT de hasta 3x70mm^2, a red protegida de MT de 3x185mm^2.Incluye: provisión, erección y cimentación de postes adicionales, montajes de estructuras de fijación, tendido de conductor, limpieza de franja, montaje de puesta a tierra del cabo mensajero, todos los materiales incluidos.	Metros	0,0093	día/m	Baja
46	Montaje de Puesto de Distribución (PD) Banco trifásico de hasta 3x25 kVA con provisión de poste nuevo 12/300, con todos sus accesorios de fijación, conexión, protección MT y BT y el sistema de puesta a tierra. Todos los materiales incluidos, a excepción de los transformadores.	Unidad	1,0000	día/unidad	Alta
47	Montaje de Puesto de Distribución (PD) Banco trifásico de hasta 3x25 kVA en poste existente, con todos sus accesorios de fijación, conexión, protección MT y BT y el sistema de puesta a tierra. Todos los materiales incluidos, a excepción de los transformadores.	Unidad	1,0000	día/unidad	Alta
48	Montaje de Puesto de Distribución (PD) Banco trifásico de hasta 3x37,5 kVA en poste existente, con todos sus accesorios de fijación, conexión, protección MT y BT y el sistema de puesta a tierra. Todos los materiales incluidos, a excepción de los transformadores.	Unidad	1,0000	día/unidad	Alta

49	Montaje de Puesto de Distribución (PD) Banco trifásico de hasta 3x37,5 kVA con provisión de poste nuevo 12/500, con todos sus accesorios de fijación, conexión, protección MT y BT y el sistema de puesta a tierra. Todos los materiales incluidos, a excepción de los transformadores.	Unidad	1,0000	día/unidad	Alta
50	Montaje de Puesto de Distribución (PD) de hasta 100 kVA con provisión de poste nuevo 12/300, con todos sus accesorios de fijación, conexión, protección MT y BT y el sistema de puesta a tierra. Todos los materiales incluidos, a excepción del transformador.	Unidad	1,0000	día/unidad	Alta
51	Montaje de Puesto de Distribución (PD) de hasta 100 kVA por poste existente, con todos sus accesorios de fijación, conexión, protección MT y BT y el sistema de puesta a tierra. Todos los materiales incluidos, a excepción del transformador.	Unidad	2,0000	día/unidad	Alta
52	Montaje de Puesto de Distribución (PD) de 150 kVA con provisión de poste nuevo 12/500, con todos sus accesorios de fijación, conexión, protección MT y BT y el sistema de puesta a tierra. Todos los materiales incluidos, a excepción del transformador.	Unidad	1,0000	día/unidad	Alta
53	Montaje de Puesto de Distribución (PD) de 150 kVA por poste existente 12/500 o 12/800 existente, con todos sus accesorios de fijación, conexión, protección MT y BT y el sistema de puesta a tierra. Todos los materiales incluidos, a excepción del transformador.	Unidad	1,0000	día/unidad	Alta
54	Montaje de Puesto de Distribución (PD) hasta 1 x 37,5 kVA en poste existente desde 12/300, con todos sus accesorios de fijación, conexión, protección MT y BT y el sistema de puesta a tierra. Todos los materiales incluidos, a excepción del transformador.	Unidad	1,0000	día/unidad	Baja
55	Montaje de Puesto de Distribución (PD) hasta 1 x 37,5 kVA en poste nuevo 12/300, con todos sus accesorios de fijación, conexión, protección MT y BT y el sistema de puesta a tierra. Todos los materiales incluidos, a excepción del transformador.	Unidad	1,0000	día/unidad	Baja
56	Montaje de Conjunto Seccionador Cuchilla, completo, con todos sus accesorios (Estructura EPSLTH 1-6). Todos los materiales incluidos.	Unidad	0,5000	día/unidad	Baja
57	Montaje de Conjunto Seccionador Fusible, completo, con todos sus accesorios (Estructura PSFT1 DH). Todos los materiales incluidos.	Unidad	0,5000	día/unidad	Alta
58	Montaje de Conjunto Seccionador Fusible, completo, con todos sus accesorios (Estructura PSFT2 DH). - Monofasico. Todos los materiales incluidos.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
59	Retiro de red de MT y BT (incluye retiro de la postación, de las estructuras, de cables y de eventuales componentes adicionales).	Metros	0,0079	día/m	Alta
60	Adecuación de acometida protegida MT existente. Incluye: Montaje de puentes MT en red protegida con los materiales necesarios.	Unidad	0,2000	día/unidad	Baja
61	Adecuacion de PD Existente. Incluye provisión y montaje de seccionadores fusibles, descargadores, cambio de puente MT a red protegida y puente de Seccionador fusible hasta la bornera del PD)	Unidad	0,2000	día/unidad	Alta
62	Provisión y colocación de un sostén de H°A° 12/300 bajo red MT existente por traslado. Incluye recolocación de estructuras existentes.	Unidad	0,3000	día/unidad	Baja
63	Provisión y colocación de un sostén de H°A° 12/500 bajo red MT existente por traslado. Incluye recolocación de estructuras existentes.	Unidad	0,3000	día/unidad	Baja

64	Provisión y colocación de un sostén de H°A° 12/800 bajo red MT existente por traslado. Incluye recolocación de estructuras existentes.	Unidad	0,3000	día/unidad	Baja
65	Provisión y colocación de un sostén de H°A° 15/500 bajo red MT existente por traslado. Incluye recolocación de estructuras existentes.	Unidad	0,3000	día/unidad	Baja
66	Provisión y colocación de un sostén de H°A° 15/800 bajo red MT existente por traslado. Incluye recolocación de estructuras existentes.	Unidad	0,5000	día/unidad	Baja
67	Reubicación de PD existente hasta 100 kVA a poste existente. Abarca el traslado de todos sus componentes, salvo PT y accesorios no utilizables los cuales serán incluidos en la provisión (conductor Cu, conectores, terminales, jabalinas, etc.)	Unidad	1,0000	día/unidad	Baja
68	Construcción de red preensamblada de BT de 2x16 mm^2 con postación nueva. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0040	día/m	Baja
69	Construcción de red preensamblada de BT de 2x16 mm^2 en postación existente. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0020	día/m	Baja
70	Construcción de red preensamblada de BT de 4x16 mm^2 con postación nueva. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0093	día/m	Baja
71	Construcción de red preensamblada de BT de 4x16 mm^2 en postación existente. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0038	día/m	Baja
72	Construcción de red preensamblada de BT de 3x35+1x50 mm^2 con postación nueva. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0093	día/m	Baja
73	Construcción de red preensamblada de BT de 3x35+1x50 mm^2 en postaciones existentes. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0038	día/m	Baja
74	Construcción de red preensamblada de BT de 3x70+1x50+1x25 mm^2 con postación nueva. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0093	día/m	Baja
75	Construcción de red preensamblada de BT de 3x70+1x50+1x25 mm^2 en postaciones existentes. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0038	día/m	Baja
76	Construcción de red preensamblada de BT de 3x70+1x50 mm^2 con postación nueva. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0093	día/m	Alta
77	Construcción de red preensamblada de BT de 3x70+1x50 mm^2 en postaciones existentes. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0038	día/m	Alta
78	Construcción de red desnuda de BT de 4x35 mm^2 con postación nueva. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0050	día/m	Baja
79	Cambio de red desnuda (bajo o fuera de red de MT existente) de BT monofásica y trifásica de sección menor o igual a 70mm^2 a red preensamblada de BT de 3x70+1x50+1x25mm^2. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0113	día/m	Baja
80	Cambio de red preensamblada (bajo o fuera de red de MT existente) de BT monofásica y trifásica de sección menor a 70mm^2 a red preensamblada de BT de 3x70+1x50+1x25mm^2. Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0109	día/m	Baja

81	Cambio de red desnuda (bajo o fuera de red de MT existente) de BT monofásica y trifásica de sección menor o igual a 70mm² a red preensamblada de BT de 3x70+1x50 mm². Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0113	día/m	Alta
82	Cambio de red preensamblada (bajo o fuera de red de MT existente) de BT monofásica y trifásica de sección menor a 70mm² a red preensamblada de BT de 3x70+1x50mm². Todos los materiales incluidos.	Metros	0,0109	día/m	Alta
83	Colocación de PTBT en nuevo sosten incluye bajante de Cu 25 mm². Todos los materiales incluidos.	Unidad	0,1250	día/unidad	Alta
84	Colocación de PTBT en sosten existente incluye bajante de acero recubierto en Cu 70 mm². Todos los materiales incluidos.	Unidad	0,1250	día/unidad	Alta
85	Colocacion de acometida BT subterranea. Incluye: Colocación de Kit de derivación, tendido, y conexion al medidor con cable NYY 4x25 mm², con todos sus accesorios bajo EETT de ANDE. Todos los materiales incluidos.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
86	Montaje de Estructura de Alumbrado Público con lámpara de Vapor de Sodio de 150 W con brazo tipo I (1 m x 50 mm) en poste de 9 metros existente. Todos los materiales incluidos.	Unidad	0,125	día/unidad	Alta
87	Montaje de Estructura de Alumbrado Público con lámpara de Vapor de Sodio de 150 W con brazo tipo II (2 m x 50 mm) en poste de 9 metros existente. Todos los materiales incluidos.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
88	Montaje de Estructura de Alumbrado Público con lámpara de Vapor de Sodio 250 W, con brazo tipo II (2 m x 50 mm) en poste de 9 metros existente. Todos los materiales incluidos.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
89	Montaje de Estructura de Alumbrado Público con lámpara de Vapor de Sodio de 150 W, con brazo tipo II (2 m x 50 mm) en poste de 12 o 15 metros existente. Todos los materiales incluidos.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
90	Montaje de Estructura de Alumbrado Público con lámpara de Vapor de Sodio de 250 W, con brazo tipo II (2 m x 50 mm) en poste de 12 o 15 metros existente. Todos los materiales incluidos.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
91	Montaje de Estructura de Alumbrado Público con lámpara de Vapor de Sodio de 250 W, con brazo tipo III (3 m x 50 mm) en poste de 9 metros existente. Todos los materiales incluidos.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
92	Montaje de Estructura de Alumbrado Público con lámpara de Vapor de Sodio de 250 W, con brazo tipo III (3 m x 50 mm) en poste de 12 o 15 metros existente. Todos los materiales incluidos.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
93	Recolocación de Estructura de Alumbrado Público tipo Vapor de Sodio de hasta 250W, de brazo tipo I (1 m x 50 mm) en poste de 9 metros existente, incluido cambio de bulonerias.	Unidad	0,125	día/unidad	Baja
94	Recolocación de Estructuras de Alumbrado Público tipo Vapor de Sodio de hasta 250W, de brazo tipo II (2 m x 50 mm) en poste de 9 metros existente, incluido cambio de bulonerias.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
95	Recolocación de Estructura de Alumbrado Público tipo Vapor de Sodio de hasta 250W, de brazo tipo II (2 m x 50 mm) en poste de 12 o 15 metros existente, incluido cambio de bulonerias.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
96	Recolocación de Estructura de Alumbrado Público tipo Vapor de Sodio de hasta 250W, de brazo tipo III (3 m x 50 mm) en poste de 9 metros existente, incluido cambio de bulonerias.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja

97	Recolocación de Estructura de Alumbrado Público tipo Vapor de Sodio de hasta 250W, de brazo tipo III (3 m x 50 mm) en poste de 12 o 15 metros existente, incluido cambio de bulonerias.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
98	Montajes de Estructura de Alumbrado Público de brazo tipo II (2 m x 50 mm) en poste existente, provision del Artefacto a cargo de ANDE, todos los demás materiales incluidos.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
99	Montajes de Estructura de Alumbrado Público de brazo tipo III (3 m x 50 mm) en poste existente, provision del Artefacto a cargo de ANDE, todos los demás materiales incluidos.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
100	Montaje y conexionado de Tablero de Comando Automático de AP - Interruptor horario, con puesta a tierra incluida, conforme a la EE.TT. N° 07.50.35 (última revisión) Mando centralizado para control de encendido de luminarias (incluye la adaptación de los AP existentes en el tramo afectado, para conectar al nuevo tablero. Incluye materiales y mano de obra para la alimentación del Tablero y su puesta a tierra).	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
101	Adecuación de estructura BT para sistemación (incluye todas las estructuras + montaje de puentes) no incluye reubicación de acometidas.	Unidad	0,5000	día/unidad	Alta
102	Provisión y colocación de un sostén de H°A° 9/150 bajo red BT existente por traslado. Incluye recolocación de estructuras existentes.	Unidad	0,2080	día/unidad	Baja
103	Provisión y colocación de un sostén de H°A° 9/200 bajo red BT existente por traslado. Incluye recolocación de estructuras existentes.	Unidad	0,2080	día/unidad	Baja
104	Provisión y colocación de un sostén de H°A° 9/500 bajo red BT existente por traslado. Incluye recolocación de estructuras existentes.	Unidad	0,2500	día/unidad	Baja
105	Cambio de acometida BT monofásica convencional por acometida BT Preensamblada 2x16mm^2. Incluye conductor, conectores, y elementos de fijación.	Unidad	0,0500	día/unidad	Alta
106	Cambio de acometida BT trifásica convencional por acometida BT Preensamblada 4x16mm^2. Incluye conductor, conectores, y elementos de fijación.	Unidad	0,0600	día/unidad	Alta
107	Reubicación de acometida BT monofasica. No incluye conductor, incluye conectores y elementos de fijación.	Unidad	0,0500	día/unidad	Alta
108	Reubicación de acometida BT trifasica. No Incluye conductor, incluye conectores y elementos de fijación.	Unidad	0,0500	día/unidad	Alta
109	Corte de rama BT sobre red existente (hasta tres vanos contiguos al PD nuevo).	Metros	0,0020	día/m	Baja
110	Retiro de poste de palma BT	Unidad	0,0625	día/unidad	Baja
111	Retiro de sostén BT de hasta 9m. Incluye retiro de estructura y adecuación de acometidas BT si existieren.	Unidad	0,1250	día/unidad	Baja
112	Retiro de poste MT de 12m. Incluye retiro de estructura y adecuación de acometidas BT si existieren.	Unidad	0,2	día/unidad	Baja
113	Retiro de sostén de hasta 15m. Incluye retiro de estructura y adecuación de acometidas BT si existieren.	Unidad	0,3333	día/unidad	Baja
114	Retiro de estructura de rienda RBS_1	Unidad	0,1000	día/unidad	Baja

115	Retiro de estructura de rienda RMS_2	Unidad	0,1000	día/unidad	Baja
116	Retiro de estructura de rienda RMA_2	Unidad	0,1000	día/unidad	Baja
117	Retiro de estructura de rienda RMA_2 S/A	Unidad	0,1000	día/unidad	Baja
118	Retiro de PD completo hasta 1x37,5 KVA. No incluye retiro del poste de MT.	Unidad	0,2500	día/unidad	Baja
119	Retiro de PD completo hasta 150 KVA. No incluye retiro del poste de MT.	Unidad	0,2500	día/unidad	Baja
120	Retiro de PD completo de 200 hasta 500 KVA. No incluye retiro del poste de MT.	Unidad	1,0000	día/unidad	Baja
121	Retiro de red de BT (incluye retiro de la postación, de las estructuras, de cables y de eventuales componentes adicionales).	Metros	0,0048	día/m	Alta

El plazo de ejecución de los trabajos será computado a partir:

1. Sin corte de abastecimiento de energía eléctrica: Tres (3) días hábiles siguientes a la fecha de entrega al contratista de las Órdenes de Ejecución. El cronograma de obra será calculado conforme los parámetros indicados en la tabla anterior, según el método expuesto en la misma. Siendo el plazo de ejecución la suma aritmética de los ítems de obra de cada OET.

2. Con corte de abastecimiento energía eléctrica: para este caso el plazo de ejecución se obtendrá desplazando el cronograma obtenido del numeral 1 anterior de acuerdo a la/s fecha/s de corte concedido conforme al procedimiento de corte de energía del presente contrato. En caso de que el Contratista no gestione la solicitud de corte, dentro de los tres (3) días hábiles posteriores a la recepción de cada OET que requiera corte, se aplicará las penalidades establecidas en la cláusula Multas y Retenciones.

Prórroga de los Plazos de Ejecución

La Unidad Administradora del Contrato analizará cada caso a fin de cuantificar los días de prórroga otorgados por causa de Fuerza Mayor que fuere invocada por el contratista según marco legal vigente.

La prórroga de los plazos de ejecución de las obras por causa de inclemencias climáticas: La extensión de los plazos debido a las inclemencias climáticas, serán establecidos considerando los Registros de Precipitaciones Diarias de la Dirección de Metrología e Hidrología, de la zona de obra o el punto más próximo donde se cuente con dichas mediciones.

En caso de inclemencias climáticas que ocasionen una suspensión de los trabajos en el sitio de las obras los plazos de ejecución de las obras se prorrogarán conforme el cuadro siguiente:

Precipitaciones	**Extensión de Plazo**
1 a 30 mm	1 día
30, 1 a 60 mm	2 días
Mayor a 60 mm	3 días.

El contratista deberá presentar a la UAC la solicitud de prórroga debido a condiciones climáticas adjuntando a la misma el reporte oficial del Registros de Precipitaciones Diarias de la Dirección de Metrología e Hidrología.

Debido a paros o huelgas sindicales:

En caso de paros o huelgas sindicales que afecten a la Contratante y que ocasionen una suspensión de los trabajos en el sitio de las obras, los plazos de ejecución de las obras se prorrogarán en un (1) día por cada día de paro sindical, debidamente verificado.

Debido a suspensión de autorización para cortes en Media Tensión por parte de la Contratante:

En caso que la Contratante notifique al Contratista de la suspensión de autorización para cortes programados en media tensión, que efectivamente ocasionen una suspensión de los trabajos en el sitio de las obras, los plazos de ejecución de las obras se prorrogaran conforme a la nueva programación de corte.

Debido a falta de provisión de transformadores de distribución y luminarias Tipo LED por parte de la contratante:

En caso que la Contratante se atrase en la provisión de transformadores de distribución y luminarias Tipo LED en las OETs que requieran de estos materiales, los plazos de ejecución de dichas OETs serán desplazados hasta que dicha contratante los provea.

Estudios de factibilidad

No aplica.

Uso de herramientas de gerencia de proyectos

No Aplica

Multas y retenciones

Las penalidades diarias por retrasos en la ejecución de los trabajos y forma de cálculo:

La Contratante realizará análisis periódicos del desempeño y cumplimiento de los trabajos del Proveedor y en caso de atraso o incumplimiento de los plazos en la entrega de cualquiera de los trabajos previstos en el presente Contrato, se aplicará la penalidad que se darán de acuerdo a los incumplimientos.

Cualquier atraso contractual deberá ser asentado en el Registro Diario o Libro de Obra, apenas tome conocimiento o constate el Fiscal y/o el Jefe de la Unidad Administradora del Contrato. Al respecto, se aplicará la sanción correspondiente.

1. Retraso en el inicio de la obra:

En caso que el contratista, por causas imputables al mismo, no iniciare la ejecución de cada OET asignada en un plazo de tres (3) días hábiles desde la fecha de recepción del mismo, se le aplicará una multa consistente en cinco millones de guaraníes (Gs 5.000.0000) a ser descontado en el certificado del mes en el cual se constata el incumplimiento.

2. Retraso en la ejecución de la obra

Se realizará un control del plazo de ejecución de las Órdenes de Ejecución de Trabajos (OET) concluidas al cien por ciento (100 %). Si se constatare atraso según el cronograma de ejecución establecido por la Contratante se aplicará una multa igual a uno por ciento (1%) del monto total de la OET a ser aplicada por día de atraso.

La metodología para el cálculo de la multa en caso de atraso es la siguiente:

PEN = {[FCC_O - (F_e + Cr_e + D_e + DAC + DAJ)] + ($FCC_{(j+1)}$ - $FVF_{(j)}$ -1) } * C * 0,01

Dónde:

PEN: Monto de la multa en guaraníes.

C: costo de la obra, correspondiente al monto de la OET afectada según cronograma establecido por la contratante.

FCC_O: Fecha de finalización de la OET por parte del contratista para su primera verificación.

F_e: Fecha de entrega efectiva de la OET al contratista.

Cr_e: Cantidad de días requeridos para inicio efectivo de obra. Valor máximo 3 días hábiles, salvo caso se constate de necesidad obligatoria de corte para inicio de los trabajos en cuyo caso podrá ser superior. Esta necesidad deberá ser corroborada y avalada por el fiscal.

D_e: Días requeridos para ejecución de la OET conforme Tabla de Cronograma de Ejecución de OET, de la cláusula Plazo de Ejecución del PBC.

DAC: Día adicional por concesión de cortes. Este componente aplica exclusivamente para aquellas OET's que luego de iniciadas, requieran programación de corte para su prosecución, constatado y aprobado por el fiscal.

DAJ: Día adicional justificado.

$FCC_{(j+1)}$: Fecha de finalización de correcciones por parte del contratista en respuesta a solicitudes realizadas por fiscales luego de que aquel haya comunicado la finalización de cada OET. Es una fecha posterior a FCC_o, Puede existir más de un pedido de corrección, siendo la fecha a considerar la de la última corrección realizada y que fuera aprobada por el fiscal.

$FVF_{(j)}$: Fecha de verificación del Fiscal, para aprobar o solicitar correcciones de cada OET cuya finalización le haya sido comunicada por contratista en la fecha **FCC_O o $FCC_{(j+1)}$**.

Consideraciones adicionales:

$FCC_O \geq (F_e + Cr_\epsilon + D_\epsilon + DAC + DAJ)$, por lo tanto $FCC_O - (F_e + Cr_e + D_e + DAC + DAJ) \geq 0$.

En ningún caso se tomará valores negativos. Este término mide la culminación de la obra con respecto al plazo contractual establecido, sin que medie necesidad de realizar correcciones a la OET una vez culminada la misma.

El término ($FCC_{(j+1)}$ $FVF_{(j)}$ 1) aparecerá tantas veces como correcciones solicite el fiscal en la respectiva OET. Si no se solicita correcciones este término es cero. Este término indica que el contratista corrige la obra fuera de plazo con respecto al cronograma contractual de la OET.

La multa será aplicada y deducida en forma automática por la Contratante en el certificado del mes en el cual se constata el retraso, sin ninguna interpelación judicial o extrajudicial.

3. Retraso en reposición del servicio en caso de cortes programados

Por fuera de servicio. Cuando los trabajos se prolonguen más allá del periodo de tiempo concedido para el corte MT, se aplicará una multa equivalente a G. 6.000.000 (guaraníes seis millones) por cada hora de atraso o fracción en minutos, en la reposición del servicio, por causas imputables al Contratista. La multa será aplicada y deducida en forma automática por la Contratante en el certificado del mes donde se constate el hecho, sin ninguna interpelación judicial o extrajudicial.

Esta penalidad será aplicada por cada corte programado en que se haya incurrido el atraso.

4. Penalización por falta de Estructura Provisoria.

Cuando el Fiscal verifique la ausencia de estructuras provisorias, será aplicada una multa de guaraníes tres millones (G. 3.000.000), y en caso en que ocurra un corte de energía o falla en el sistema, debido a falta de estructuras provisorias, se aplicará una multa equivalente a guaraníes seis millones (G. 6.000.000) por cada fuera de servicio.

La multa será aplicada y deducida en forma automática por la Contratante en el certificado del mes en el cual se constata el hecho, sin ninguna interpelación judicial o extrajudicial.

5. Penalización por retraso en la presentación de pedido de certificación mensual

Si el Contratista no presentare los documentos requeridos en tiempo y forma para la certificación a la Unidad Administradora del Contrato, dentro de los seis (6) primeros días de cada mes, se le aplicará una multa consistente en un millón de guaraníes (Gs 1.000.000) a ser descontado en el certificado del mes en el cual se constata el incumplimiento.

6. Penalización por uso de material no aprobado por la contratante:

En caso que el contratista utilice materiales no aprobados por la contratante, constatadas por ésta al momento de realizar verificaciones aleatorias, se le aplicará una multa consistente en cinco millones de guaraníes (Gs. 5.000.000) a ser descontado en el certificado del mes en el cual se constata el incumplimiento. La aplicación de esta multa no le exime al Contratista de realizar el cambio inmediato del material afectado. Asimismo, la multa será aplicada por cada material no aprobado constatado.

En caso de que la falta sea detectada posterior al pago del Certificado mensual correspondiente, la multa será descontada del Fondo de Reparo, no eximiendo al Contratista de realizar el cambio inmediato del material afectado.

7. Penalización por no mantener el Stock de Materiales:

En caso de que el Contratista:

- No presente la SAS dentro de los plazos establecido en el Procedimiento para la Gestión y Garantía de Calidad de Materiales en Obras Eléctricas, o
- No mantenga actualizado el stock de materiales conforme a la planificación aprobada.

Se aplicará una **penalización equivalente al cero coma uno por ciento (0,01 %)** del **Monto Total Adjudicado del Contrato por cada día calendario de retraso**,

La aplicación de esta penalización **no exime al Contratista de la obligación de reponer o regularizar el stock** en los plazos que ANDE disponga.

En caso de reincidencia o incumplimiento reiterado en dos (2) o más periodos consecutivos, la UAC, previa notificación por escrito, podrá, sin perjuicio de otras acciones contractuales, **ejecutar la garantía de cumplimiento** y/o **iniciar el proceso de rescisión contractual por incumplimiento**.

La contratante podrá deducir en concepto de multas una suma equivalente al porcentaje indicado en este apartado. La contratante podrá rescindir administrativamente el contrato cuando el valor de las multas supere el monto de la Garantía de Cumplimiento de Contrato.

La aplicación de multas no libera al contratista del cumplimiento de sus obligaciones contractuales.

Procedencia de los suministros, equipos, enseres, materiales y productos

La procedencia de los suministros, equipos, enseres, materiales y productos para la ejecución del contrato será:

La Contratante solo proveerá Transformadores de distribución y Luminarias tipo Led para Alumbrado Público, todos los demás materiales necesarios para la ejecución de los trabajos serán proveídos por el Contratista.

Materiales proveídos por la Contratante:

- El retiro de los Transformadores y Luminarias tipo Led de los depósitos indicados por la Contratante (Asunción y San Lorenzo) corre por cuenta del Contratista, por medio de la presentación de los Formularios de Reserva de Materiales, previa autorización y gestión ante las unidades operativas responsables conforme procedimientos vigentes de la contratante.
- Es obligación del Contratista verificar estado y cantidad de los materiales que son retirados de los depósitos de la Contratante. No se admitirán reclamos posteriores.
- Los transformadores y artefactos de alumbrado público tipo LED suministrados por la Contratante al Contratista para la ejecución de los trabajos, deben ser correctamente transportados, manipulados y almacenados, de modo a evitar que los mismos sufran daños que comprometan su posterior instalación y desempeño. En caso de daños y de pérdida de los mismos por parte del Contratista, queda a cargo de este su reposición por equipos nuevos, o la Contratante procederá al descuento del costo de dichos equipos, en el Estado de cuenta final o cuando lo considere oportuno antes de la Recepción Definitiva, con los precios del último contrato firmado por ANDE para la adquisición de los equipos mencionados. No se admitirá la reparación de los equipos en caso de daños.
- La devolución de los materiales retirados de la red será realizada a los depósitos de la Contratante, conforme a la descripción de las planillas de CONTROL DE MATERIALES RETIRADOS DE LA RED, confeccionadas por la Unidad Administradora del Contrato.

La devolución será supervisada por la Contratante y deberá ser efectuada dentro del plazo máximo de siete (7) días calendario a partir de la recepción de las planillas de CONTROL DE MATERIALES RETIRADOS DE LA RED.

- Los materiales retirados de la red, no devueltos a la Contratante serán descontados en el Certificado mensual correspondiente al Contratista a los mismos precios del último contrato firmado por ANDE para la adquisición de dichos materiales.
- El Contratista dispondrá de las copias del formulario de devolución de materiales, y deberá adjuntar al Expediente de Solicitud de Pago.

Ningún material retirado de la Red de ANDE, podrá ser reutilizado en las Obras.

Materiales proveídos por el Contratista:

Todos los materiales, a excepción de transformadores de distribución y artefactos de iluminación púbica tipo LED, necesarios para la ejecución de los trabajos objetos de esta licitación serán proveídos por el contratista bajo las condiciones expuestas más abajo.

El contratista deberá contar con los materiales para iniciar la ejecución de los trabajos hasta sesenta (60) días corridos contados desde la emisión de la orden de inicio de la ejecución del contrato.

La provisión de materiales se realizará conforme al Procedimiento para la Gestión y Garantía de Calidad de Materiales en Obras Eléctricas, cuya implementación se realizará a través del Sistema de Gestión de Calidad, Stock y Trazabilidad de Materiales, cuyos Términos de Referencia forman parte del Pliego de Bases y Condiciones y se encuentran ADJUNTO en el Apartado DOCUMENTOS del SICP.

Garantía de Suministros

El Contratista garantiza que todos los equipos y materiales suministrados en virtud del Contrato cumplen con las especificaciones técnicas, son nuevos, sin uso, del modelo más reciente o actual e incorporan todas las mejoras recientes en cuanto a diseño y materiales.

El contratista obligatoriamente deberá utilizar exclusivamente materiales que hayan sido aprobados por la contratante conforme el Procedimiento para la Gestión de Calidad de Materiales en Obras Eléctricas. Para este efecto la contratante elaborará una base datos de todos los materiales inspeccionados y aprobados para cada contratista. Mediante consulta a esta base de datos la contratante realizará verificaciones aleatorias periódicas para constatar el cumplimiento de este requisito. En caso de incumplimiento por parte del contratista deberá sustituir todos los materiales en esta situación y además se le aplicará las penalidades establecidas en el contrato. Los atrasos que sobrevengan por la sustitución de los materiales formaran parte de la multa por atraso de ejecución de la obra.

Equipos y Materiales

El Contratista será responsable: del pago de todos los transportes, aranceles tarifarios, derechos de aduana y otros impuestos o tributos aplicados por el país de origen o el país de adquisición de los bienes, sobre equipos o materiales exigidos en este Contrato, que formarán parte de las obras permanentes, así como también los gastos de manipuleo (desestiba), camionaje, canje de conocimiento y otros gastos de los materiales puestos en el sitio de obra.

El Contratista no recibirá ningún reembolso del Contratante con respecto a tales aranceles tarifarios, derechos aduaneros y otros impuestos pagados por él, a las autoridades en cualquier país por servicios, equipos o materiales. Estará a cargo del Contratista además, el pago de impuesto y derechos a la importación de equipos de montaje, materiales y efectos personales de sus empleados o cualquier otro bien que necesite introducir al país, siendo su responsabilidad todos los trámites que sean necesarios.

El Contratista está obligado bajo los términos del Contrato a transportar los Bienes al lugar de destino final, definida como zonas de obras, incluyendo seguro y almacenamiento que implica estiba, desestiba y colocación de los materiales en el Depósito del Contratista y cualquier otra actividad que se requiera para la ubicación correcta de los materiales.

El Contratista deberá informar la dirección del depósito donde se almacenan los materiales a ser utilizados en obras a los efectos de realizar inspecciones de rutina y constatar el correcto almacenamiento y manipuleo de los mismos.

Excepciones a normas aplicables en cuanto a calidad

Las excepciones que puedan hacerse respecto a las normas de calidad de los materiales, productos y componentes de construcción serán:

No se aplicarán excepciones. Las Especificaciones técnicas (EE.TT.) aplicables serán las que estén en vigor quince (15) días antes de la fecha establecida para la presentación y apertura de las ofertas. Los materiales que serán suministrados por el Contratista deberán cumplir con lo exigido en las Especificaciones Técnicas los cuales deberán ser verificados y certificados por la unidad competente de la Contratante para su utilización. La verificación y certificación deberán registrarse en el Libro de Obras

---

Control de calidad a materiales y productos. Pruebas y ensayos

Las verificaciones de calidad de materiales y productos para la ejecución del contrato serán realizadas en las siguientes condiciones:

Conforme al Procedimiento para la Gestión y Garantía de Calidad de Materiales en Obras Eléctricas que forma parte del Pliego de Bases y Condiciones.

Recibo, movimiento y conservación por el contratista de los materiales y productos suministrados por la contratante en virtud del contrato

El lugar y condiciones de entrega de los materiales será:

Los Transformadores y Luminarias tipo Led serán retirados del depósito de la Contratante (Asunción y San Lorenzo). El Contratista será enteramente responsable por los materiales proveídos por ANDE y que hayan sido retirados por el contratista, durante el transporte, manipuleo e instalación. Asimismo, será responsable en caso de daños, hurtos que pudieran ocurrir antes de la instalación de los mismos.

Preparación de los trabajos

Duración del periodo de movilización:

Correrán por cuenta y cargo del Contratista la mano de obra, las instalaciones, los materiales (salvo transformadores de distribución y artefactos de iluminación pública tipo LED) para la ejecución de las obras, los equipos, y todos demás elementos y/o gastos necesarios para la ejecución de obras provisionales, tendientes a garantizar todas las obligaciones del Contratista y la ejecución cabal y completa de todas las prestaciones y trabajos solicitados en virtud a este Contrato. En especial la colocación de estructuras provisorias que garanticen la continuidad del servicio hasta la conclusión de la obra.

Responsabilidad del Contratista

Referente al Personal Vehículos y Terceros

- El Contratista empleará personal propio, asegurado en el Instituto de Previsión Social, de probada capacidad para la ejecución de los trabajos y el cumplimiento de los plazos estipulados por la Contratante.
- El Contratista deberá proveer todo el equipo de seguridad al personal a su cargo, con el objeto de evitar accidentes durante la ejecución de los trabajos.
- El Contratista es el único responsable de todo acontecimiento que sobrevenga por incumplimiento de este punto. Asimismo, la Contratante podrá exigir el retiro del personal que no utilice elementos de seguridad durante la ejecución de los trabajos.
- Todo personal deberá estar correctamente uniformado, debiendo llevar una leyenda identificatoria de la Empresa Contratista, no de la Contratante.
- Para todos los efectos del Código de Trabajo vigente, y de las leyes de Previsión Social, el Contratista asume las obligaciones del empleador, con respecto a todo el personal cuyos servicios utilice para la ejecución de los trabajos.
- El Contratista deberá presentar a la Contratante, tres (3) días posteriores a la emisión de la Orden de inicio del Contrato, un listado del personal a su cargo designado para este Contrato, detallando los nombres con número de documento de identificación de cada uno y adjuntando fotocopia de dicho documento.

Asimismo, el Contratista, durante la vigencia del presente contrato, no podrá emplear personal alguno que esté prestando servicios a otras empresas.

- El Contratista será responsable del buen comportamiento de su personal, pudiendo la Contratante exigir el retiro inmediato de cualquier empleado u obrero cuya permanencia considere perjudicial para las buenas relaciones de la misma con autoridades o particulares.
- Los gastos de transporte de personal y de materiales, así como los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos previstos en este Contrato, estarán exclusivamente a cargo del Contratista. Los gastos correspondientes al cumplimiento de la normativa ambiental nacional y municipal, en el cumplimiento de tareas asignadas, deberán estar incluidos dentro de los precios correspondientes en la Lista de Precios.
- El Contratista deberá informar a la Unidad Administradora del Contrato por escrito a través de los medios oficiales de la Contratante, el listado de personales autorizados para el retiro de los materiales de los depósitos de la Contratante.
- El Contratista será el único responsable por cualquier accidente que afecte a su personal durante la ejecución de los trabajos o en el trayecto de ida y vuelta a los sitios de trabajo.
- Todos los vehículos afectados a la ejecución de las tareas contratadas, deberán llevar en lugares visibles, el logotipo, dirección y teléfono de la empresa Contratista, y en ningún caso podrá llevar distintivo alguno de la Contratante.
- El Contratista deberá estar plenamente informado de todo cuanto se relacione con la naturaleza de los Trabajos y la localización de los Sitios, sus condiciones generales y locales, y todo cuanto pueda influir sobre los mismos y los Trabajos.
- El Contratista deberá colocar estructuras provisorias en los sostenes de líneas aéreas intervenidas, a fin de garantizar la seguridad de las personas y de las instalaciones. Las estructuras provisorias deberán ser del tipo normalizadas con cruceta de madera y/o polimérica.

Programa de ejecución

El contratista presentará un Cronograma de ejecución de los trabajos y un Plan de Seguridad e Higiene para la aprobación del Fiscalizador de Obras dentro del plazo de veinte (20) días hábiles posteriores a la firma del contrato, salvo que se indique lo contrario en este apartado:

1. El Contratista se pondrá a disposición de la Unidad Administradora del Contrato en cuya zona se efectuarán los trabajos, a los sesenta (60) días corridos contados desde la emisión de la orden de inicio de la ejecución del contrato.

2. Al no ponerse a disposición de la Unidad Administradora del Contrato para el inicio de los trabajos en el tiempo indicado, previa notificación al Contratista la Contratante tendrá derecho a rescindir el Contrato, comunicando, en caso de rescisión, a la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas (DNCP) para que proceda en Términos del Título Séptimo: De las Infracciones y Sanciones, de la Ley N° 7021/2024 y sus reglamentaciones.

3. En todas sus relaciones con el Contratista, durante la ejecución de los trabajos, la Contratante estará representada por un Fiscal quien tendrá a su cargo el control de la ejecución de los trabajos, el cumplimiento de las especificaciones técnicas y demás documentos contractuales.

4. El Contratista deberá mantener permanentemente en la zona de influencia de la obra al Ing. Residente o en ausencia de este al Representante Técnico por cada frente de trabajo, capacitado para recibir Órdenes de Ejecución de Trabajo, planos y otros documentos de la Contratante, coordinar los trabajos con el Fiscal y recibir indicaciones de la Unidad Administradora del Contrato.

5. La ejecución de los trabajos se adecuará al siguiente procedimiento: La Contratante emitirá a través de la Unidad Administradora del Contrato correspondiente, Ordenes de Ejecución de Trabajo, en las cuales se detallarán el alcance de los mismos y el plazo de ejecución.

6. Si los trabajos ejecutados no se ajustan a los Planos, Croquis y/o a las Especificaciones Técnicas, serán considerados defectuosos y la Contratante ordenará, a través de una Orden de Servicio, su rectificación o reconstrucción sin cargo alguno.

7. El Contratista no tendrá derecho a percibir remuneración alguna por la demolición o reconstrucción de los trabajos rechazados o defectuosos.

8. El plazo máximo para inicio y terminación de los trabajos será especificado en las respectivas Órdenes de Ejecución de Trabajo.

9. Las Órdenes de Ejecución de Trabajo serán emitidas según las necesidades de ejecución de las obras por parte de la Contratante, y entregadas al Contratista.

La emisión de las Órdenes de Ejecución de Trabajo, la fiscalización y el procesamiento de facturación estarán a cargo de la Unidad Administradora del Contrato.

10. La Contratante, por razones de servicio, podrá introducir cambios en el cronograma de ejecución de los trabajos y podrá determinar prioridades de ejecución de los mismos, estando el Contratista obligado a aceptarlos modificándose de manera consecuente el cronograma de ejecución.

Las Órdenes de Ejecución serán emitidas por la Contratante y entregadas al Contratista, quien deberá recibirlas y ejecutarlas en la brevedad posible de acuerdo a los plazos establecidos en las mismas.

En caso de que un Contratista no iniciare los trabajos en la fecha establecida, o uno de los Contratistas alcanzare el monto máximo contractual, o cuando el mismo haya abandonado los trabajos, se encuentre suspendido, haya terminado y/o rescindido su Contrato por alguno de los motivos establecidos en el mismo, o en el caso de que sea necesario el concurso de otro Contratista por razones de servicio, la Contratante procederá a la entrega de las Ordenes de Ejecución a otra Empresa Contratista.

11. A petición de la Contratante, el Contratista está obligado a presentar un reporte del avance físico financiero, de cada una de las obras ejecutadas en el marco del presente contrato en un plazo no mayor a cuarenta y ocho (48) horas hábiles.

12. El Contratista tendrá a su cargo exclusivo, la reposición de veredas, cordones, remoción de tierra y retiro de escombros sobrantes de las excavaciones, que provengan de sus actividades en el marco de este Contrato. En el caso de corte de ramas, las mismas deberán ser retiradas del lugar de trabajo en el mismo día. Todos estos aspectos se consideran incluidos en los precios de los contratos.

13. Las excavaciones no podrán permanecer abiertas sin que se coloquen tapas y señales de advertencia para la protección de vehículos y peatones. Además se deberán llevar en cuenta las Reglamentaciones Municipales vigentes para la materia. Cualquier daño a terceros que pueda ocurrir por la inobservancia de estos aspectos es responsabilidad del Contratista.

14. El Contratista informará de inmediato a la Contratante sobre cualquier accidente a personas o cosas, que pueda afectar la realización de los trabajos, o dar lugar a responsabilidad civil o penal. En el informe, que deberá ser enviado en un plazo no mayor a dos (2) horas, se describirá detalladamente lo acontecido.

15. De existir alguna duda de interpretación respecto de la modalidad o alcance de los trabajos, la Contratante se reserva el derecho de aclararlo y comunicarlo a los Contratistas a través de una Orden de Servicio aclaratoria.

16. Las partes se reunirán periódicamente, en los días que la Contratante indique, a los efectos de coordinar y establecer pautas que permitan mejorar y perfeccionar el cumplimiento de los objetivos del presente Contrato.

Cortes de Energía:

1. Cuando los trabajos a ser ejecutados por el Contratista requieran de CORTE DEL SERVICIO DE ABASTECIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA EN MEDIA O BAJA TENSION, será necesaria una programación previa, preparada en conjunto por la Contratante y el Contratista, a solicitud de este último. Cada Orden de Ejecución de Trabajo (OET) contendrá indicaciones sobre las necesidades y posibilidades de corte de energía para la ejecución de los trabajos.

2. Cuando el Contratista necesite efectuar trabajos que requieran cortes de energía como lo indicado en el ítem anterior, presentará, la solicitud de los cortes en horario de oficina, con setenta y dos (72) horas hábiles de antelación a la fecha prevista de ejecución de los trabajos de la OET como mínimo.

Las solicitudes de corte se formalizarán por parte del Contratista por medio de la planilla Solicitud de Puesta sin Tensión, completadas debidamente, indicándose el día, la hora, el tipo de red (M.T. o B.T.) cuya desconexión se solicita y firmada por el representante técnico del Contratista y el fiscal.

Esta solicitud deberá ser presentada al Departamento de Operaciones de redes de distribucion de la Contratante. Una copia de la planilla de la solicitud y de la concesión del corte otorgado deberá ser proveída a la Unidad Administradora del Contrato.

3. El Contratista deberá prever todo lo necesario para ejecutar las tareas programadas en el área afectada por el corte del servicio de abastecimiento de energía eléctrica, de manera a evitar repeticiones innecesarias de cortes en la misma zona.

4. El Contratista estará obligado a realizar, antes del corte de energía en el área de trabajo, todas las tareas que pueden ser ejecutadas previamente, a fin de minimizar el lapso de interrupción del suministro. El incumplimiento de lo precedente dará motivo a la suspensión del corte programado, por parte del Fiscal acreditado por la Unidad

Administradora del Contrato. Dicho corte estará sujeto a una nueva programación a acuerdo a los puntos 1 y 2.

5. No se solicitarán ni efectuarán cortes de energía en la misma zona en días consecutivos. Si la naturaleza o la extensión del trabajo hace necesario más de un corte, se deberá programarlo con un intervalo de por lo menos un día entre cada corte y no podrán, en ningún caso, efectuarse más de tres cortes para un mismo trabajo en la misma zona.

6. El Contratista deberá programar su trabajo de tal manera a ir alternando tareas con cortes del servicio de abastecimiento de energía eléctrica y sin ellos, sucesivamente en uno y otro lugar y no dejar para el final todos los trabajos que necesiten cortes de energía, especialmente en una misma zona.

7. En caso de que el Contratista supere el tiempo de corte programado para la finalización del trabajo y reposición del servicio de energía eléctrica, la Unidad Administradora del Contrato aplicará la penalidad establecida en el contrato.

Los pedidos de corte de energía y estado de precaución serán acorde al procedimiento Programación y autorización de trabajos en alimentadores de 23 kV- Nº 1.04.15 que forma parte del presente PBC.

Pruebas y Verificaciones de Obras y Uso de Dispositivo Móvil:

- En aquellas obras ejecutadas sin presencia de un fiscal de obra, que requieran ser tapadas o cubiertas (cimentación de postes y obras subterráneas y/o similares) para su conclusión y que ya no podrán ser objeto de verificación posterior, el contratista deberá contar con registros fotográficos geo referenciado de todo lo ejecutado con los detalles relevantes antes de proceder a tapar o cubrir la obra, usando un aplicativo idóneo para el efecto (Timestamp Camp, Gps Map camera, etc). Con estos registros fotográficos la contratante realizará la verificación de los trabajos realizados. Si esta verificación conlleva a una desaprobación de los trabajos, la obra deberá ser descubierta y corregida a expensas del Contratista.
- El contratista debe contar con un dispositivo móvil con capacidad de transmitir video de alta resolución (mínimo 1080p) en tiempo real que posibilite al fiscal realizar verificaciones remotas puntuales de la obra en ejecución. En caso de que el fiscal detecte alguna irregularidad, podrá suspender la ejecución o solicitar la corrección inmediata, sin que esto implique algún pago adicional. Los atrasos en que el contratista incurra por estos motivos no le eximen de las multas por atrasos.
- La Contratante tendrá acceso a las obras en todo tiempo cualquiera sea el estado en que aquellas se encuentren, y el Contratista deberá prestar toda clase de facilidades para el acceso a las mismas y para que su inspección se efectúe en la forma más satisfactoria, oportuna y eficaz posible.

A este fin, el Contratista deberá:

- Permitir el uso del personal, equipo y material necesarios que la Contratante requiera para la inspección y vigilancia de las obras.
- Proveer y mantener en perfectas condiciones todas las señales y referencias necesarias para la ejecución de las obras y observar las reglas aplicables.
- La Contratante tendrá derecho a llevar estadísticas relativas al empleo de la mano de obra, materiales y equipos del Contratista y de otros elementos que tengan incidencia en el costo. Con esta finalidad, el Contratista exhibirá a la Contratante, en caso de que así se lo requiera, todos los documentos necesarios para la elaboración de las estadísticas arriba mencionadas.
- La Contratante fiscalizará los trabajos ejecutados a través de un Fiscal de manera presencial o virtual, en forma aleatoria, o en su totalidad, debiendo el Contratista facilitar a éste el detalle de las tareas realizadas para el desempeño de sus funciones en todas las fases de los trabajos.

En caso de detectarse alguna irregularidad, la Contratante obligará al Contratista la regularización del trabajo sin derecho a reclamar ningún pago adicional y será registrada como falta, cuya reiteración implicará sanciones conforme se establece en el presente contrato.

En caso de que el Contratista presentare en su planilla de Resumen General de Obras Efectuadas, trabajos concluidos para su correspondiente certificación mensual, y la ANDE con posterioridad constatare que no han sido ejecutados o ha sido ejecutados de manera deficiente o en menor cantidad al reportado, el contratista será intimado a realizar dichos trabajos o corregirlos y terminarlos en un plazo de 7 días. Esta irregularidad podrá ser motivo suficiente para la rescisión del Contrato.

- La fiscalización de los trabajos por parte de la Contratante no eximirá al Contratista de su responsabilidad en cuanto a la perfecta ejecución de los servicios solicitados, debiendo el mismo observar la buena técnica, a fin de dar a los mismos absoluta seguridad y perfecta terminación.

Vehículo a cargo de la Unidad Administradora:

El Contratista **deberá proveer a la Contratante un vehículo durante la ejecución del contrato** . Este vehículo será utilizado para el relevantamiento y fiscalización de los trabajos y obras contemplados en el marco del contrato. Todos los gastos referentes al seguro contra todo riesgo como accidentes personales de los ocupantes del vehículo asegurado y responsabilidad civil hacia terceros, (Muerte o incapacidad permanente por ocupante, Gastos Medidos por cada ocupante, **no podrá** ser inferior la suma de guaraníes ciento cincuenta millones (Gs 150.000.000)**,** mantenimiento preventivo y correctivo del vehículo correrán por cuenta del Contratista. En caso de indisponibilidad del vehículo, ya sea por avería u otra contingencia, el contratista deberá proveer otro vehículo de iguales condiciones para mantener la continuidad de los trabajos

Características del vehículo:

El vehículo deberá cumplir con las siguientes especificaciones:

- **Tipo y Tracción:** Camioneta doble cabina 4x4.
- **Antigüedad:** Año 2015 como mínimo.
- **Documentación:** Contar con la habilitación técnica vehicular pertinente.
- **Estado:** Estar en perfectas condiciones de funcionamiento, incluyendo el sistema de climatización, el cual deberá funcionar de manera obligatoria.
- **Disponibilidad:** Estará permanentemente a cargo de la Contratante hasta la finalización del contrato.

Kilometraje y Combustible:

- El vehículo deberá contar con un cupo de **3000 kilómetros mensuales disponibles** para la fiscalización y relevamiento, los cuales serán **acumulables**. Además, el Contratista deberá proporcionar el **combustible suficiente** para cubrir dicho kilometraje.

Identificación del vehículo:

El vehículo deberá contar con identificaciones en las dos puertas delanteras en la que estarán indicadas el nombre del Contratista, la licitación y que se encuentra al servicio de la ANDE, en un tamaño adecuado de letra, para lo cual deberá presentar un modelo del mismo para su correspondiente aprobación por parte de la Unidad Administradora del Contrato.

Responsabilidad por Infracciones:

El Contratista será el único responsable por cualquier infracción, multa, sanción o penalidad derivada del uso del vehículo provisto, en casos de contravenciones al Reglamento General del Tránsito Caminero y demás normativas vigentes en la República del Paraguay, quedando la Contratante expresamente liberada de toda responsabilidad al respecto. Esta disposición no será aplicable en aquellos casos en que las infracciones deriven directamente de la actuación del conductor designado por la Contratante, en cuyo caso la responsabilidad será asumida por esta última.

Recepción provisoria de las obras

La recepción provisoria de las obras será: Por ejecución total por cada Orden de Ejecución de Trabajo (OET).

1. Las modalidades de recepción de las obras por etapas son las siguientes: El Contratista debe solicitar al Fiscal la aprobación de los trabajos al concluir totalmente cada Orden de Ejecución de Trabajo (OET). Una vez aprobada la OET se considerará que la misma cuenta con la recepción provisoria
2. Dentro del plazo de veintiún (21) días contados a partir de la fecha de recibo de la notificación que realiza el fiscal de obra al contratista, se procederá a realizar las operaciones previas a la recepción de las obras, salvo que se indique un plazo menor:

- El Fiscal luego de una verificación final in situ de los trabajos se expedirá por escrito sobre los mismos, teniendo en consideración las fechas establecidas para la conclusión de las Órdenes de Ejecución de Trabajos para aplicación de multas caso corresponda.

- Si durante la verificación de los trabajos de una OET se encontrare defectos o deficiencias, el Fiscal comunicará dicha situación al Contratista mediante una notificación por escrito a través de un medio idóneo (Aplicación Whatsapp, correo electrónico, u otro medio establecido por la Contratante), debiendo éste subsanarlos a partir de las siguientes 24 horas en que reciba dicha notificación. Si la OET se encontrare fuera de plazo de ejecución establecida por la Contratante, los días adicionales que le lleve al contratista en realizar las correcciones serán computados como atraso.

- Efectuadas las correcciones indicadas por el Fiscal, el Contratista solicitará a través del medio idóneo establecido por la contratante una nueva inspección con el fin de que se proceda a las e verificaciones de las obras que habían sido observados como deficientes por el fiscal.

- Si de las verificaciones de una misma OET surgieren rechazos en más de dos (2) oportunidades, la Contratante comunicará por escrito al Contratista, pudiendo rescindir el Contrato sin más trámites, previa notificación al Contratista para los descargos que considere pertinente.

- Cuando la totalidad de la OET fuere aprobada por el Fiscal, éste conformará la Recepción provisoria de la Orden de Ejecución de Trabajos (OET), con la fecha final de aprobación que corresponda.

Esta aprobación será considerada documento de Recepción Provisoria de los trabajos de la OET correspondiente.

Esta Recepción Provisoria no eximirá las responsabilidades del Contratista en cuanto a la calidad de los trabajos. El Periodo de Prueba de cada Orden de Ejecución de Trabajos (OET) se inicia a partir de la Recepción Provisoria de cada OET por noventa (90) días calendario contados a partir de su facturación (fecha de aprobación de facturas por la Unidad Administradora de Contrato). En este periodo los trabajos realizados deberán estar libres de defectos, que el contratista garantizará hasta la Recepción Definitiva del contrato.

3. **Pruebas incluidas en las operaciones previas a la recepción provisional de las obras:**

El contratista deberá poner a disposición del Fiscal los equipos necesarios para realizar las pruebas necesarias para la recepción provisoria de las obras (medición de puesta tierra, verificación de voltaje y corriente, pruebas de resistencia de aislación en obras subterráneas, etc.)

4. **Constatación del retiro de las instalaciones del lugar de trabajo y de la reposición de los terrenos y lugares a su estado normal, con las siguientes disposiciones:**

No aplica

Recepción Definitiva de las obras

- **La recepción definitiva tendrá lugar en el plazo de:** Luego de aprobarse la última factura mensual por parte de UAC, y transcurrido los noventa (90) días calendario de periodo de prueba de las OET's afectadas, el Contratista solicitará por escrito el Acta de Recepción Definitiva de los Trabajos, y de no existir ninguna obligación contractual pendiente entre las Partes en dicho período, la Contratante, emitirá dentro de los treinta (30) días el Acta de Recepción Definitiva de los Trabajos, el cual liberará a ambas Partes de sus responsabilidades emergentes del presente documento, con lo que se dará término al Contrato.

- **El fiscal de obra enviará al contratista las listas detalladas de defectos de construcción descubiertos, en el plazo de:** Podrá enviar lista de defectos en cualquier momento durante el periodo de garantia del contrato, estando el contratista obligado a corregirlos en el marco de la garantia de fiel cumplimiento del contrato.

Garantías contractuales

Garantías particulares:

El Contratista deberá garantizar por el período de ciento ochenta (180) días calendario contados a partir de cada facturación (fecha de aprobación de facturas por la Unidad Administradora de Contratos), que los trabajos realizados estén libres de defectos.Una vez cumplido el plazo de garantía y no habiendo reclamaciones sobre los trabajos correspondientes a las Ordenes de Ejecución de Trabajos contenidas en dichas facturas, se considerará como efectuada la Recepción Definitiva de los Trabajos.El Contratista deberá corregir o reparar cualquier defecto a su cargo o sustituir el suministro no aceptado a completa satisfacción de la Contratante dentro del plazo de treinta (30) días contado a partir del reclamo escrito efectuado por la Contratante al Contratista.

Garantías Particulares

Garantías particulares:

No aplica.

Mantenimiento de las comunicaciones y del paso de las aguas

Especificar las circunstancias en que puedan producirse restricciones en tales comunicaciones, servicios públicos y paso de aguas:

Habrá restricciones al paso de personas en casos de peligros de accidentes por áreas energizadas, por pozos profundos de excavaciones, por fuentes de agua caudalosa o profunda, y por uso de materiales,

maquinarias o herramientas peligrosas. Las restricciones al paso de las aguas y a los servicios públicos serán aceptadas solamente en casos extremos evaluados por el Fiscal de Obra, buscándose siempre maneras alternativas de provisión. En todos los casos se deberá contar con la aprobación del Fiscal de Obras, y se deberá dejar constancia en el Libro de Obra de los problemas hallados y de las soluciones a implementarse.

Formalización de la Contratación

La convocante formalizará la contratación mediante:

UN CONTRATO.

Documentación requerida para la firma del contrato

Luego de la notificación de adjudicación, el proveedor deberá presentar en el plazo establecido en las reglamentaciones vigentes, los documentos indicados en el presente apartado.

1. Personas Físicas / Jurídicas

   a) Certificado de no encontrarse en quiebra o en convocatoria de acreedores expedido por la Dirección General de Registros Públicos;

   b) Certificado de no hallarse en interdicción judicial expedido por la Dirección General de Registros Públicos; Constancia de no adeudar aporte obrero patronal expedida por el Instituto de Previsión Social.

   c) Certificado laboral vigente expedido por la Dirección de Obrero Patronal dependiente del Viceministerio de Trabajo, siempre que el sujeto esté obligado a contar con el mismo, de conformidad a la reglamentación pertinente - CPS

   d) En el caso que suscriba el contrato otra persona en su representación, acompañar poder suficiente del apoderado para asumir todas las obligaciones emergentes del contrato hasta su terminación.

   e) Certificado de cumplimiento tributario vigente a la firma del contrato.

1.1 Persona Física/Jurídica: La presentación de los certificados emitidos por las autoridades competentes para cada caso en particular, en el marco de los supuestos del Art. 21 de la Ley N° 7021/22.

2. Documentos. Consorcios

   Cada integrante del Consorcio que sea una persona física o jurídica deberá presentar los documentos requeridos para oferentes individuales especificados en los apartados precedentes.

   Original o fotocopia del Consorcio constituido Documentos que acrediten las facultades del firmante del contrato para comprometer solidariamente al consorcio.

   En el caso que suscriba el contrato otra persona en su representación, acompañar poder suficiente del apoderado para asumir todas las obligaciones emergentes del contrato hasta su terminación.

La convocante deberá requerir la presentación de los certificados de conformidad al numeral 1.1, al oferente que resultare adjudicado, con anterioridad a la firma del contrato. Si el oferente no presentare dichos certificados o realizare una declaración jurada falsa, la adjudicación será revocada, la garantía de mantenimiento de oferta será ejecutada y los antecedentes serán remitidos a la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas.

Subcontratación

El porcentaje permitido para la subcontratación será de:

Treinta (30%) del monto total de las prestaciones derivadas del contrato original.

La Contratante autorizará por escrito la subcontratación de la mano de obra en las siguientes condiciones:

a. El contratista comunicará a la Unidad Administradora del Contrato (UAC) cuál subcontratista del listado presentado con su oferta será subcontratado para la ejecución de los trabajos.

b. La UAC para la aprobación del subcontratista deberá verificar que cumple con las mismas exigencias al contratista principal en cuanto a personal y equipamientos requeridos. En caso de no cumplir se rechazará al subcontratista.

c. La Unidad Administradora del Contrato podrá solicitar al Contratista el cambio de un Subcontratista por mal desempeño en los trabajos, debiendo el reemplazante ser del listado presentado por el contratista con su oferta. Dicho cambio deberá ser comunicado a través de una nota emitida por la UAC.

d. Los subcontratistas no podrán prestar sus servicios a más de un Contratista principal.

e. Experiencia requerida para los subcontratistas:

- Haber ejecutado trabajos de construcción de redes de distribución aérea desnuda y/o aéreas protegidas en media tensión, como mínimo 10 km.

- Haber efectuado el montaje de al menos 10.000kVA en transformadores de distribución.

Se tendrán en cuenta los trabajos ejecutados para la ANDE y los trabajos ejecutados para terceros aprobados por la ANDE, u otras empresas distribuidoras de energía eléctrica de la región. Se deberán presentar certificados de obras concluidas (originales o fotocopias simples) que confirmen un desempeño satisfactorio.

A petición de parte, la Contratante deberá emitir Certificados de Obras a los Subcontratistas, por los trabajos realizados por los mismos.

1. Criterios mínimos exigidos

1.1 Toda cuadrilla subcontratista deberá disponer de personales calificados tal y como se establece en el Apartado Capacidad en Materia de Personal.

1.2 Disponer de los mismos Equipos y herramientas exigidos en el Cuadro de Equipos, Herramientas y Maquinarias mínimos/as requeridos. Capacidad en Materia de Equipos

1.3 Seguro contra accidentes de trabajo: El contratista contratará todos los seguros necesarios para cubrir accidentes de trabajo requeridos por la reglamentación vigente por la cantidad de personal que efectivamente se encuentre trabajando en la obra debidamente identificados e individualizados. El contratista será responsable de que sus subcontratistas también cumplan con esa obligación. El contratista mantendrá indemne a la contratante y al fiscal de obras frente a todos los recursos que el personal del contratista o el de sus subcontratistas pudieran ejercer en este sentido. El capital asegurado no podrá ser inferior a guaranies cien millones (G. 100.000.000)

f. El incumplimiento de estos requisitos será causa de rechazo del Subcontratista.

El subcontratista no podrá ser aceptado si previamente no justificara que ha contratado seguros que garanticen plenamente su responsabilidad.

Una vez obtenidas la aceptación y aprobación del Subcontratista, el contratista informará por escrito a la UAC el nombre de la persona física autorizada para representar al subcontratista y el domicilio

elegido por este último en la proximidad de las obras.

La Contratante podrá expedir Certificados de Experiencia en Obras por los trabajos efectuados por Sub contratistas aprobados.

La subcontratación del contrato deberá ser realizada conforme a las disposiciones contenidas en la Ley, el Decreto Reglamentario y la reglamentación que emita para el efecto la DNCP.

La subcontratación del contrato deberá ser realizada conforme a las disposiciones contenidas en la Ley, el Decreto Reglamentario y la reglamentación que emita para el efecto la DNCP.

Confidencialidad de la información

1. No deberá darse a conocer información alguna acerca del análisis, aclaración y evaluación de las ofertas, mientras dure el mismo de conformidad con el artículo N° 52 de la Ley N° 7021/22 ‘’De Suministro y Contrataciones Públicas’’, ni sobre las recomendaciones relativas a la adjudicación, después de la apertura en público de las ofertas, a los oferentes ni a personas no involucradas en el proceso de evaluación, hasta que haya sido dictada la resolución de adjudicación cuando se trate de un solo sobre. En las respuestas a las solicitudes de aclaración, los oferentes deberán indicar si la información suministrada es de carácter reservado, debiendo precisar la norma legal que la establece como secreta o de carácter reservado, de conformidad a lo estipulado en la Ley N° 5282/14 ‘’DE LIBRE ACCESO CIUDADANO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA Y TRANSPARENCIA GUBERNAMENTAL’’. Cuando se trate de dos sobres, la confidencialidad de la primera etapa será hasta la emisión del acto administrativo de selección de ofertas técnicas, reanudándose la confidencialidad después de la apertura en público de las ofertas económicas hasta la emisión de la resolución de adjudicación.

2. La contratante y el proveedor deberán mantener confidencialidad y en ningún momento divulgarán a terceros, sin el consentimiento de la otra parte, documentos, datos u otra información que hubiera sido directa o indirectamente proporcionada por la otra parte en conexión con el contrato, antes, durante o después de la ejecución del mismo. No obstante, el proveedor podrá proporcionar a sus subcontratistas los documentos, datos e información recibidos de la contratante para que puedan cumplir con su trabajo en virtud del contrato. En tal caso, el proveedor obtendrá de dichos subcontratistas un compromiso de confidencialidad similar al requerido al proveedor en la presente cláusula.

3. La contratante no utilizará dichos documentos, datos u otra información recibida del proveedor para ningún uso que no esté relacionado con el contrato. Así mismo el proveedor no utilizará los documentos, datos u otra información recibida de la contratante para ningún otro propósito diferente al de la ejecución del contrato.

4. La obligación de las partes arriba mencionadas, no aplicará a la información que:

a. La contratante o el proveedor requieran compartir con otras instituciones que participan en el financiamiento del contrato,
b. Actualmente o en el futuro se hace de dominio público sin culpa de ninguna de las partes,
c. Puede comprobarse que estaba en posesión de esa parte en el momento que fue divulgada y no fue previamente obtenida directa o indirectamente de la otra parte, o
d. Que de otra manera fue legalmente puesta a la disponibilidad de esa parte por un tercero que no tenía obligación de confidencialidad.

5. Las disposiciones precedentes no modificarán de ninguna manera ningún compromiso de confidencialidad otorgado por cualquiera de las partes a quien esto compete antes de la fecha del contrato con respecto a los suministros o cualquier parte de ellos.

6. Las disposiciones de esta cláusula permanecerán válidas después del cumplimiento o terminación del contrato por cualquier razón.

Obligatoriedad de declarar información del personal del proveedor o contratista en el SICP

1. El proveedor deberá proporcionar los datos de identificación de sus subproveedores, así como de las personas físicas por medio de las cuales propone cumplir con las obligaciones del contrato, dentro de los treinta días posteriores a la obtención del código de contratación, y con anterioridad al primer pago que vaya a percibir en el marco de dicho contrato, con las especificaciones respecto a cada una de ellas. A ese respecto, el contratista deberá consignar dichos datos en el Formulario de Identificación del Personal (FIP) y en el Formulario de Identificación de Servicios Personales (FIS), a través del Registro del Proveedor del Estado.

2. Cuando ocurra algún cambio en la nómina del personal o de los subcontratistas propuestos, el proveedor o contratista está obligado a actualizar el FIP.

3. Como requerimiento para efectuar los pagos a los proveedores o contratistas, la contratante, a través del procedimiento establecido para el efecto por la entidad previsional, verificará que el proveedor o contratista se encuentre al día en el cumplimiento con sus obligaciones para con el Instituto de Previsión Social (IPS).

4. La contratante podrá realizar las diligencias que considere necesarias para verificar que la totalidad de las personas que prestan servicios personales en relación de dependencia para la contratista y eventuales subcontratistas se encuentren debidamente individualizados en los listados recibidos.

5. El proveedor o contratista deberá permitir y facilitar los controles de cumplimiento de sus obligaciones de aporte obrero patronal, tanto los que fueran realizados por la contratante como los realizados por el IPS, y por funcionarios de la DNCP. La negativa expresa o tácita se considerará incumplimiento del contrato por causa imputable al proveedor o contratista.

6. En caso de detectarse que el proveedor o contratista o alguno de los subcontratistas, no se encontraran al día con el cumplimiento de sus obligaciones para con el IPS, deberán ser emplazados por la contratante para que en diez (10) días hábiles cumplan con sus obligaciones pendientes con la previsional. En el caso de que no lo hiciera, se considerará incumplimiento del contrato por causa imputable al proveedor o contratista.

Porcentaje de Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato

El Porcentaje de Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato es de:

10,00 %

El proveedor debe presentar esta garantía dentro de los 10 días corridos siguientes a la fecha de suscripción del contrato.

Forma de Instrumentación de Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato

La garantía adoptará alguna de las siguientes formas: Garantía bancaria o Póliza de Seguros.

Periodo validez de la Garantía de Cumplimiento de Contrato

El plazo de vigencia de la Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato será de:

Dentro de los treinta (30) días corridos posteriores a la emisión del Acta de Recepción Definitiva, tendrá lugar la liberación de la Garantía de Cumplimiento de Contrato.

La cobertura de dicha garantía de cumplimiento de Contrato deberá abarcar:

Vigencia del Contrato: Novescientos (900) días corridos, y

Plazo de emisión de Acta de Recepción Definitiva: treinta (30) días corridos, más treinta (30) días corridos posteriores al plazo de ejecución final.

Totalizando la cobertura de dicha garantía de cumplimiento de contrato a partir de la vigencia del contrato : Novescientos noventa (990) días calendario.

La Garantía de Cumplimiento de Contrato deberá ser presentada en el Departamento de Seguros - Sede Central de la ANDE, 5to. Piso y dentro del plazo indicado en el apartado porcentaje de Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato y también se deberá presentar una copia a la Unidad Administradora del Contrato.

En circunstancias motivadas, la Contratante solicitará al Contratista que presenten prorrogas de Vigencias de las Garantías establecidas en el Pliego de Bases y Condiciones, las cuales deberán ser presentadas en el Departamento de Seguros de la ANDE - 5to. Piso, en el plazo de veinte (20) días antes de los vencimientos de los mismos.

La falta de constitución y/o entrega oportuna de la prórroga de la Garantía de Fiel Cumplimiento, será causal de la ejecución de la misma y rescisión del Contrato por responsabilidad del contratista, y posteriormente comunicado a la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas.

Formas y condiciones de pago

El adjudicado para solicitar el pago de las obligaciones deberá presentar la solicitud acompañada de los siguientes documentos:

1. Documentos Genéricos:

1. Nota de remisión u orden de prestación de servicios según el objeto de la contratación;
2. La factura de pago, con timbrado vigente, la cual deberán expresar claramente por separado el Impuesto al Valor Agregado (IVA) de conformidad con las disposiciones tributarias aplicables. En ningún caso el valor total facturado podrá exceder el valor adjudicado o las adendas aprobadas;
3. REPSE (registro de prestadores de servicios) todos los que son prestadores de servicios;
4. Certificado de Cumplimiento Tributario;
5. Constancia de Cumplimiento con la Seguridad Social;
6. Formulario de Identificación de Servicios Personales (FIS).

El adjudicado para solicitar el pago de las obligaciones deberá presentar además de los documentos genéricos establecidos por la DNCP, la siguiente documentación:

1. Orden de Entrega emitida a través del Sistema SAP conforme al Plan de Prestación del Servicio realizada por la Unidad Administradora del Contrato.

Otras formas y condiciones de pago al proveedor en virtud del contrato serán las siguientes:

Una vez aprobada y debidamente firmada por las partes el Acta de Medición deberá ser presentada la Solicitud de Pago y la Liquidación Pro-forma, deberá ser presentada a través de una Nota por el portal de Mesa de Entrada de ANDE (www.ande.gov.py), el cual generará un número de Expediente y de ID en el Sistema para seguimiento.

La Solicitud de Pago y la Liquidación Pro-forma deberán estar correctamente elaboradas de acuerdo a los formatos que se incluyen al final en la Sección - Formularios. Asimismo, de verificarse defectos en el contenido de los mencionados documentos, estos serán devueltos para su correcta presentación y el plazo en este lapso quedará suspendido.

Se deberá presentar una Certificación de Cuenta Bancaria emitida por el Banco para proceder a realizar los pagos vía transferencia bancaria

La Unidad Administradora del Contrato (UAC) verificará el pedido y autorizará el pago, adjuntando los documentos respaldatorios.

El Contratista presentará dicha solicitud de pago de acuerdo a las exigencias requeridas por la Contratante, con los informes mensuales y documentaciones relativas que el Director de Obras solicite, dentro de los quince (15) días siguientes al mes al que se refieren los trabajos contabilizados.

Dicha documentación se complementará indefectiblemente con el Certificado de Obra firmado por el Representante del Contratista, acompañado del Acta de Medición al cual se refiere el certificado, un listado de personal, formularios FIP (Formulario de Identificación del Personal) como el FIS (Formulario de Identificación de Servicios Personales), de la DNCP, que deberán ser completados por las personas físicas, jurídicas o consorcios que resulten adjudicados, copias simples de los comprobantes de pago de las obligaciones sociales del Contratista (obrero-patronal) del mes anterior a la realización de los trabajos certificados, correspondiente al personal asignado a este Contrato.

Asimismo, si los documentos presentados son insuficientes o presentan errores, serán devueltos bajo constancia escrita (por Libro de Obra) al Contratista para la rectificación correspondiente. En este caso, el plazo para el pago queda interrumpido sin responsabilidad alguna para la Contratante.

La Unidad Administradora del Contrato realizará la verificación de la **LIQUIDACIÓN PRO-FORMA** y en caso de no tener ningún reparo, solicitará al Contratista la remisión de la Factura Legal con la fecha del mes vigente al momento de presentación, con fecha límite hasta el día 15.

La factura deberá cumplir con lo establecido en la Ley N° 2421/04 y sus reglamentaciones, en lo referente a los comprobantes que expidan por las ventas que efectúen y/o servicios que presten a la Institución.

Tener en cuenta lo dispuesto en la **Circular DNCP N° 02/2026**, mediante la cual se recuerda la vigencia de la **Resolución General DNIT N° 41**, de fecha **24 de diciembre de 2025**, que establece la **obligatoriedad de adhesión al Sistema Integrado de Facturación Electrónica Nacional (SIFEN)** para los contribuyentes que suscriban contratos con los sujetos mencionados en el **Artículo 2 de la Ley N° 7021/2022 De Suministro y Contrataciones Públicas**.

Todo contribuyente que, a partir del 2 de enero de 2026, suscriba contratos en carácter de proveedor, contratista o consultor y que aún no se encuentre adherido al **Sistema Integrado de Facturación Electrónica Nacional (SIFEN)**, deberá efectuar dicha adhesión a partir del día siguiente a la suscripción del contrato correspondiente. Asimismo, deberá emitir todos sus documentos tributarios de forma electrónica, con excepción del Comprobante de Retención Virtual.

El pago se hará en guaraníes, en base a los precios que figuran en la Lista de Precios, dentro de los treinta (30) días de la presentación de la **LIQUIDACIÓN PRO- FORMA** correspondiente a los certificados aprobados, descontando el monto de las penalidades, si las hubiere.

Se retendrá en concepto de contribución de la implementación, operación, desarrollo y sostenimiento del Sistema de Información de las Contrataciones Públicas (SICP), el Registro de Proveedores del Estado, el Registro de Compradores Públicos y cualquier otro sistema de información o base de datos que esté directamente relacionado con el Sistema Nacional de Contrataciones Públicas, el equivalente a cero coma cuatro por ciento (0,4%) del importe de cada factura o certificado de obras, deducidos los impuestos correspondientes, conforme a lo establecido en el Articulo N° 63 - Contribución sobre contratos suscriptos de la Ley N° 7021/2022 "De Suministro y Contrataciones Públicas".

Los pagos realizados en ejercicios próximos se encuentran supeditados a la aprobación del presupuesto de cada año.

2. La Contratante efectuará los pagos, dentro del plazo establecido en este apartado, sin exceder sesenta (60) días después de la presentación de una factura por el proveedor, y después de que la contratante la haya aceptado. Dicha aceptación o rechazo, deberá darse a más tardar en quince (15) días posteriores a su presentación.

3. De conformidad a las disposiciones del Decreto N° 7781/2006, del 30 de Junio de 2006 y modificatoria, en las contrataciones con Organismos de la Administración Central, el proveedor deberá habilitar su respectiva cuenta corriente o caja de ahorro en un Banco de plaza y comunicar a la Contratante para que ésta gestione ante la Dirección General del Tesoro Público, la habilitación en el Sistema de Tesorería (SITE).

Solicitud de suspensión de la ejecución del contrato

Si la mora en el pago por parte de la contratante fuere superior a sesenta (60) días, el proveedor, consultor o contratista, tendrá derecho a solicitar por escrito la suspensión de la ejecución del contrato por causas imputables a la contratante.

La solicitud deberá ser respondida por la contratante dentro de los 10 (diez) días hábiles de haber recibido por escrito el requerimiento. Pasado dicho plazo sin respuesta se considerará denegado el pedido, con lo que se agota la instancia administrativa quedando expedita la vía contencioso administrativa.

Si la demora en el pago fuese superior a ciento veinte (120) días calendario, el proveedor, consultor o contratista podrá proceder a la suspensión del cumplimiento del contrato, debiendo comunicar a la contratante con un mes de antelación tal circunstancia, a efectos del reconocimiento de los derechos que puedan derivarse de dicha suspensión, en los términos establecidos en la Ley. En este supuesto, el pago total de lo adeudado por la contratante determinará la continuidad del cumplimiento del contrato.

Solicitud de Pago de Anticipo

El plazo dentro del cual se solicitará el anticipo será (en días corridos) de:

Dentro de los diez (10) días calendario posterior a la firma del Contrato, el Contratista deberá presentar la solicitud de cobro del anticipo. Caso de no solicitar en dicho plazo, se asumirá que no requiere el pago del anticipo para el inicio, emitiéndose la orden de inicio a la finalización del plazo indicado precedentemente, dándose así inicio a los plazos contractuales. El contratista podrá solicitar el pago del anticipo posteriormente.

Para el cobro de este Anticipo el Contratista deberá presentar la solicitud correspondiente acompañada de la Garantía de Fiel Cumplimiento, de la Garantía para Anticipo,la LIQUIDACIÓN PRO-FORMA y el Plan de Inversión del uso del Anticipo,

Dichos documentos deberán ser presentados a través de una Nota por el portal de Mesa de Entrada Digital de ANDE (www.ande.gov.py), el cual generará un número de Expediente y de ID en el Sistema para seguimiento, a excepción de las Garantías que serán entregadas en el Departamento de Seguros - 5to Piso - Sede Central de la ANDE. Se verificarán dichas documentaciones y se abonará al Contratista el monto total del anticipo, a más tardar treinta (30) días calendario a partir de la fecha de Presentación de la solicitud.

De constatarse defectos o la omisión de alguno de los documentos Citados, esto será comunicado al Contratista y el plazo de pago quedará suspendido.

Una vez verificada y aprobada la LIQUIDACIÓN PRO-FORMA por parte de la Unidad Administradora del Contrato (UAC), la misma solicitará al Contratista, vía correo electrónico o fax, la presentación de la respectiva factura legal con la fecha del mes vigente al momento de presentación de dicha factura, la cual será adjuntada al expediente respectivo.

La Contratante notificará por escrito al Contratista la disponibilidad del anticipo. El monto anticipado será deducido por el Contratista en las facturas mensuales en el mismo porcentaje establecido para el anticipo.

Al pago en concepto de Anticipo, no le será aplicado descuento.

Forma de Instrumentación

La Garantía de Anticipo deberá ser emitida por un Banco Local y deberá cubrir una suma igual al cien por ciento (100%) del valor del anticipo a ser entregado. Esta Garantía para Anticipo será cancelada, al ser descontada la totalidad del monto adelantado en concepto de anticipo. El texto de la Garantía para Anticipo deberá seguir estrictamente el texto del formulario indicado en la Sección Formularios del Pliego de Bases y Condiciones.

El periodo de validez inicial de la Garantía de Anticipo será por el plazo de ejecución de las Obras.

Antes de la expiración del periodo de validez y quedando pendiente de descuento parte del monto adelantado en concepto de anticipo, la Contratante solicitará al Contratista la prórroga del periodo de Validez de la Garantía de Anticipo. La falta de constitución y entrega oportuna de la Garantía será causal de rescisión del contrato imputable al Contratista y comunicado a la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas para los efectos correspondientes.

1. El anticipo es la suma de dinero que se entrega al proveedor, consultor o contratista destinada al financiamiento de los costos en que éste debe incurrir para iniciar la ejecución del objeto contractual. El mismo no constituye un pago por adelantado; debe estar amparado con una garantía correspondiente al cien por ciento de su valor y deberá ser amortizado durante la ejecución del contrato y durante la ejecución de contrato demostrar el debido uso. La Garantía de Anticipo deberá mantener su vigencia hasta su total amortización.

Los recursos entregados en calidad de anticipo no podrán destinarse a fines distintos a los relacionados con el objeto del contrato.

El proveedor, consultor o contratista que reciba pagos en concepto de anticipo estará obligado a informar a la contratante sobre el destino y la forma de aplicación del mismo, que en todos los casos estará relacionado al efectivo cumplimiento del contrato.

En caso de extensión de la Garantía de Anticipo, la misma deberá cubrir el saldo pendiente de amortización.

2. Si se establece en el SICP el otorgamiento de anticipos, no podrá superar en ningún caso el porcentaje establecido en la legislación vigente.

3. La solicitud de pago del anticipo deberá ser presentada por escrito, con la factura, el plan de inversiones y la Garantía de Anticipo.

4. El proveedor podrá remitir una comunicación por escrito a la contratante, en la cual informe que rechaza el anticipo previsto en el PBC. La falta de solicitud de anticipo en el plazo previsto en el PBC será considerada como un rechazo del mismo. En estos casos podrá darse inicio al cómputo de la ejecución contractual en las condiciones establecidas en el pliego de bases y condiciones.

5. El Pago del Anticipo debe ser total. En el caso que se realizare el pago de un porcentaje inferior al 100% del mismo, el proveedor podrá rechazarlo en el plazo de cinco (5) días hábiles mediante una nota de reclamo remitida a la Contratante. Transcurrido dicho plazo, se considerará que el Anticipo ha sido aceptado por el proveedor y podrá darse inicio al cronograma de ejecución contractual en las condiciones establecidas en el pliego de bases y condiciones.

6. En el caso de que el proveedor haya solicitado el anticipo en las condiciones establecidas en la presente clausula y la convocante no ha procedido al pago, el oferente no está obligado a iniciar la ejecución del contrato hasta tanto el pago se haya efectuado de forma total o de acuerdo a lo dispuesto en el punto 5.

7. La amortización del anticipo se realizará de acuerdo con lo establecido en el contrato, en la proporción que éste indique.

8. Para la ejecución de esta garantía, especialmente cuando sea instrumentada a través de Póliza de Seguro de caución, será requisito que previamente el proveedor sea notificado del incumplimiento y la intimación de que se hará efectiva la ejecución del monto asegurado.

9. A menos que se indique otra cosa en este apartado, la Garantía de Anticipo será liberada por la contratante y devuelta al proveedor, a requerimiento de parte, a más tardar treinta (30) días contados a partir de la fecha de cumplimiento de las obligaciones del proveedor en virtud del contrato, pudiendo ajustarse por el saldo adeudado.

10. En el caso de rescisión o terminación anticipada del contrato, los proveedores o contratistas deberán reintegrar a la contratante el saldo por amortizar

11. En el caso de rescisión o terminación anticipada del contrato, los contratistas deberán reintegrar a la contratante el saldo por amortizar.

Nota2. Se interpreta ‘’planta’’ como el conjunto de equipos o instalaciones que se utilizan a los efectos de poder iniciar la ejecución del objeto del contrato

Anticipo MIPYMES

Se otorgará Anticipo MIPYMES:

No

Forma de Instrumentación de Garantía de anticipo

Indicar en este apartado la forma de instrumentar la garantía de anticipo.

póliza de seguro

Reajuste

El precio del contrato estará sujeto a reajustes. La fórmula y el procedimiento para el reajuste serán los siguientes:

Los precios fijados en la Lista de Precios del Contrato presentados por el Contratista en su oferta, son de su exclusiva responsabilidad. Si después de la presentación de la Oferta se verificaren variaciones de precios de los principales rubros que integran el precio unitario adjudicado, tales como la mano de obra, combustible, y materiales en sus componentes importados y nacionales, se reconocerá un ajuste de precios de los componentes citados, sobre los trabajos realizados a partir de la fecha de variación de estos rubros. Las OETs emitidas antes de la fecha de la variación de los parámetros no estarán sujetas al nuevo reajuste.

El reajuste se calculará en base a lo siguiente: VER ARCHIVO "ANEXO PARA REAJUSTE DE PRECIOS" EN EL APARTADO DOCUMENTOS DEL SICP.

Definiciones de los Índices:

- Pai/a = Monto ajustado de OET para ítems aéreos.
- Poi/a = Monto de OET para ítems aéreos sin ajustar.
- Pai/s = Monto ajustado de OET para ítems subterráneos
- Poi/s = Monto de OET para ítems subterraneos sin ajustar.
- TCUSD0: Tipo de cambio del Dólar Americano (Guaraníes por USD) en la fecha base.
- TCUSD1: Tipo de cambio del Dólar Americano (Guaraníes por USD) en la fecha de reajuste.
- IPP0: Índice de Precios del Productor (Productos metálicos, maquinarias y equipo Productos Nacionales) en la fecha base.
- IPP1: Índice de Precios del Productor (Productos metálicos, maquinarias y equipo Productos Nacionales) en la fecha de reajuste.
- SM0: Valor del Salario Mínimo, establecido por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, vigente en la fecha base.
- SM1: Valor del Salario Mínimo, establecido por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, vigente en la fecha de reajuste.
- PGASOIL0: Precio del Gasoil en la fecha base.
- PGASOIL1: Precio del Gasoil en la fecha de reajuste.

Consideraciones adicionales

1. **Fuente Exacta y Especificación de Cada Índice:**
   - **Tipo de Cambio USD:** Promedio mensual comprador/vendedor emitido por el Departamento de Operaciones del Mercado Abierto del Banco Central del Paraguay (BCP) (.Tipo de cambio nominal (TCN))
   - **IPP** Índice de Precios del Productor (Productos metálicos, maquinarias y equipo Productos Nacionales) publicado por el Banco Central del Paraguay
   - **Salario Mínimo:** Salario Mínimo Oficial en el Paraguay.
   - **Precio del Gasoil:** Precio promedio tipo de gasoil tipo 3, precio oficial Petropar publicado en el portal web.
2. **Fecha Base para los Índices (I0):**fecha de la presentación de oferta
3. **Fecha de Reajuste para los Índices (I1):** cuando cualquiera de los índices pasen los sgtes. umbrales, medida desde la presentación de ofertas o desde el último reajuste.

Tasa de cambio: variación acumulada mensual de ±200 puntos

IPP: variación acumulada mensual en ±5 %

SM: variación sujeto a Decreto Presidencial según normativa legal vigente

G: variación en ±10 %

A los efectos de las aplicaciones de los distintos umbrales establecidos, se considerará el nuevo valor del índice utilizado para el cáculo del reajuste como base para la aplicación del umbral en el siguiente cálculo de reajuste.

El término actualización/reajuste se refiere tanto al aumento como a la disminución de los precios. Por lo tanto, si el resultado de la aplicación de la fórmula resultare en una disminución del precio inicial (Po), igualmente se deberán actualizar los precios beneficiando en este caso a la Contratante.

La actualización/reajuste de precios será analizada y emitida por la Unidad Competente de la Contratante, en el periodo previsto, a solicitud de una de las partes (Contratista/Contratante).

En caso de ser necesario un ajuste de precios, la Contratante seguirá realizando los pagos de los Certificados, según los precios base de Contrato, hasta tanto se tenga la Resolución del reajuste, conforme a la reglamentación vigente de la DNCP, momento en el cual se pagarán los montos de los reajustes de aquellas OET que estén afectadas.

El precio del contrato estará sujeto a reajustes. La fórmula y el procedimiento para el reajuste serán los siguientes: ver formula N° (1)**VER ANEXO FÓRMULAS EN EL APARTADO DOCUMENTOS DEL SICP** .

El ajuste se efectúa mensualmente aplicando las cláusulas de ajuste y el monto del ajuste se paga en las mismas condiciones que el certificado al cual se refiere. En caso que los índices oficiales que se deben utilizar en el cálculo no estén disponibles, se podrán efectuar ajustes provisionales utilizando los últimos índices conocidos. Los ajustes se corregirán cuando se conozcan los valores relativos a los meses en cuestión.

En caso de atrasos imputables al contratista en la ejecución de los trabajos, las prestaciones realizadas vencidos los plazos contractuales de ejecución, se pagarán sobre la base de los precios actualizados y ajustados al día de expiración del plazo contractual de ejecución

La variación del valor del contrato por reajuste de precios, no constituye modificación del contrato en los términos de la Ley N° 7021/22 ‘’De Suministro y Contrataciones Públicas’’, sin embargo, deberá contar con un Código de Contratación, para cuya obtención se deberá cumplir con los requerimientos establecidos por la DNCP.

La solicitud de aplicación del reajuste deberá ser presentada ante la Contratante durante la vigencia del contrato, salvo que el índice utilizado en la fórmula sea publicado de manera posterior a su variación, en cuyo caso el contratista deberá presentar la solicitud respectiva en el plazo máximo de diez días hábiles desde la publicación del índice. Vencido el plazo, se considerará renunciado el derecho.

El ajuste se efectúa mensualmente aplicando las cláusulas de ajuste y el monto del ajuste se paga en las mismas condiciones que el certificado al cual se refiere. En caso que los índices oficiales que se deben utilizar en el cálculo no estén disponibles, se podrán efectuar ajustes provisionales utilizando los últimos índices conocidos. Los ajustes se corregirán cuando se conozcan los valores relativos a los meses en cuestión.

En caso de atrasos imputables al contratista en la ejecución de los trabajos, las prestaciones realizadas vencidos los plazos contractuales de ejecución, se pagarán sobre la base de los precios actualizados y ajustados al día de expiración del plazo contractual de ejecución

La variación del valor del contrato por reajuste de precios, no constituye modificación del contrato en los términos de la Ley N° 7021/22 ‘’De Suministro y Contrataciones Públicas’’, sin embargo, deberá contar con un Código de Contratación, para cuya obtención se deberá cumplir con los requerimientos establecidos por la DNCP.

Tasa de interés por Mora

En caso de que la contratante incurriera en mora en los pagos, se aplicará una tasa de interés por cada día de atraso, del:

0,016

En caso de retrasos en los pagos por la Contratante, el Contratista tendrá derecho a percibir interés por mora por cada día de atraso en el pago, equivalentes al promedio de las tasas máximas activas nominales, anuales, percibidas en los bancos por los préstamos de consumo en moneda nacional al plazo de ciento ochenta días, determinada por el Banco Central del Paraguay para el mes anterior de la

constitución de la obligación y publicado en diarios de difusión nacional.

Si la mora fuera superior a 60 días, el proveedor, consultor o contratista tendrá derecho a la suspensión del contrato, por motivos que no le serán imputables, previa comunicación a la contratante, de acuerdo a lo establecido en el artículo 66 de la Ley N° 7021/22.

Si la contratante, en virtud de causas establecidas en el contrato, está facultada para suspender la tramitación de un pago, las sumas correspondientes durante los atrasos resultantes no devengarán intereses por mora.

Convenios Modificatorios

La contratante podrá acordar modificaciones al contrato conforme al artículo N° 67 de la Ley N° 7021/22 ''De Suministro y Contrataciones Públicas''.

1. Cuando el sistema de adjudicación adoptado sea de abastecimiento simultáneo las ampliaciones de los contratos se regirán por las disposiciones contenidas en la Ley N° 7021/22, sus modificaciones y reglamentaciones, que para el efecto emita la DNCP.

2. Tratándose de contratos abiertos, las modificaciones a ser introducidas se regirán atendiendo a la reglamentación vigente.

3. La celebración de un convenio modificatorio conforme a las reglas establecidas en el artículo N° 67 de la Ley N° 7021/22, que constituyan condiciones de agravación del riesgo cuando la Garantía de Cumplimiento de Contrato sea formalizada a través de póliza de seguro, obliga al proveedor a informar a la compañía aseguradora sobre las modificaciones a ser realizadas y en su caso, presentar ante la contratante los endosos por ajustes que se realicen a la póliza original en razón al convenio celebrado con la contratante.

Limitación de responsabilidad

Excepto en casos de negligencia grave o actuación de mala fe, el proveedor no tendrá ninguna responsabilidad contractual de agravio o de otra índole frente a la contratante por pérdidas o daños indirectos o consiguientes, pérdidas de utilización, pérdidas de producción, o pérdidas de ganancias o por costo de intereses, estipulándose que esta exclusión no se aplicará a ninguna de las obligaciones del proveedor de pagar a la contratante las multas previstas en el contrato.

Responsabilidad del proveedor

El proveedor deberá suministrar todos los bienes o servicios de acuerdo con las condiciones establecidas en el pliego de bases y condiciones, sin perjuicio de las responsabilidades establecidas en la Ley N° 7021/22.

Fuerza mayor

El contratista no estará sujeto a la ejecución de su Garantía de Fiel Cumplimiento, liquidación por daños y perjuicios o terminación por incumplimiento en la medida en que la demora o el incumplimiento de sus obligaciones, en virtud del contrato, sea el resultado de un evento de fuerza mayor.

1. Para fines de esta cláusula, "Fuerza Mayor" significa un evento o situación fuera del control del proveedor que es imprevisible, inevitable y no se origina por descuido o negligencia del mismo. Tales eventos pueden incluir, sin que éstos sean los únicos actos de la autoridad en su capacidad soberana, catástrofes naturales, incendios, inundaciones, epidemias, pandemias, restricciones de cuarentena, embargos de cargamentos, explosiones, guerra, insurrección, movilización, huelgas, temblores de tierra y decisiones gubernamentales.
2. El contratista deberá demostrar el nexo existente entre el caso notorio y la obligación pendiente de cumplimiento. La fuerza mayor solamente podrá afectar a la parte del contrato cuyo cumplimiento imposible fue probado.
3. Por consiguiente, no se considerarán como casos de

fuerza mayor, los actos o acontecimientos cuya ocurrencia podría preverse y cuyas consecuencias podrían evitarse actuando con diligencia razonable. De la misma manera, no se considerarán casos de Fuerza Mayor los actos o acontecimientos que hagan el cumplimiento de una obligación únicamente más difícil o más onerosa para la parte correspondiente.

4. Si se produjera un acontecimiento de fuerza mayor, el contratista tendrá derecho a una ampliación razonable de los plazos de ejecución, debiendo quedar claro, no obstante, que no podrá concederse ninguna indemnización al contratista por pérdida total o parcial de su material acopiado en obra, cuyos gastos de seguro se consideran incluidos en el precio del contrato.
5. La parte que invoque el caso de fuerza mayor deberá asentarlo en el libro de obras y enviar una notificación sobre el caso a la otra, inmediatamente después que el acontecimiento sucedió y dentro del plazo máximo de siete (7) días calendarios a partir del día siguiente en que e l contratista haya tenido conocimiento del evento o debiera haber tenido conocimiento del evento. Transcurrido el mencionado plazo, sin que el contratista haya notificado a la convocante la situación que le impide cumplir con las condiciones contractuales, no podrá invocar caso fortuito o fuerza mayor. Excepcionalmente, la convocante bajo su responsabilidad, podrá aceptar la notificación del evento de caso fortuito en un plazo mayor, debiendo acreditar el interés público comprometido.
6. La notificación se enviará por nota o carta certificada con acuse de recibido, o telegrama colacionado estableciendo los elementos constitutivos de la fuerza mayor y sus consecuencias probables para la ejecución del contrato, adjuntando toda la documentación comprobatoria. En todo caso, la parte afectada deberá tomar todas las medidas necesarias para conseguir, en el menor plazo posible, la reanudación normal de la ejecución de las obligaciones afectadas por el caso de fuerza mayor.
7. La fuerza mayor debe ser invocada con posterioridad a la suscripción del contrato y con anterioridad al vencimiento del plazo de cumplimiento de las obligaciones contractuales.
8. Si a raíz de un caso de fuerza mayor, la contratante o el contratista no pudieran ejecutar sus prestaciones, tal como están previstos en el contrato, en un período de un (1) mes, las partes se reunirán en el menor plazo posible para examinar las repercusiones contractuales de dichos acontecimientos sobre la ejecución del contrato y, en particular, sobre los plazos y/o las obligaciones respectivas de cada una de las partes.
9. A menos que la contratante disponga otra cosa por escrito, el contratista continuará cumpliendo con sus obligaciones en virtud del contrato en la medida que sea razonablemente práctico, y buscará todos los medios alternativos de cumplimiento que no estuviesen afectados por la situación de fuerza mayor existente.

Cuando una situación de fuerza mayor ha existido durante un período de más de seis (6) meses, cada parte tendrá derecho a rescindir o terminar anticipadamente el contrato

Causales de terminación del contrato

1. Terminación por Incumplimiento

a) La contratante, sin perjuicio de otros recursos a su disposición en caso de incumplimiento del contrato, podrá terminar el contrato, en cualquiera de las siguientes circunstancias:

i. Si el proveedor no entrega parte o ninguno de los bienes dentro del período establecido en el contrato, o dentro de alguna prórroga otorgada por la contratante; o
ii. Si el proveedor no cumple con cualquier otra obligación en virtud del contrato; o
iii. Si el proveedor, a juicio de la contratante, durante el proceso de licitación o de ejecución del contrato, ha participado en actos de fraude y corrupción;
iv. Cuando las multas por atraso superen el monto de la Garantía de Cumplimiento de Contrato;
v. Por suspensión de los trabajos, imputable al proveedor o al contratista, por más de sesenta días calendarios, sin que medie fuerza mayor o caso fortuito;
vi. En los demás casos previstos en este apartado.

2. Terminación por insolvencia o quiebra

La contratante podrá terminar el contrato mediante comunicación por escrito al proveedor si éste se declarase en quiebra o en estado de insolvencia.

3. Terminación por conveniencia

a) La contratante podrá en cualquier momento terminar total o parcialmente el contrato por razones de interés público debidamente justificada, mediante notificación escrita al proveedor. La notificación indicará la razón de la terminación, así como el alcance de la terminación con respecto a las obligaciones del proveedor, y la fecha en que se hace efectiva dicha terminación.

b) Los bienes que ya estén fabricados y estuviesen listos para ser enviados a la contratante dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha de recibo de la notificación de terminación del contrato deberán ser aceptados por la contratante de acuerdo con los términos y precios establecidos en el contrato. En cuanto al resto de los bienes la contratante podrá elegir entre las siguientes opciones:

-Que se complete alguna porción y se entregue de acuerdo con las condiciones y precios del contrato; y/o

-Que se cancele la entrega restante y se pague al proveedor una suma convenida por aquellos bienes que hubiesen sido parcialmente completados y por los materiales y repuestos adquiridos previamente por el proveedor.

Se podrán establecer otras causales de terminación de contrato, de acuerdo a su naturaleza, y se deberán tener en cuenta además, las previstas en el articulo 72 y concordantes de la Ley N° 7021/22.

Otras causales de terminación del contrato

Además de las ya indicadas en la cláusula anterior, otras causales de terminación de contrato son:

- Si el Contratista no cumpliere, con los trabajos correspondientes, conforme a las solicitudes hechas por la Contratante y a lo establecido en el contrato y documentos que lo integran.

- Si a juicio de la Contratante, el Contratista se atrasare incumpliendo la ejecución de los trabajos contratados de tal forma que, no obstante los esfuerzos que pudiere realizar, no cumpliere con el presente contrato y entorpeciere con la normal ejecución de los trabajos de la Contratante.

- Si el Contratista no diere cumplimiento a las leyes del trabajador y de la seguridad social con respecto a sus dependientes.

- Por sustracción y/o destrucción de documentos, equipos o materiales de propiedad de la Contratante que hubieran sido entregados al Contratista para el cumplimiento de sus obligaciones, de conformidad con el presente contrato.

- Por extralimitación en los trabajos encargados al Contratista, en contravención con las normas de la Contratante o de otras disposiciones legales, o en perjuicio de los usuarios de la Contratante o de terceros.

- Por falta de constitución y entrega oportuna de las garantías y sus eventuales prórrogas.

Favor tener en cuenta la siguiente aclaración complementando lo señalado en el apartado "Forma de Instrumentación de Garantía de Fiel Cumplimiento de Contrato" de las Condiciones Contractuales

En caso de que las Garantías sean instrumentadas a través de una Póliza de Seguros (**Pólizas de Caución**), la Convocante realizará la intimación al Proveedor, para que en el plazo de veinticuatro (**24**) a setenta y dos (**72**) horas realice el pago del monto asegurado, en concordancia con el Art. 1468 del Código Civil, siempre que exista una de las causales de ejecución de Garantía. Si el proveedor no realizase el pago del monto mencionado en la intimación, la Convocante solicitará a la Aseguradora, la ejecución de la Póliza (**Configuración de Siniestro**).

Las Pólizas de Seguros deberán ser emitidas por entidades financieras (**Aseguradoras**) localizadas dentro del territorio nacional y que se encuentren habilitadas para operar, las mismas deberán ajustarse a lo requerido en el Pliego de Bases y Condiciones de la presente licitación.

Por último, se aclara que la Garantía Bancaria debe ser emitida por un banco establecido en la República del Paraguay que cuente con autorización del Banco Central del Paraguay, la que deberá ajustarse a las condiciones establecidas por la DNCP.

Fraude y Corrupción

1. La convocante exige que los participantes en los procedimientos de contratación, observen los más altos niveles éticos, ya sea durante el proceso de licitación o de ejecución de un contrato. La convocante actuará frente a cualquier hecho o reclamación que se considere fraudulento o corrupto.

2. Si se comprueba que un funcionario público, o quien actúe en su lugar, y/o el oferente o adjudicatario propuesto en un proceso de contratación, hayan incurrido en prácticas fraudulentas o corruptas, la convocante deberá:

(i) En la etapa de oferta, se descalificará cualquier oferta del oferente y/o rechazará cualquier propuesta de adjudicación relacionada con el proceso de adquisición o contratación de que se trate; y/o

(ii) Durante la ejecución del contrato, se rescindirá el contrato por causa imputable al proveedor;

(iii) Se remitirán los antecedentes del oferente o proveedor directamente involucrado en las prácticas fraudulentas o corruptivas, a la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas, a los efectos de la aplicación de las sanciones previstas.

(iv) Se presentará la denuncia ante las instancias correspondientes si el hecho conocido se encontrare tipificado en la legislación penal.

Fraude y corrupción comprenden actos como:

(i) Ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar las acciones de otra parte;

(ii) Cualquier acto u omisión, incluyendo la tergiversación de hechos y circunstancias, que engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio económico o de otra naturaleza o para evadir una obligación;

(iii) Perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar las acciones de una parte;

(iv) Colusión o acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito inapropiado, incluyendo influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte.

(v) Cualquier otro acto considerado como tal en la legislación vigente.

3. Los oferentes deberán declarar que por sí mismos o a través de interpósita persona, se abstendrán de adoptar conductas orientadas a que los funcionarios o empleados de la convocante induzcan o alteren las evaluaciones de las propuestas, el resultado del procedimiento u otros aspectos que les otorguen condiciones más ventajosas con relación a los demás participantes.

Medio alternativo de Resolución de Conflictos a través del Avenimiento.

''Los contratistas, proveedores, consultores y contratantes, podrán solicitar la intervención de la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas alegando el incumplimiento de los términos y condiciones pactados o controversias legales o técnicas en los contratos regidos por la Ley N° 7021/22. Una vez recibida la solicitud respectiva, dentro de los 15 (quince) días hábiles siguientes a la fecha de su recepción, la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas señalará día y hora para audiencia de avenimiento a la que serán citadas las partes. Los requisitos y formalidades para admitir o rechazar la solicitud de intervención, así como los demás trámites del procedimiento de avenimiento serán dispuestos en la reglamentación. Serán aplicables al procedimiento de Avenimiento las disposiciones contenidas en la sección I del Capítulo XVI ''PROCEDIMIENTOS JURIDICOS SUSTANCIADOS ANTE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE CONTRATACIONES PÚBLICAS'' de la Ley N° 7021/22.

Medio Alternativo de Resolución de Conflictos a través de la Mediación

El procedimiento de Mediación se podrá llevar a cabo ante:

No Aplica

El mediador deberá pertenecer a las Listas del Poder Judicial o del CAMP, según la selección de sede establecida.

Medio alternativo de Resolución de Conflictos a través del Arbitraje

El procedimiento arbitral se podrá llevar a cabo ante las sedes del Centro de Arbitraje y Mediación del Paraguay (en adelante, "CAMP"). El tribunal será conformado por:

No Aplica

MODELO DE CONTRATO

Este modelo de contrato, constituye la proforma del contrato a ser utilizado una vez adjudicado al proveedor y en los plazos dispuestos para el efecto por la normativa vigente.

EL MODELO DE CONTRATO SE ENCUENTRA EN UN ARCHIVO ANEXO A ESTE DOCUMENTO.

FORMULARIOS

Los formularios dispuestos en esta sección son los estándar a ser utilizados por los potenciales oferentes para la preparación de sus ofertas.

ESTA SECCIÓN DE FORMULARIOS SE ENCUENTRA EN UN ARCHIVO ANEXO A ESTE DOCUMENTO, DEBIENDO LA CONVOCANTE MANTENERLO EN FORMATO EDITABLE A FIN DE QUE EL OFERENTE LO PUEDA UTILIZAR EN LA PREPARACION DE SU OFERTA.