

2. ESPECIFICACIONES TECNICAS

2.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES

A ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES DE LÍNEAS Y REDES PRIMARIAS

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-01:

POSTES DE CONCRETO ARMADO

1. ALCANCE

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

2. NORMAS APLICABLES

Los postes materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

INDECOPI NTP 339.027 POSTES DE HORMIGON (CONCRETO)
ARMADO PARA LÍNEAS AÉREAS

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los postes se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar	:	hasta 3603 m
- Humedad relativa	:	50 a 100%
- Temperatura ambiente	:	0 a 30 °C
- Contaminación ambiental	:	moderada

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS POSTES

Los postes de concreto armado serán centrifugados y tendrán forma troncocónica; el acabado exterior deberá ser homogéneo, libre de fisuras, cangrejeras y escoriaciones; tendrán las características y dimensiones que se consignan en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

La relación de la carga de rotura (a 0,15 m debajo de la cima) y la carga de trabajo será igual o mayor a 2.

A 3 m de la base del poste, en bajorrelieve, deberá implementarse una marca que permita inspeccionar la profundidad de empotramiento luego de instalado el poste.

Los postes deberán llevar impresa con caracteres legibles e indelebles y en lugar visible, cuando estén instalados, la información siguiente:

- a) Marca o nombre del fabricante
- b) Designación del poste: l/c/d/D; donde:
 - l = longitud en m
 - c = carga de trabajo en daN con coeficiente de seguridad 2
 - d = diámetro de la cima en mm
 - D = diámetro de la base, en mm

c) Fecha de fabricación

Los agujeros que deben tener los postes, así como sus dimensiones y espaciamentos entre ellos se muestran en las láminas del proyecto.

5. PRUEBAS

Las pruebas se efectuarán en las instalaciones del fabricante, en presencia de un representante del Propietario a quien se le brindará todos los medios que le permitan verificar que los postes se suministran de acuerdo con la norma indicada en el numeral 2.

Los instrumentos y equipos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado, lo cual deberá ser verificado por el representante del Propietario antes de la realización de las pruebas.

Pruebas de recepción

Las pruebas de recepción de los postes serán las siguientes:

- Inspección visual
- Verificación de dimensiones
- Ensayo de carga
- Ensayo de rotura

El costo de los ensayos y la del representante del Propietario estará incluido en el precio propuesto por el Contratista.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
POSTES DE CONCRETO ARMADO**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO					VALOR GARANTIZADO
1	FABRICANTE							
2	TIPO		CENTRIFUGADO					
3	NORMAS DE FABRICACION		INDECOPI 339 – 027					
4	LONGITUD DEL POSTE	m	12	12	13	13	15	
5	DIAMETRO EN LA CIMA	mm	140	160	150	180	210	
6	DIAMETRO EN LA BASE	mm	320	330	345	375	405	
7	CARGA DE TRABAJO A 0,15 m DE CIMA	daN	200	300	300	400	400	
8	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		2					
9	MASA POR UNIDAD	Kg						

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-02:

CRUCETAS Y RIOSTRAS METALICAS DE FIERRO GALVANIZADO

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de crucetas metálicas de perfil angular de fierro galvanizado que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Las crucetas metálicas, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

ASTM A 7 FORGED STEEL

3. DESCRIPCION DEL MATERIAL

Las crucetas de perfil angular serán de fierro galvanizado en caliente. Se fabricará con perfil angular de 64 x 64 x 2400, 2500 y 4200 mm, que además se sujetará al poste mediante abrazaderas tipo media luna de platina galvanizada apta para poste de CAC de 12/200, 12/300, 13/300, 13/400, 15/400 (según requerimiento) y riostras de fierro angular de distintas medidas, tendrá la configuración que se muestra en las láminas adjuntas. Las dimensiones y ubicación de los cortes en los extremos del brazo angular deberán ser definidas considerando las dimensiones de las crucetas y la posición correcta de funcionamiento del perfil de acero.

4. PRUEBAS

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

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 3.1 solamente en lo referente al plan de inspección y muestreo para las pruebas de recepción, se tomará como referencia la Norma UNE 21-158-90.

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

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

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

5. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

6. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
CRUCETAS METALICAS**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	CRUCETA METALICA DE PERFIL ANGULAR			
1.1	FABRICANTE			
1.2	MATERIAL		ACERO	
1.3	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		B	
1.4	DIMENSIONES DEL PERFIL ANGULAR			
1.4.1	LARGO	mm.	64	
1.4.2	ANCHO	mm.	64	
1.4.3	ESPESOR	mm.	6.4	
1.4.4	LONGITUD	mm.	1500, 1800, 2500, 2075, 3000	
1.5	CONFIGURACION GEOMETRICA			
1.6	CARGA MINIMA DE ROTURA POR CORTE	kN		
1.7	NORMA PARA INSPECCION y PRUEBA		UNE 21-158-90	
1.8	MASA POR UNIDAD	Kg		

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
RIOSTRAS METALICAS**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	RIOSTRA METALICA DE PERFIL ANGULAR			
1.1	FABRICANTE			
1.2	MATERIAL		ACERO	
1.3	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		B	
1.4	DIMENSIONES DEL PERFIL ANGULAR			
1.4.1	LARGO	mm.	38 64	
1.4.2	ANCHO	mm.	38 64	
1.4.3	ESPESOR	mm.	5 6.4	
1.4.4	LONGITUD	mm.	1000, 1500 1610, 1823, 2245, 2370	
1.5	CONFIGURACION GEOMETRICA			
1.6	CARGA MINIMA DE ROTURA POR CORTE	kN		
1.7	NORMA PARA INSPECCION y PRUEBA		UNE 21-158-90	
1.8	MASA POR UNIDAD	Kg		

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-03:
ACCESORIOS METALICOS PARA POSTES Y CRUCETAS**

1. ALCANCES

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

2. NORMAS APLICABLES

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

ASTM A 7	FORGED STEEL
ANSI A 153	ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE
ANSI C 135.1	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED STEEL BOLTS AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.4	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS EYEBOLTS AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.5	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS EYENUTS AND EYELETS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION

ANSI C 135.3	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC-COATED FERROUS LAG SCREWS FOR POLE AND TRANSMISSION LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.20	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR LINE CONSTRUCTION - ZINC COATED FERROUS INSULATOR CLEVISES
ANSI C 135.31	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC-COATED FERROUS SINGLE AND DOUBLE UPSET SPOOL INSULATOR BOLTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI B18.2.2	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SQUARE AND HEX NUTS
UNE 21-158-90	HERRAJES PARA LINEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION

3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

3.1 Abrazadera de Fijación Tipo U para Cruceta

La abrazadera se fabricará con platina de Fierro Galvanizado por impresión en caliente Acero SAE 1020, cumpliendo la Norma ASTM A-153.

La platina de las abrazaderas serán de 6.4 mm de espesor y de 64 mm de ancho, tendrán un diámetro según poste suministrado y poseerán 02 pernos de acero forjado galvanizado en caliente, los pernos serán de 16 mm de diámetro y longitud según requerimiento con sus respectivas tuercas y arandelas planas.

La carga mínima de rotura será de 60 kN.

Las dimensiones y configuración de las abrazaderas se muestran en las láminas correspondientes. El Contratista verificará que las dimensiones de las abrazaderas se adapten a sus requerimientos.

3.2 Abrazadera Tipo CAS Para Riostra

La abrazadera se fabricará con platina de Fierro Galvanizado por impresión en caliente Acero SAE 1020, cumpliendo la Norma ASTM A-153.

La platina de las abrazaderas serán de 6.4 mm de espesor con anchos de 64 mm; con un diámetro según requerimiento de poste. Poseerán 03 pernos de acero forjado galvanizado en caliente, los pernos serán de 16 mm de diámetro y longitud según requerimiento, con sus respectivas tuercas y arandelas planas.

La carga mínima de rotura será de 60 kN.

Las dimensiones y configuración de las abrazaderas se muestran en las láminas adjuntas correspondientes. El Contratista verificará que las dimensiones de las abrazaderas se adapten a sus requerimientos.

3.3 Pernos de A°G°

Serán de fierro galvanizado en caliente, totalmente roscado, longitud según requerimiento de acuerdo a las láminas de detalle con 13 y 16 mm de diámetro.

Cada perno deberá ser suministrado con una tuerca, arandela y una rosca completa.

3.4 Pernos Maquinado de A°G°

Serán de fierro galvanizado en caliente, totalmente roscado, de 254 mm de longitud y 16 mm de diámetro.

Cada perno deberá ser suministrado con una tuerca, arandela y una rosca completa.

3.5 Perno Tipo Doble Armado de A°G°

Será de fierro galvanizado en caliente, totalmente roscado, de 508 mm de longitud y 16 mm de diámetro.

La carga de rotura mínima será de 55 kN.

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

3.6 Grillete de A°G°

Será de fierro galvanizado en caliente, tipo U con pasador de seguridad.

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

Tendrá una carga de rotura mínima de 55 kN

3.7 Tuerca Ojo

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

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

La carga mínima de rotura será de 55 kN.

3.8 Arandelas

Serán fabricadas de acero y tendrán las dimensiones siguientes:

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

- Arandela cuadrada plana de 51 mm de lado y 3,2 mm de espesor, con un agujero central de 14 mm.

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

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 2, solamente en lo referente al plan de inspección y muestreo para las pruebas de recepción, se tomará como referencia la Norma UNE 21-158-90.

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

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

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

5. MARCADO

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

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

6. EMBALAJE

Los accesorios serán cuidadosamente embalados en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas de material no metálico altamente resistente a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Serán suministrados con la protección adecuada para evitar el deterioro de la rosca de plomo. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubierta con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante

- Tipo de accesorio
- Cantidad de accesorios
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

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

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

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

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	ABRAZADERA DE FIJACION TIPO U DE F°G°			
1.1	FABRICANTE			
1.2	MATERIAL DE FABRICACION		PLATINA DE FIERRO	
1.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		B	
1.4	NORMA DE FABRICACION		ASTM A-153	
1.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	60	
1.6	DIMENSIONES			
1.6.1.	ANCHO DE PLATINA	mm	64	
1.6.2.	ESPEJOR DE PLATINA	mm	6.4	
1.6.3.	DIAMETRO DE ABRAZADERA	mm	Según requerimiento	
1.7	MASA POR UNIDAD	kg		
2.0	ABRAZADERA DE FIJACION TIPO CAS DE F°G°			
2.1	FABRICANTE			
2.2	MATERIAL DE FABRICACION		PLATINA DE FIERRO	
2.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		B	
2.4	NORMA DE FABRICACION		ASTM A-153	
2.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	60	
2.6	DIMENSIONES			
2.6.1.	ANCHO DE PLATINA	mm	64	
2.6.2.	ESPEJOR DE PLATINA	mm	6.4	
2.6.3.	DIAMETRO DE ABRAZADERA	mm	Según requerimiento	
2.7	MASA POR UNIDAD	kg		
3.0	PERNOS DE A°G°			
3.1	FABRICANTE			
3.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
3.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		B	
3.4	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.1	
3.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	55	
3.6	DIMENSIONES			
3.6.1	DIAMETRO	mm	13 16	
3.6.2	LONGITUD	mm	50 75	
3.7	FORMA DE LA CABEZA y TUERCA DEL PERNO		CUADRADA	
3.8	TIPO DE CONTRAUERCA CUADRADA		DOBLE CONCAVIDAD	
3.9	MASA POR UNIDAD	kg		

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

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
4.0	PERNOS MAQUINADOS DE A°G°			
4.1	FABRICANTE			
4.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
4.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		B	
4.4	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.1	
4.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	55	
4.6	DIMENSIONES			
4.6.1	DIAMETRO	mm	16	
4.6.2	LONGITUD	mm	254	
4.7	FORMA DE LA CABEZA y TUERCA DEL PERNO		CUADRADA	
4.8	TIPO DE CONTRAUERCA CUADRADA		DOBLE CONCAVIDAD	
4.9	MASA POR UNIDAD	kg		
5.0	PERNO TIPO DOBLE ARMADO DE A°G°			
5.1	FABRICANTE			
5.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
5.3	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN ASTM		B	
5.4	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.1	
5.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	55	
5.6	DIMENSIONES			
5.6.1	DIAMETRO	mm	16	
5.6.2	LONGITUD	mm	508	
5.7	FORMA DE LAS CUATRO TUERCAS DEL PERNO		CUADRADA	
5.8	TIPO DE LAS CUATRO CONTRAUERCAS CUADRADAS		DOBLE CONCAVIDAD	
5.9	MASA POR UNIDAD	kg		
6.0	GRILLETE DE A°G°			
6.1	FABRICANTE			
6.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
6.3	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN ASTM		B	
6.4	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.1	
6.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	55	
6.6	MASA POR UNIDAD	kg		
7.0	TUERCA OJO A°G°			
7.1	FABRICANTE			
7.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
7.3	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN ASTM		B	
7.4	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.5	
7.5	DIAMETRO DEL PERNO A CONECTAR	mm	16	
7.6	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	55	
7.7	MASA POR UNIDAD	kg		

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

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
8.0	ARANDELA CUADRADA PLANA			
8.1	FABRICANTE			
8.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
8.3	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN ASTM		B	
8.4	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.1	
8.5	DIMENSIONES			
8.5.1	LADO	mm	57	
8.5.2	ESPEJOR	mm	5	
8.5.3	DIAMETRO DEL AGUJERO CENTRAL	mm	17,5	
8.6	CARGA MINIMA DE ROTURA POR CORTE	kN	55	
8.7	NORMA PARA INSPECCION y PRUEBA		UNE 21-158-90	
8.8	MASA POR UNIDAD	kg		
9.0	ARANDELA CUADRADA CURVA			
9.1	FABRICANTE			
9.2	MATERIAL DE FABRICACION		ACERO	
9.3	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN ASTM		B	
9.4	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.1	
9.5	DIMENSIONES			
9.5.1	LADO	mm	76	
9.5.2	ESPEJOR	mm	5	
9.5.3	DIAMETRO DEL AGUJERO CENTRAL	mm	17,5	
9.6	CARGA MINIMA DE ROTURA POR CORTE	kN	55	
9.7	NORMA PARA INSPECCION y PRUEBA		UNE 21-158-90	
9.8	MASA POR UNIDAD	kg		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-04:

AISLADORES TIPO PIN DE PORCELANA

1. ALCANCE

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

2. NORMAS APLICABLES

Los aisladores tipo pin, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

ANSI C.29.1 AMERICAN NATIONAL STANDARD TEST METHODS FOR ELECTRICAL POWER INSULATORS

ANSI C29.6 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR WET-PROCESS PORCELAIN INSULATORS (HIGH-VOLTAGE PIN TYPE)

En el caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los aisladores se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar : hasta 3637 m
- Humedad relativa : entre 50 y 95%
- Temperatura ambiente : -15 °C y 30 °C
- Contaminación ambiental : De escasa a moderada

4. CONDICIONES DE OPERACIÓN

El sistema eléctrico en el cual operarán los aisladores tipo PIN, tiene las siguientes características:

- Tensión de servicio de la red : 10, 10.5 y 22.9 kV
- Tensión máxima de servicio : 12 kV, 25kV
- Frecuencia de la red : 60 Hz
- Naturaleza del neutro : efectivamente puesto a tierra

5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Los aisladores tipo pin serán de porcelana, de superficie exterior vidriada; tendrán las características y dimensiones que se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

El roscado del agujero en el que se alojara la espiga de cabeza de plomo será efectuado sobre la misma porcelana del aislador, sin la necesidad de emplear accesorios o materiales con características distintas a la porcelana.

6. PRUEBAS

Los aisladores tipo pin deberán cumplir con las pruebas de diseño, de conformidad de la calidad y de rutina, de acuerdo a las normas consignadas en el numeral 2 de la presente especificación.

6.1 Pruebas de Diseño

Las pruebas de diseño a prototipos deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de los certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el Proveedor. Los costos del diseño del aislador y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán cubiertos por el Proveedor.

Estas pruebas comprenderán:

- Prueba de tensión de flameo en seco a baja frecuencia.
- Prueba de tensión de flameo bajo lluvia a baja frecuencia.
- Prueba de tensión crítica de flameo al impulso positivo.
- Prueba de tensión crítica de flameo al impulso negativo.
- Prueba de tensión de radio interferencia.
- Prueba de cambio brusco de temperatura.

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

6.2 Pruebas de Calidad

Las pruebas de calidad deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de aisladores a ser suministrados y contarán con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (3) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario.

Estas pruebas comprenderán:

- Inspección visual y verificación de las dimensiones.
- Pruebas de porosidad.
- Pruebas de carga mecánica a la flexión.
- Verificación de las dimensiones y tolerancias del agujero para la espiga.
- Pruebas de perforación.
- Prueba de cambio brusco de temperatura

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

Los certificados y reportes de prueba serán redactados solamente en idioma Español o Inglés.

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

6.3 Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas a cada uno de los aisladores a ser suministrados. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados emitidos por el fabricante, en el que se precisará que el íntegro de los suministros cumple satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas.

Estas pruebas comprenderán:

- Prueba de flameo de rutina.

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

Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

7. MARCADO

Los aisladores deberán tener marcas indelebles con la siguiente información mínima:

- Nombre del Fabricante
- Año de Fabricación
- Carga Máxima de Flexión en kN
- Clase de Aislador según ANSI

8. EMBALAJE

Los aisladores deberán ser embalados en jabas de madera resistente aseguradas mediante correas de bandas de acero inoxidable, evitando el contacto físico entre los aisladores. Las jabas deberán estar agrupadas sobre paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas fabricadas con material no metálico de alta resistencia, a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Adicionalmente, cada paleta deberá ser cubierta con un plástico transparente para servicio pesado.

Cada caja deberá tener ser identificada (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de aislador según ANSI
- Cantidad de aisladores
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

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

El Contratista deberá suministrar una reserva de aisladores no menor al 0,5 % del suministro, cuyo costo estará incluido en el precio cotizado.

9. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

10. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
AISLADOR TIPO PIN ANSI 56-3**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO DEL FABRICANTE			
3.0	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR			
4.0	CLASE ANSI		56-3	
5.0	MATERIAL AISLANTE		Porcelana	
6.0	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 29.6	
7.0	DIMENSIONES:			
7.1	DIAMETRO MAXIMO	mm	266	
7.2	ALTURA	mm	190	
7.3	LONGITUD DE LINEA DE FUGA	mm	533	
7.4	DIAMETRO DE AGUJERO PARA ACOPLAMIENTO	mm	35	
8.0	CARACTERISTICAS MECANICAS:			
8.1	RESISTENCIA A LA FLEXION	kN	13	
9.0	CARACTERISTICAS ELECTRICAS			
9.1	TENSION DE FLAMEO A BAJA FRECUENCIA:			
	- EN SECO	kV	125	
	- BAJO LLUVIA	kV	80	
9.2	TENSION CRITICA DE FLAMEO AL IMPULSO:			
	- POSITIVA	kVp	200	
	- NEGATIVA	kVp	265	
9.3	TENSION DE PERFORACION	kV	165	
10.0	CARACTERISTICAS DE RADIO INTERFERENCIA:			
10.1	PRUEBA DE TENSION EFICAZ A TIERRA PARA INTERFERENCIA	kV	30	
10.2	TENSION MAXIMA DE RADIO INTERFERENCIA A 1000 kHz, EN AISLADOR TRATADO CON BARNIZ SEMICONDUCTOR	uV	200	
11.0	MASA POR UNIDAD	kg	6.95	
12.0	MATERIAL DEL ROSCADO DEL AGUJERO PARA LA ESPIGA DE CABEZA DE PLOMO		EN LA PORCELANA	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-05:

ESPIGAS PARA AISLADORES TIPO PIN

1. ALCANCES

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

2. NORMAS APLICABLES

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

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

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

ANSI B18.2.2 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SQUARE AND HEX NUTS

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

UNE 21-158-90 HERRAJES PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

3. CONDICIONES AMBIENTALES

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

- Altitud sobre el nivel del mar hasta 3637 m
- Humedad relativa entre 50 y 95%
- Temperatura ambiente entre -15 °C y 30 °C
- Contaminación ambiental De escasa a moderada

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

4.1 Materiales

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

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

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

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

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

4.2 Características

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

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

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

5. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de espigas a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna (3) de entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Para las Pruebas Tipo o de Diseño se deberá considerar las prescripciones de las Normas ANSI C 135.17 y ANSI C 135.22.

Para las Pruebas de Recepción se deberá considerar los planes de muestreo y niveles de inspección indicados en la Norma UNE 21-158-90: Herrajes para líneas aéreas de alta tensión, considerando los requerimientos técnicos de las Normas ANSI C 135.17, ANSI C 135.22, ASTM A 153 y la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

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

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

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

6. MARCADO

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

En la espiga recta para cruceta:

- Nombre o símbolo del Fabricante
- Carga de prueba a 10° de deflexión en kN

- Aislador tipo pin según ANSI al que deberá ser ensamblado.

En la espiga recta para cabeza de poste:

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

7. EMBALAJE

Las espigas serán cuidadosamente embaladas en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas no metálicas de alta resistencia a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Serán suministrados con la protección adecuada para evitar el deterioro de la rosca de plomo. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubierta con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

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

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

8. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

9. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

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

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO DEL FABRICANTE			
3.0	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR			
4.0	MATERIAL DE FABRICACION			
5.0	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		B	
6.0	AISLADOR TIPO PIN CON EL QUE SE USARA		ANSI 56-3	
7.0	LONGITUD SOBRE LA CRUCETA	mm	203	
8.0	LONGITUD DE EMPOTRAMIENTO	mm	178	
9.0	DIAMETRO DE LA CABEZA DE PLOMO	mm	35	
10.0	DIAMETRO DE ESPIGA EN LA PARTE ENCIMA DE LA CRUCETA	mm	28,6	
11.0	DIAMETRO DE LA ESPIGA EN LA PARTE DEL EMPOTRAMIENTO	mm	19	
12.0	CARGA DE PRUEBA A 10 GRADOS DE DEFLEXION	kN	12	
13.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBA		ANSI C 135.17 ANSI C 135.22 UNE 21-158-90	
14.0	MASA POR UNIDAD	kg	1.85	
15.0	DIMENSIONES DE LA ARANDELA CUADRADA	mm	75x75x5	
16.0	FORMA DE LA TUERCA		HEXAGONAL	
17.0	FORMA DE LA CONTRATUERCA		HEXAGONAL	

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

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	NUMERO O CODIGO DEL CATALOGO DEL FABRICANTE			
3.0	MODELO O CODIGO DEL AISLADOR			
4.0	MATERIAL DE FABRICACION			
5.0	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		B	
6.0	AISLADOR TIPO PIN CON EL QUE SE UTILIZARA		ANSI 56.3	
7.0	LONGITUD TOTAL	mm	609	
8.0	DIAMETRO DE LA CABEZA DE PLOMO	mm	35	
9.0	NUMERO DE AGUJEROS PARA PERNOS DE FIJACION A POSTE		2	
10.0	DISTANCIA ENTRE AGUJEROS	mm	203	
11.0	CARGA DE PRUEBA A 10 GRADOS DE DEFLEXION			
	TRANSVERSAL	kN	6,67	
	LONGITUDINAL	kN	5,40	
12.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		ANSI C 135.17 ANSI C 135.22 UNE 21-158-90	
13.0	MASA POR UNIDAD			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-06:

AISLADORES POLIMERICOS TIPO SUSPENSIÓN

1. ALCANCES

Estas Especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de aisladores poliméricos tipo suspensión para utilizarse en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los aisladores materia de esta especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

ANSI C29.11	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR COMPOSITE SUSPENSIÓN INSULATORS FOR OVERHEAD TRANSMISSION LINES TESTS
IEC 1109	COMPOSITE INSULATORS FOR A. C. OVERHEAD LINES WITH A NOMINAL VOLTAGE GREATER THAN 1000 V – DEFINITIONS, TEST METHODS AND ACCEPTANCE CRITERIA
IEC 815	GUIDE FOR SELECTION OF INSULATORS IN RESPECT OF POLLUTED CONDITIONS
ASTM A153	SPECIFICATION FOR ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE

En el caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1 Núcleo

El núcleo será de fibra de vidrio reforzada con resina epóxica de alta dureza, resistente a los ácidos y, por tanto, a la rotura frágil; tendrá forma cilíndrica y estará destinado a soportar la carga mecánica aplicada al aislador. El núcleo deberá estar libre de burbujas de aire, sustancias extrañas o defectos de fabricación.

3.2 Recubrimiento del núcleo

El núcleo de fibra de vidrio tendrá un revestimiento hidrófugo de goma de silicón de una sola pieza aplicado por extrusión o moldeo por inyección. Este recubrimiento no tendrá juntas ni costuras, será uniforme, libre de imperfecciones y estará firmemente unido al núcleo; tendrá un espesor mínimo de 3 mm en todos sus puntos. La resistencia de la interfase entre el recubrimiento de goma de silicón y el cilindro de fibra de vidrio será mayor que la resistencia al desgarramiento (tearing strength) de la Goma de silicón.

3.3 Aletas aislantes

Las aletas aislantes serán, también hidrófugos de goma de silicón, y estarán firmemente unidos a la cubierta del cilindro de fibra de vidrio por moldeo como parte de la cubierta; presentarán diámetros iguales o diferentes y tendrán, preferiblemente, un perfil diseñado de acuerdo con las recomendaciones de la Norma IEC 815.

La longitud de la línea de fuga requerida deberá lograrse con el necesario número de aletas. El recubrimiento y las aletas serán de color gris.

3.4 Herrajes extremos

Los herrajes extremos para los aisladores de suspensión estarán destinados a transmitir la carga mecánica al núcleo de fibra de vidrio. La conexión entre los herrajes y el núcleo de fibra de vidrio se efectuará por medio de compresión radial, de tal manera que asegure una distribución uniforme de la carga alrededor de este último.

Los herrajes para los aisladores tipo suspensión deberán ser de acero forjado o hierro maleable; el galvanizado corresponderá a la clase "C" según la norma ASTM A153.

4. REQUERIMIENTOS DE CALIDAD

El Fabricante deberá mantener un sistema de calidad que cumpla con los requerimientos de la Norma ISO 9001, lo cual deberá ser probado por un certificado otorgado por una reconocida entidad certificadora en el país del fabricante. Una copia de este certificado deberá entregarse junto con el valor garantizado.

5. PRUEBAS

Todos los aisladores de suspensión poliméricos deben cumplir con las pruebas de Diseño, Tipo, Muestreo y Rutina descritas en la norma IEC 1109.

5.1 Pruebas de Diseño

Los aisladores poliméricos de suspensión, materia de la presente especificación, deberán cumplir satisfactoriamente las pruebas de diseño. Se aceptarán solamente certificados de las pruebas de diseño a prototipos demostrando que los aisladores han pasado satisfactoriamente estas pruebas, siempre y cuando el diseño del aislador y los requerimientos de las pruebas no hayan cambiado; caso contrario se efectuarán las pruebas de diseño.

Las pruebas de diseño, de acuerdo con la norma IEC 1109, comprenderán:

- Pruebas de las interfaces y conexiones de los herrajes metálicos terminales
- Prueba de carga – tiempo del núcleo ensamblado
- Pruebas del recubrimiento: Prueba de caminos conductores (tracking) y erosión
- Pruebas del material del núcleo

Se incluirán con la propuesta copia de los reportes de las pruebas de diseño realizadas.

5.2 Pruebas de Tipo

Los aisladores poliméricos de suspensión deberán cumplir con las pruebas de Tipo prescritas en la norma IEC – 1109.

Las pruebas de Tipo comprenderán:

- Prueba de tensión crítica al impulso tipo rayo
- Prueba de tensión a la frecuencia industrial bajo lluvia
- Prueba mecánica de carga – tiempo
- Prueba de tensión de interferencia de radio
- Prueba de resistencia del núcleo a la carga por corrosión

El Contratista deberá presentar, con el valor garantizado, reportes de pruebas correspondientes a unidades similares a las ofrecidas, las cuales justifiquen los parámetros garantizados por el fabricante.

5.3 Pruebas de muestreo

Los aisladores poliméricos Tipo Suspensión seleccionados de un lote serán sometidos a las pruebas aplicables de muestreo especificadas en la norma IEC – 1109 y contarán con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) certificados emitidos por una entidad debidamente acreditada, la que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario y certificará los resultados satisfactorios de las pruebas efectuadas.

Las pruebas de muestreo, de acuerdo con la norma IEC 1109, comprenderán:

- Verificación de las dimensiones
- Prueba del sistema de bloqueo (aplicable sólo a aisladores de suspensión con acoplamiento de casquillo)
- Verificación de la carga mecánica especificada (SML).
- Prueba de galvanizado

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

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

5.4 Pruebas de rutina

Las Pruebas de Rutina serán las prescritas en la norma IEC – 1109, y deberán ser realizadas en cada uno de los aisladores fabricados. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser certificados por el fabricante, el mismo que deberá ser redactado en idioma Español o Inglés. Estas pruebas comprenderán:

- Identificación de los aisladores poliméricos
- Verificación visual
- Prueba mecánica individual

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

El costo para efectuar estas pruebas estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

6. MARCAS

Los aisladores deberán tener marcas indelebles con la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Año de fabricación
- Carga Mecánica Especificada, en kN

Las marcas se harán en la aleta superior del aislador utilizando pintura indeleble de la mejor calidad.

7. EMBALAJE

Los aisladores serán embalados en cajas de madera provistas de bastidores incorporados, especialmente construidas para tal fin; la fijación de los aisladores al bastidor de madera se realizará mediante medias gargantas que aseguren la inmovilización de los mismos en el embalaje cualquiera que sea su situación de transporte o almacenaje; la distancia entre las gargantas será tal que evitará las deformaciones por flexión de los bastidores.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de aislador
- Cantidad de aisladores
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

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

8. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

9. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
AISLADOR POLIMÉRICO TIPO SUSPENSIÓN CLASE RPP-25**

Nº	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	MODELO O NUMERO DE CATALOGO			
3.0	PAIS DE FABRICACION			
4.0	NORMAS APLICABLES		IEC-1109 ANSI – 29.11	
5.0	TENSION DE DISEÑO	kV	25	
6.0	MATERIAL DEL NUCLEO		FIBRA DE VIDRIO REFORZADO	
7.0	MATERIAL DEL RECUBRIMIENTO DEL NUCLEO		GOMA DE SILICON	
8.0	MATERIAL DE LAS CAMPANAS		GOMA DE SILICON	
9.0	HERRAJES MATERIAL DE LOS HERRAJES		ACERO FORJADO O HIERRO MALEABLE	
10.0	NORMA DE GALVANIZACION		ASTM 153	
11.0	HERRAJE EXTREMO DE ESTRUCTURA		HORQUILLA (CLEVIS)	
12.0	HERRAJE DEL EXTREMO DE LINEA		LENGÜETA (TONGUE)	
13.0	DIMENSIONES Y MASA LONGITUD DE LINEA DE FUGA	mm	430	
14.0	DISTANCIA DE ARCO EN SECO	mm		
15.0	LONGITUD TOTAL	mm		
16.0	DIAMETRO MINIMO DEL NUCLEO	mm		
17.0	NUMERO DE CAMPANAS	mm		
18.0	DIAMETRO DE CADA CAMPANA	mm		
19.0	ESPACIAMIENTO ENTRE CAMPANAS	mm		
20.0	MASA TOTAL	Kg	2.0	
21.0	VALORES DE RESISTENCIA MECANICA CARGA MECANICA GARANTIZADA (SML)	kN	70	
22.0	CARGA MECANICA DE RUTINA (RTL)	kN	35	
23.0	TENSIONES ELECTRICAS DE PRUEBA TENSION CRITICA DE FLAMEO AL IMPULSO - POSITIVA	kV	260	
	- NEGATIVA	kV	280	
24.0	TENSION DE FLAMEO A BAJA FRECUENCIA			
25.0	- EN SECO	KV	150	
	- BAJO LLUVIA	kV	130	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-07:

CONDUCTORES DE ALEACIÓN DE ALUMINIO

1. ALCANCE

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

2. NORMAS APLICABLES

El conductor de aleación de aluminio, materia de la presente especificación, cumplirá con las prescripciones de las siguientes normas.

Para inspección y pruebas:

IEC 61089 ROUND WIRE CONCENTRIC LAY OVERHEAD ELECTRICAL STRANDED CONDUCTORS

IEC 60104 ALUMINIUM-MAGNESIUM-SILICON ALLOY WIRE FOR OVERHEAD LINE CONDUCTORS

Para fabricación:

ASTM B398 ALUMINIUM ALLOY 6201-T81 WIRE FOR ELECTRICAL PURPOSES

ASTM B399 CONCENTRIC-LAY-STRANDED ALUMINIUM ALLOY 6201-T81 CONDUCTORS

En el caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

Las dimensiones de los conductores están consignadas en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados y corresponden a las normalizadas por el Propietario.

3. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

El conductor de aleación de aluminio será fabricado con alambón de aleación de aluminio-magnesio-silicio, cuya composición química deberá estar de acuerdo con la Tabla 1 de la norma ASTM B 398; el conductor de aleación de aluminio será desnudo y estará compuesto de alambres cableados concéntricamente y de único alambre central; los alambres de la capa exterior serán cableados en el sentido de la mano derecha y las capas interiores se cablearán en sentido contrario entre sí.

El conductor tendrá las características y dimensiones que se indican en la Tablas de Datos Técnicos Garantizados de esta especificación.

4. FABRICACIÓN

El conductor de aleación de aluminio se fabricará en una parte de la planta especialmente acondicionada para tal propósito; durante la fabricación y almacenaje se deberán tomar precauciones para evitar su contaminación por cobre u otros materiales que puedan causarle efectos adversos.

En el proceso de fabricación del conductor, el fabricante deberá prever que el conductor contenido en cada bobina no tenga empalmes de ningún tipo.

5. PRUEBAS

Los conductores deberán cumplir con las pruebas de diseño, de conformidad de la calidad y de rutina, de acuerdo a las normas consignadas en el numeral 2 de la presente especificación.

5.1 Pruebas Tipo

Las pruebas Tipo están orientadas a verificar las principales características de los conductores, por lo que deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de los certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el Proveedor, demostrando que los conductores han cumplido satisfactoriamente estas pruebas. El diseño del conductor y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán cubiertos por el Proveedor.

Estas pruebas comprenderán:

- Prueba de soldadura de los alambres de aleación de aluminio.
- Prueba para la determinación de las curvas esfuerzo-deformación (stress-strain) del conductor.
- Prueba para determinar la carga de rotura del conductor.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

5.2 Pruebas de Muestreo

Las pruebas de muestreo están orientadas a garantizar la calidad de los conductores, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de conductores a ser suministrados y contarán con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario.

Estas pruebas comprenderán:

- Determinación de la sección transversal del conductor.
- Medición del diámetro del conductor.
- Determinación de la densidad lineal (masa por unidad de longitud)
- Prueba de carga de rotura de los alambres del conductor.
- Verificación de la superficie del conductor.
- Verificación de la relación del paso de la hélice del cableado al diámetro del conductor, y de la dirección del cableado (lay ratio and direction of lay).

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

Los certificados y reportes de prueba serán redactados solamente en idioma Español o Inglés.

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

5.3 Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de conductores durante el proceso de fabricación. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados emitidos por el fabricante, en el que se precisará que el íntegro de los suministros cumple satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas.

- Medición de la composición química de los lotes de producción.
- Otros reportes de los ensayos de producción.

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

Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

6. EMBALAJE

El conductor será entregado en carretes metálicos o de madera de suficiente robustez para soportar cualquier tipo de transporte e íntegramente cerrados con listones de madera para proteger al conductor de cualquier daño y para un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Todos los componentes de madera deberán ser manufacturados de una especie de madera sana, seca y libre de defectos, capaz de resistir un prolongado almacenamiento.

Las planchas, uniones y soldaduras de los carretes metálicos deberán ser sobrerreforzadas, a fin de evitar su deformación y deterioro durante el transporte a los almacenes y a las obras.

Las superficies internas de los carretes deberán estar cubiertas con capas protectoras de papel impermeable pesado, a fin de evitar el contacto directo del material del carrete con el conductor. Similarmente, luego de enrollar el conductor, toda la superficie del conductor será cubierta con el papel impermeable para servicio pesado.

El papel impermeable externo y la cubierta protectora con listones de madera serán colocados solamente después que hayan sido tomadas las muestras para las pruebas pertinentes.

Cada carrete deberá ser identificado (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario

- Nombre o marca del Fabricante
- Número de identificación del carrete
- Nombre del proyecto
- Tipo y formación del conductor
- Sección nominal, en mm²
- Lote de producción
- Longitud del conductor en el carrete, en m
- Masa neta y total, en kg
- Fecha de fabricación
- Flecha indicativa del sentido en que debe ser rodado el carrete durante su desplazamiento.

La identificación se efectuará con una pintura resistente a la intemperie y a las condiciones de almacenaje y en las dos caras laterales externas del carrete. Adicionalmente, la misma información deberá estamparse sobre una lámina metálica resistente a la corrosión, la que estará fijada a una de las caras laterales externas del carrete.

El costo del embalaje será cotizado por el Proveedor considerando que los carretes no serán devueltos.

La longitud total de conductor de una sección transversal determinada se distribuirá de la forma más uniforme posible en todos los carretes. Ningún carrete tendrá menos del 3% ni más del 3% de longitud real de conductor respecto a la longitud nominal indicada en el carrete.

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
CONDUCTOR DE ALEACION DE ALUMINIO**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO		VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	CARACTERISTICAS GENERALES				
1.1	FABRICANTE / PAIS				
1.3	NUMERO DE ALAMBRES		7		
1.4	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS	IEC ASTM ASTM	1089 B398 B399		
2.0	DIMENSIONES:				
2.1	SECCION NOMINAL	mm ²	35	70	
2.2	SECCION REAL	mm ²	34,36	69.5	
2.3	DIAMETROS DE LOS ALAMBRES	mm	2,52	2.15	
2.4	DIAMETRO EXTERIOR DEL CONDUCTOR	mm	7,6	10.8	
3.0	CARACTERISTICAS MECANICAS:				
3.1	MASA DEL CONDUCTOR	Kg/Km	96	190	
3.2	CARGA DE ROTURA MINIMA	Kg	994.5	1965	
3.3	MODULO DE ELASTICIDAD INICIAL	kN/mm ²			
3.4	MODULO DE ELASTICIDAD FINAL	kN/mm ²	60,82	60,82	
3.5	COEFICIENTE DE LA DILATACION TERMICA	1/°C	23x10 ⁻⁶	23x10 ⁻⁶	
4.0	CARACTERISTICAS ELECTRICAS				
4.1	RESISTENCIA ELECTRICA MAXIMA en C.C. a 20°C	Ohm/km	0,952	0,484	
4.2	COEFICIENTE TERMICO DE RESISTENCIA ELECTRICA	1/°C			

1.0 CONDUCTORES AUTOSOPORTADOS DE ALUMINIO TIPO NA2XS2Y-S 3-1x50mm²

1.0.1 ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega del conductor autoportado de aluminio para Media Tensión utilizados en las redes primarias de distribución.

1.0.2 NORMAS APLICABLES

NORMA	TITULO
IEC 60889	HARD-DRAWN ALUMINIUM WIRE FOR OVERHEAD LINE CONDUCTORS
IEC 61089	ROUND WIRE CONCENTRIC LAY OVERHEAD ELECTRICAL STRANDED CONDUCTORS
NTP-IEC 60502	CABLES DE ENERGIA CON AISLAMIENTO EXTRUIDO Y SUS ACCESORIOS PARA TENSIONES NOMINALES DESDE 1kV HASTA 30kV
NTP-IEC 228	CONDUCTORES PARA CABLES AISLADOS

1.0.3 DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Conductores de aluminio, compactado. Compuesto semiconductor extruido sobre el conductor. Aislamiento de Polietileno Reticulado (XLPE). Semiconductor de cinta o extruido y cinta de aluminio sobre el conductor aislado Barrera térmica de poliéster Chaqueta exterior de polietileno termoplástico negro.

El conductor tendrá las características y dimensiones que se indican en la Tablas de Datos Técnicos Garantizados de esta especificación.

1.0.4 CARACTERISTICAS

Temperatura del conductor de 90° C para operación normal, 130° C para emergencia y 250° C para corto circuito. Buena resistencia a la fracción. Excelentes propiedades contra el envejecimiento por calor. Alta resistencia al impacto y a la abrasión. Excelente resistencia a la luz solar, intemperie, al ozono, ácidos álcalis y otras. Sustancias químicas a temperaturas normales.

Alta resistencia a la humedad.

1.0.5 PRUEBAS

Los conductores deberán cumplir con las pruebas de diseño, de conformidad de la calidad y de rutina, de acuerdo a las normas consignadas en el numeral 2 de la presente especificación.

1.0.6 PRUEBAS TIPO

Las pruebas tipo están orientadas a verificar las principales características de los conductores, por lo que deberán ser sustentadas con la presentación de tres (03) juegos de certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el proveedor, demostrando que los conductores han cumplido satisfactoriamente estas pruebas. El costo del diseño del conductor y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán cubiertos por el proveedor.

Estas pruebas comprenderán:

Prueba de soldadura de los alambres de aluminio y de aleación de aluminio.

Prueba para la determinación de las curvas esfuerzo-deformación (stress- strain) del conductor portante.

Prueba para determinar la carga de rotura del conductor portante. Pruebas de los aislamientos

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

1.0.7 PRUEBAS DE MUESTREO

Las pruebas de muestreo están orientadas a garantizar la calidad de los conductores, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de conductores a ser suministrados y contarán con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario.

Estas pruebas comprenderán:

Determinación de la sección transversal de los conductores. Medición del diámetro de los conductores.

Determinación de la densidad lineal (masa por unidad de longitud)

Prueba de carga de rotura de los alambres del conductor portante. Verificación de la superficie de los conductores.

Verificación de la relación del paso de la hélice del cableado al diámetro del conductor, y de la dirección del cableado (lay ratio and direction of lay).

Resistencia de aislamiento Espesor de aislamiento Adherencia del aislamiento

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

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

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

1.0.8 PRUEBAS DE RUTINA

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de conductores durante el proceso de fabricación. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados emitidos por el fabricante, en el que se precisará que el íntegro de los suministros cumple satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas.

Medición de la composición química de los lotes de producción para los conductores y aislamientos.

Otros reportes de los ensayos de producción.

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

Los certificados ingleses. deberán ser redactados solamente en idioma español o Ingles.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

1.0.9 EMBALAJE

El conductor será entregado en carretes metálicos o de madera de suficiente robustez para soportar cualquier tipo de transporte e íntegramente cerrado con listones de madera para proteger al conductor de cualquier daño y para un almacenamiento prologado a intemperie y en ambiente salino. Todos los componentes de madera deberán ser manufacturados de una especie de madera sana seca y libre de defectos, capaz de resistir un prolongado almacenamiento.

Las planchas, uniones y soldaduras de los carretes metálicos deberán ser reforzadas, a fin de evitar su deformación y deterioro durante el transporte a los almacenes y a las obras.

Las superficies internas de los carretes deberán estar cubiertas con capas protectoras de papel impermeable pesado, a fin de evitar el contacto directo del material del carrete con el conductor. Similarmente, luego de enrollar el conductor, toda la superficie del conductor será cubierta con el papel impermeable para servicio pesado.

El papel impermeable externo y la cubierta protectora con listones de madera serán colocados solamente después que hayan sido tomadas las muestras para las pruebas pertinentes. Cada carrete deberá ser identificado (en idioma español o inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre o marca del Fabricante
- Número de identificación del carrete
- Nombre del proyecto
- Tipo y formación del conductor
- Sección nominal, en mm²
- Lote de producción
- Longitud del conductor en el carrete, en m
- Masa neta y total, en kg
- Fecha de fabricación
- Flecha indicativa del sentido en que debe ser rodado el carrete durante su desplazamiento.

La identificación se efectuará con una pintura resistente a la intemperie y a las condiciones carrete. de almacenaje y en las dos caras laterales externas del

Adicionalmente, la misma información deberá estamparse sobre una lámina metálica resistente a la corrosión, las laterales externas del carrete.

El costo del embalaje será cotizado por el Proveedor considerando que los carretes no serán devueltos.

La longitud total de conductor de una sección transversal determinada se distribuirá de la forma más uniforme posible en todos los carretes. Ningún carrete tendrá menos del 3% ni más del 3% de longitud real de conductor respecto a la longitud nominal indicada en el carrete.

1.0.10 ALMACEN Y RECEPCION DE SUMINISTROS

El Contratista deberá considerar que los suministros serán almacenados sobre un terreno compactado, a la intemperie, en ambiente medianamente salino y húmedo. Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, la cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque.

Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

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

1.0.11 INSPECCION Y PRUEBAS EN FABRICA

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

Los costos que demanden la inspección y pruebas deberán incluirse en el precio cotizado por el Contratista.

1.0.12 DATOS TECNICOS DEL CABLE AUTOPORTANTE NA2XS2Y-S 3-1x50mm2, 18/30 KV.

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	CARACTERISTICAS GENERALES			
1.1	FABRICANTE / PAIS			
1.3	NUMERO DE ALAMBRES		7	
1.4	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		IEC 228 IEC 502 IEC 60502-2 NTP 370.255-.2	
1.5	CERTIFICACION DE CALIDAD		ISO 9001	
2.0	DIMENSIONES			
2.1	SECCION NOMINAL	mm ²	50	
3.0	CARACTERISTICAS MECANICAS:			
3.1	MATERIAL		Aluminio	
3.2	DIAMETRO NOMINAL	mm	5.88	
3.3	DIAMETRO CONFORMACION	mm	5.88	
3.4	PESO	Kg/Km	1890	
3.5	CARGA DE ROTURA	kN	301.5	
3.6	ESPESOR AISLAMIENTO	mm	8	
3.7	ESPESOR CUBIERTA	mm	1.8	
4.0	CARACTERISTICAS ELECTRICAS			
4.1	RESITENCIA ELECTRICA Rcc 20°C	Ohm/km	0.868	
4.2	RESITENCIA ELECTRICA Rca 90° C	Ohm/km		
4.3	REACTANCIA INDUCTIVA	Ohm/km		
4.4	CAPACIDAD DE CORRIENTE A 90°C	A	165	
4.5	TEMPERATURA DE OPERACIÓN	° C	90	
4.6	TENSIÓN DE SERVICIO	Kv		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-08:

ACCESORIOS DEL CONDUCTOR

1. ALCANCE

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

2. NORMAS DE FABRICACIÓN

Los accesorios materia de esta especificación, cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma.

UNE 21-159	ELEMENTOS DE FIJACION Y EMPALME PARA CONDUCTORES Y CABLES DE TIERRA DE LÍNEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSIÓN
IEC 61897	REQUIREMENTS AND TEST FOR STOCKBRIDGE TYPE AEOLIAN VIBRATION DAMPERS
ASTM 153	STANDARD SPECIFICATION FOR ZINC-COATING (HOT-DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE

3. CONDICIONES AMBIENTALES

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

-	Altitud sobre el nivel del mar	:	hasta 3637 m
-	Humedad relativa	:	entre 50 y 95%
-	Temperatura ambiente	:	-15 °C y 40 °C
-	Contaminación ambiental	:	De escasa a moderada

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

4.1 Materiales

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

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

4.2 Fabricación, aspecto y acabado

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

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

4.3 Protección anticorrosiva

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

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

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

4.4 Características eléctricas

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

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

5. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

5.1 Grapa de ángulos

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

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

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

El rango del ángulo de utilización estará comprendido entre 20 ° y 90°.

Las cargas de rotura y deslizamiento mínima para las grapas de ángulo serán las siguientes:

- Carga de Rotura	:	43 kN
- Carga de Deslizamiento	:	06 kN

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

5.2 Grapa de anclaje

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

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

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

Las cargas de rotura y deslizamiento mínima para las grapas de anclaje serán las siguientes:

- Carga de Rotura : 30 kN
- Carga de Deslizamiento : 30 kN

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

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

5.3 Grapa de doble vía

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

No emitirá efluvios y perturbaciones radioeléctricas por encima de valores fijados.

5.4 Varilla de armar

La varilla de armar será de aleación de aluminio, del tipo pre moldeado, adecuada para conductor de aleación de aluminio.

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

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

5.5 Manguito de empalme

Será de aleación de aluminio, del tipo compresión y presentarán una resistencia eléctrica no mayor que la de los respectivos conductores. Estarán libres de todo defecto y no dañarán al conductor luego de efectuada la compresión pertinente.

Las cargas de rotura y deslizamiento mínima para los manguitos de empalme serán como mínimo los siguientes porcentajes de la carga de rotura nominal del cable al que serán destinados:

- Carga de Rotura : 95%
- Carga de Deslizamiento : 90 %

Los planos de diseño deberán mostrar el número de compresiones que garantiza las cargas especificadas y el diseño del dado de compresión.

5.6 Manguito de reparación

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

Los planos de diseño deberán mostrar el diseño del dado de compresión requerido para el manguito de empalme.

5.7 Pasta para aplicación de empalmes

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

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

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

5.8 Alambre de amarre

El alambre de amarre será de aluminio recocido de 16 mm².

6. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo a los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Los reportes Pruebas Tipo necesariamente deberán ser certificados por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, considerando las prescripciones de las Normas indicadas en el numeral 2. de la presente especificación.

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

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

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

7. MARCADO

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

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

8. EMBALAJE

Los accesorios serán cuidadosamente embalados en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas de bandas de material no metálico de alta

resistencia a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Serán suministrados con la protección adecuada para evitar su deterioro. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubierta con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

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

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

9. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

10. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ACCESORIOS DEL CONDUCTOR**

Nº	CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	GRAPA DE ANGULO			
1.1	FABRICANTE			
1.2	NUMERO DE CATALOGOS DEL FABRICANTE			
1.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
1.4	MATERIAL DE FABRICACION		ALEACION DE ALUMINIO	
1.5	RANGO DE DIAMETROS DE CONDUCTORES INCLUYENDO VARILLAS DE ARMAR	mm ²	16 - 95	
1.6	RANGO DE ANGULO DE UTILIZACION	Grados	30 - 90	
1.7	CARGA DE ROTURA y DESLIZAMIENTO MINIMA	kN	43	
1.8	NORMA DE FABRICACION		UNE 21-159	
1.9	MASA POR UNIDAD	kg		
2.0	GRAPA DE ANCLAJE			
2.1	FABRICANTE			
2.2	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
2.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
2.4	MATERIAL DE FABRICACION		ALEACION DE ALUMINIO	
2.5	RANGO DE DIAMETRO DE CONDUCTORES INCLUYENDO VARILLAS DE ARMAR	mm ²	16 - 95	
2.6	CARGA DE ROTURA y DESLIZAMIENTO MINIMA	kN	30 y 30	
2.7	NORMA DE FABRICACION		UNE 21-159	
2.8	MASA POR UNIDAD	kg		
3.0	MANGUITO DE EMPALME			
3.1	FABRICANTE			
3.2	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
3.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
3.4	MATERIAL		ALEACION DE ALUMINIO	
3.5	SECCION DEL CONDUCTOR	mm ²	35 y 70	
3.6	LONGITUD			
3.7	CARGA DE ROTURA y DESLIZAMIENTO MINIMA	%	95 y 90%	
3.8	NUMERO DE COMPRESIONES REQUERIDAS			
3.9	NORMA DE FABRICACION		UNE 21-159	
3.10	MASA POR UNIDAD	kg		

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

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
4.0	MANGUITO DE REPARACION			
4.1	FABRICANTE			
4.2	NUMERO DE CATALOGOS DEL FABRICANTE			
4.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
4.4	MATERIAL		ALEACION DE ALUMINIO	
4.5	SECCION DEL CONDUCTOR	mm ²	35 70	
4.6	LONGITUD	m		
4.7	NORMA DE FABRICACION		UNE 21-159	
4.9	MASA POR UNIDAD	kg		
5.0	AMORTIGUADOR DE VIBRACION			
5.1	FABRICANTE			
5.2	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
5.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
5.4	MATERIAL DE LA GRAPA DE FIJACION AL CONDUCTOR		ALEACION DE ALUMINIO	
5.5	MATERIAL DE LAS PESAS		SEGÚN ESPECIFICACION	
5.6	MOMENTO DE INERCIA	cm ⁴		
5.7	SECCION DEL CONDUCTOR	mm ²	35 70	
5.8	NORMA DE FABRICACION		IEC 61897	
5.9	MASA POR UNIDAD	kg		
6.0	GRAPA DE DOBLE VIA			
6.1	FABRICANTE			
6.2	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
6.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
6.4	MATERIAL DE FABRICACION		ALUMINIO	
6.5	SECCION DEL CONDUCTOR	mm ²	35 70	
6.6	TORQUE DE AJUSTE RECOMENDADO	N-m		
6.7	DIMENSIONES	mm		
6.8	NORMA DE FABRICACION		UNE 21-159	
6.9	MASA POR UNIDAD	kg		

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

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
7.0	VARILLA DE ARMAR SIMPLE			
7.1	FABRICANTE			
7.2	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
7.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
7.4	MATERIAL		ALEACION DE ALUMINIO	
7.5	DIMENSIONES	mm		
7.6	SECCION DE CONDUCTOR A APLICARSE	mm ²	35 70	
7.7	NUMERO DE ALAMBRES			
7.8	NORMA DE FABRICACION			
7.9	MASA POR UNIDAD	kg		
8.0	VARILLA DE ARMAR DOBLE			
8.1	FABRICANTE			
8.2	NUMERO DE CATALOGO DE FABRICANTE			
8.3	MODELO O CODIGO DEL ACCESORIO			
8.4	MATERIAL		ALEACION DE ALUMINIO	
8.5	DIMENSIONES			
8.6	SECCION DEL CONDUCTOR A APLICARSE	mm ²	35 70	
8.7	NUMERO DE ALAMBRES			
8.8	NORMA DE FABRICACION			
8.9	MASA POR UNIDAD	kg		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-09:

CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS MARTÍN PARA RETENIDAS

1. ALCANCES

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

2. NORMAS APLICABLES

El cable de acero, materia de la presente especificación, cumplirá con las prescripciones de la siguiente norma.

ASTM A 475	STANDARD SPECIFICATION FOR ZINC-COATED STEEL WIRE STRAND
------------	--

ASTM A 90	STANDARD TEST METHOD FOR WEIGHT OF COATING ON ZINC - COATED (GALVANIZED) IRON OF STEEL ARTICLES.
-----------	--

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CABLE

El cable para las retenidas será de fierro galvanizado de grado SIEMENS-MARTIN. Tendrá las características y dimensiones que se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

El galvanizado que se aplique a cada alambre corresponderá a la clase B según la Norma ASTM A 90.

3.1 Material

El material de base será acero producido por cualquiera de los siguientes procesos de fabricación: horno de hogar abierto, horno de oxígeno básico u horno eléctrico; y de tal calidad y pureza que una vez trefilado a las dimensiones especificadas y cubierta con la capa protectora de zinc, el cableado final y los alambres individuales tengan las características prescritas por la norma ASTM A 475.

3.2 Cableado

Los alambres de la capa exterior serán cableados en el sentido de la mano izquierda.

3.3 Uniones y empalmes

Previamente al trefilado, se aceptarán uniones a tope realizadas con soldadura eléctrica. En cables formados con 3 alambres no se permitirá ninguna unión en los alambres terminados. En cables de 7 alambres, se aceptarán uniones en alambres individuales solo si no existiera más de una unión en un tramo de 45,7 m del cable terminado. No se aceptará, en ningún caso, uniones o empalmes realizados al cable terminado.

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de cable a ser suministrados, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 2.0, el tamaño de la muestra a ensayar e inspeccionar no será menor al 10% del suministro.

Las pruebas a desarrollar son:

- Verificación del número de alambres y el sentido del cableado.
- Verificación de la relación del paso de la hélice del cableado al diámetro del cable de acero.
- Medición de la densidad lineal (masa por unidad de longitud) del cable de acero.
- Prueba de carga de rotura de los alambres
- Prueba del alargamiento (elongación) del cable.
- Prueba de la ductibilidad del acero
- Determinación del depósito de zinc sobre la superficie del alambre de acero, en gr/m^2 , de acuerdo con los métodos de la norma ASTM A 90
- Prueba de la adherencia de la capa de zinc sobre los alambres de acero.
- Verificación del acabado de los alambres de acero recubiertos con zinc.

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

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

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

5. EMBALAJE

El cable será entregado en carretes de madera de suficiente robustez para soportar cualquier tipo de transporte e íntegramente cerrado con listones de madera para protegerlo de cualquier daño y para un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Todos los componentes de madera deberán ser manufacturados de una especie de madera sana, seca y libre de defectos, capaz de resistir un prolongado almacenamiento.

Las superficies internas de los carretes deberán estar cubiertas con capas protectoras de papel impermeable pesado, a fin de evitar el contacto directo del carrete con el cable de acero. Similarmente, luego de enrollar el cable, toda la superficie del cable será cubierta con el papel impermeable para servicio pesado.

El papel impermeable externo y la cubierta protectora con listones de madera serán colocados solamente después que hayan sido tomadas las muestras para las pruebas pertinentes.

Cada carrete deberá ser identificado (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre o marca del Fabricante
- Número de identificación del carrete
- Nombre del proyecto
- Tipo, diámetro y número de alambres del cable
- Lote de producción
- Longitud del conductor en el carrete, en m
- Masa neta y total, en kg
- Fecha de fabricación
- Flecha indicativa del sentido en que debe ser rodado el carrete durante su desplazamiento.

La identificación se efectuará con una pintura resistente a la intemperie y a las condiciones de almacenaje y en las dos caras laterales externas del carrete. Adicionalmente, la misma información deberá estamparse sobre una lámina metálica resistente a la corrosión, la que estará fijada a una de las caras laterales externas del carrete.

El costo del embalaje será cotizado por el Proveedor considerando que los carretes no serán devueltos.

La longitud total de conductor de una sección transversal determinada se distribuirá de la forma más uniforme posible en todos los carretes. Ningún carrete tendrá menos del 3% ni más del 3% de longitud real de conductor respecto a la longitud nominal indicada en el carrete.

6. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

7. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS - MARTIN PARA RETENIDAS**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	PAIS DE FABRICACION			
3.0	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
4.0	MATERIAL		Acero	
5.0	GRADO		SIEMENS-MARTIN	
6.0	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN NORMA ASTM		B	
7.0	DIAMETRO NOMINAL	mm	10	
8.0	NUMERO DE ALAMBRES		7	
9.0	DIAMETRO DE CADA ALAMBRE	mm	3,05	
10.0	SECCION NOMINAL	mm ²	50	
11.0	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	30,92	
12.0	SENTIDO DEL CABLEADO		Izquierdo	
13.0	MASA	kg/m	0,400	
14.0	NORMA DE FABRICACION	ASTM	A 475	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-10:

ACCESORIOS METALICOS PARA RETENIDAS

1. ALCANCE

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

2. NORMAS APLICABLES

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

ASTM A 7 FORGED STEEL

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

ANSI C 135.2 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR THREADED ZINC-COATED FERROUS STRAND-EYE ANCHOR AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION

ANSI C 135.3 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC COATED FERROUS LAG SCREWS FOR POLE AND TRANSMISSION LINE CONSTRUCTION

ANSI C 135.4 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS EYEBOLTS AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION

ANSI C135.5 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC-COATED FERROUS EYENUTS AND EYEBOLTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION

ANSI B18.2.2 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SQUARE AND HEX NUTS

UNE 21-158-90 HERRAJES PARA LINEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION

3. DESCRIPCIÓN DE LOS ACCESORIOS

3.1 Varilla de anclaje

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

Sus características principales son:

- longitud	:	2,40 m
- Diámetro	:	19 mm
- carga de rotura mínima	:	81 kN

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

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

3.2 Arandela cuadrada para anclaje

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

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

3.3 Abrazadera de platina de F°G°

La abrazadera se fabricará con platina de Fierro Galvanizado por impresión en caliente Acero SAE 1020, cumpliendo la Norma ASTM A-153.

La platina de las abrazaderas serán de 6.4 mm de espesor y de 75 mm de ancho y tendrán un diámetro según requerimiento de poste, y poseerán 03 pernos de acero forjado galvanizado en caliente, los pernos serán de 16mm de diámetro y 101.6 mm de longitud con sus respectivas tuercas y arandelas planas.

La carga mínima de rotura será de 60 kN.

Las dimensiones y configuración de las abrazaderas se muestran en las láminas adjuntas correspondientes.

3.4 Grapa paralela doble vía

Será de fierro galvanizado en caliente cumpliendo la norma ASTM A-153 y adecuada para el cable de acero grado SIEMENS-MARTIN de 10 mm de diámetro. Estará provista de 3 de pernos de Acero forjado en caliente de 13 mm de diámetro.

La carga mínima de deslizamiento será de 60 kN.

3.5 Plancha de A°G°

Tendrá las siguientes medidas: 400 x 400 x 6.4 mm, galvanizado en caliente.

3.6 Templador de A°G°

Tendrá 19mm de Diámetro y 300mm de Longitud, con gancho en un extremo y ojo en el otro extremo

3.7 Guardacabos

Serán de plancha de A°G° de 1.6 mm (1/16") de espesor, con canal para cable de 10 mm de diámetro (3/8").

3.8 Guardacable

Será de plancha de A°G° de 2 mm de espesor y 2.40 m de longitud, con pernos, tuercas y seguros.

3.9 Contrapunta

Será de tubo de F°G° de 150 mm Ø x 1200 mm de longitud, sujeto con abrazadera y braquet y provista de una mordaza en el otro extremo apta para cable de 10 mm.

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo a los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 2, solamente en lo referente al plan de inspección y muestreo para las pruebas de recepción, se tomará como referencia la Norma UNE 21-158-90.

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

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

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

5. MARCADO

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

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

6. EMBALAJE

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

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

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

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

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ACCESORIOS METALICOS PARA RETENIDAS**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZ. (*)
1.0	VARILLA DE ANCLAJE CON OJAL – GUARDACABO			
1.1	FABRICANTE			
1.2	MATERIAL		ACERO FORJADO	
1.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM		B	
1.4	DIMENSIONES			
	. LONGITUD	m	2,40	
	. DIAMETRO	mm	19	
1.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	81	
1.6	MASA POR UNIDAD	kg		
1.7	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.2	
2.0	ARANDELA CUADRADA PARA ANCLAJE			
2.1	FABRICANTE			
2.2	MATERIAL		ACERO	
2.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGÚN ASTM		B	
2.4	DIMENSIONES			
	. LADO	mm	102	
	. ESPESOR	mm	6	
	. DIAMETRO DE AGUJERO CENTRAL	mm	20	
2.5	CARGA MAXIMA DE CORTE	kN	81	
2.6	MASA POR UNIDAD	Kg		
2.7	NORMA PARA INSPECCION y PRUEBA		UNE 21-158-90	
3.0	ABRAZADERA DE PLATINA			
3.1	FABRICANTE			
3.2	MATERIAL		FIERRO GALVANIZADO	
3.3	CLASE DE GALVANIZACION		B	
3.4	DIMENSIONES:			
	. ESPESOR DE PLATINA	mm	6.4	
	. ANCHO DE PLATINA	mm	75	
	. DIAMETRO DE ABRAZADERA	mm		
3.5	CARGA DE ROTURA MINIMA DE ROTURA	kN	60	
3.6	MASA POR UNIDAD	kg		
3.7	NORMA DE FABRICACION	ASTM A-153		
4.0	GRAPA PARALELA DOBLE VIA			
4.1	FABRICANTE			
4.2	MATERIAL		ACERO	
4.3	DIAMETRO DE CABLE A SUJETAR	mm	10	
4.4	CARGA MAXIMA DE TRABAJO	Kn	60	
4.5	DIMENSIONES	mm		
4.6	MASA POR UNIDAD	kg		
4.7	NORMA PARA INSPECCION y PRUEBA		UNE 21-158-90	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-11:

MATERIAL PARA PUESTA A TIERRA

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de materiales para la puesta a tierra de las estructuras que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los materiales de puesta a tierra, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

NTP 370.251.2003 CONDUCTORES ELÉCTRICOS. CABLES PARA LÍNEAS AÉREAS (DESNUDOS Y PROTEGIDOS) Y PUESTAS A TIERRA.

UNE 21-056 ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA

ABNT NRT 13571 HASTE DE ATERRAMENTO AÇO-COBRE E ACCESORIOS

ANSI C135.14 STAPLES WITH ROLLED OF SLASH POINTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION

ANSI B18.2.2 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SQUARE AND HEX NUTS

UNE 21-158-90 HERRAJES PARA LINEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION

UNE 21-159 ELEMENTOS DE FIJACION Y EMPALME PARA CONDUCTORES Y CABLES DE TIERRA DE LÍNEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION

En caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

3.1 Conductor

El conductor será de cobre desnudo, cableado y recocido, de las características indicadas en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

3.2 Electrodo de Puesta a Tierra

El electrodo de puesta a tierra estará constituido por una varilla de cobre; será fabricado con materiales y aplicando métodos que garanticen un buen comportamiento eléctrico, mecánico y resistencia a la corrosión.

El electrodo tendrá las dimensiones que se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados:

El diámetro del electrodo de puesta a tierra se medirá sobre la capa de cobre y se admitirá una tolerancia de + 0,2 mm y – 0,1 mm. La longitud se medirá de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto y se admitirá una tolerancia de + 5 mm y 0,0 mm.

Uno de los extremos del electrodo terminará en punta de la forma que se muestra en la lámina adjunta.

3.3 Conector para el electrodo

El conector para la conexión entre el electrodo y el conductor de puesta a tierra será del tipo Anderson y deberá ser fabricado a base de aleaciones de cobre de alta resistencia mecánica, y deberá tener adecuadas características eléctricas, mecánicas y de resistencia a la corrosión necesarias para el buen funcionamiento de los electrodos de puesta a tierra. El conector tendrá la configuración geométrica que se muestra en los planos del proyecto.

3.4 Conector tipo perno partido (Split-bolt)

Será de cobre y servirá para conectar conductores de cobre de 16 mm² entre sí.

3.5 Caja de registro

Será de concreto ciclópeo de 40 cm x 40 cm x 30 cm altura x 5 cm de espesor, la tapa para tener mayor resistencia estará compuesta por un armado de fierro corrugado de 3/8" Ø y vaciado con concreto.

3.6 Platina metálica de bronce

Será de las siguientes medidas de 200mm x 200mm x 3 mm con Agujero al centro de 20mm de diámetro.

3.6 Cemento conductor

Cemento conductor 01 bolsa de 25 Kg.

3.6 Tierra negra y/o Arcilla

3.5 m³ de tierra negra y/o arcilla de baja resistividad.

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 2, solamente en lo referente al plan de inspección y muestreo para las pruebas de recepción, se tomará como referencia las Normas UNE 21-158-90 y UNE 21-159.

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

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

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

4.1 Pruebas de los electrodos de puesta a tierra

Las pruebas que se indican a continuación se efectuará sobre el 1% de los electrodos suministrados, con un mínimo de dos (2). En caso que en una prueba no se obtuvieran resultados satisfactorios, se repetirá la misma prueba sobre el doble del número de muestras. En caso que en la segunda oportunidad, en algunas de las muestras no se obtuvieran resultados satisfactorios, se rechazará el suministro.

a) Comprobación de las dimensiones

Se comprobarán las dimensiones especificadas en la Tabla de Datos Técnicos.

b) Adherencia de la capa de cobre

De un electrodo, se cortará una muestra de 513 mm de longitud, la cual se fijará en los extremos de un torno mecánico; luego se realizará un corte helicoidal con un paso de 6 mm y una profundidad ligeramente superior al espesor de la capa de cobre, debiéndose observar una perfecta adherencia entre el cobre y el acero.

c) Dureza del acero

La dureza Brinell se determinará aplicando una carga de 1840 N durante 30 s, y utilizando una bola de 2,5 mm de diámetro sobre el electrodo.

d) Espesor de la capa de cobre

Se seccionará un electrodo en 3 partes y se comprobará, en cada corte, el espesor de la capa de cobre tomando las medidas geométricas correspondientes.

4.2 Pruebas del conductor de cobre y de los accesorios

De acuerdo a lo señalado en las normas consignadas en el acápite 2. El tamaño de la muestra de conductores de cobre será del 10 % del suministro.

5. MARCADO

En lo posible, los accesorios deberán tener marcas en alto o bajo relieve con la siguiente información técnica:

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

6. EMBALAJE

6.1 Del conductor para puesta a tierra

El conductor será entregado en carretes metálicos o de madera de suficiente robustez para soportar cualquier tipo de transporte e íntegramente cerrado con listones de madera para proteger al conductor de cualquier daño y para un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Todos los componentes de madera deberán ser manufacturados de una especie de madera sana, seca y libre de defectos, capaz de resistir un prolongado almacenamiento.

Las planchas, uniones y soldaduras de los carretes metálicos deberán ser reforzadas, a fin de evitar su deformación y deterioro durante el transporte a los almacenes y a las obras.

Las superficies internas de los carretes deberán estar cubiertas con capas protectoras de papel impermeable pesado, a fin de evitar el contacto directo del material del carrete con el conductor. Similarmente, luego de enrollar el conductor, toda la superficie del conductor será cubierta con el papel impermeable para servicio pesado.

El papel impermeable externo y la cubierta protectora con listones de madera serán colocados solamente después que hayan sido tomadas las muestras para las pruebas pertinentes.

Cada carrete deberá ser identificado (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre o marca del Fabricante
- Número de identificación del carrete
- Nombre del proyecto
- Tipo y formación del conductor
- Sección nominal, en mm²
- Lote de producción
- Longitud del conductor en el carrete, en m
- Masa neta y total, en kg
- Fecha de fabricación
- Flecha indicativa del sentido en que debe ser rodado el carrete durante su desplazamiento.

La identificación se efectuará con una pintura resistente a la intemperie y a las condiciones de almacenaje y en las dos caras laterales externas del carrete. Adicionalmente, la misma información deberá estamparse sobre una lámina metálica resistente a la corrosión, la que estará fijada a una de las caras laterales externas del carrete.

El costo del embalaje será cotizado por el Proveedor considerando que los carretes no serán devueltos.

La longitud total de conductor de una sección transversal determinada se distribuirá de la forma más uniforme posible en todos los carretes. Ningún carrete tendrá menos del 3% ni más del 3% de longitud real de conductor respecto a la longitud nominal indicada en el carrete.

6.2 De los accesorios metálicos para puesta a tierra

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

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

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

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

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
CONDUCTOR DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA**

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	CARACTERISTICAS GENERALES			
1.1	FABRICANTE			
1.2	PAIS DE FABRICACION			
1.3	NUMERO DE ALAMBRES		7	
1.4	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		NTP 370.251.2003	
2.0	DIMENSIONES			
2.1	SECCION NOMINAL	mm ²	25	
2.2	SECCION REAL	mm ²		
2.3	DIAMETRO DE LOS ALAMBRES	mm		
2.4	DIAMETRO EXTERIOR DEL CONDUCTOR	mm	5,1	
3.0	CARACTERISTICAS MECANICAS			
3.1	MASA DEL CONDUCTOR	kg/m	0,143	
3.2	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN		
3.3	MODULO DE ELASTICIDAD INICIAL	kN/mm ²		
3.4	MODULO DE ELASTICIDAD FINAL	kN/mm ²		
3.5	COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA	1/°C		
4.0	CARACTERISTICAS ELECTRICAS:			
4.1	RESISTENCIA ELECTRICA MAXIMA EN C.C. A 20 °C	Ohm/km	1,15	
4.2	COEFICIENTE TECNICO DE RESISTENCIA	1/°C	0,00384	

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ELECTRODO Y CONECTORES**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
A	ELECTRODO			
1.0	FABRICANTE			
2.0	MATERIAL		COBRE	
3.0	NORMA DE FABRICACION			
4.0	DIAMETRO	mm	19	
5.0	LONGITUD	m	2,40	
6.0	SECCION	mm ²	196	
7.0	RESISTENCIA ELECTRICA A 20 °c	Ohm		
8.0	MASA DEL ELECTRODO	kg		
B	CONECTOR			
1.0	FABRICANTE			
2.0	MATERIAL		ALEACION DE COBRE	
3.0	DIAMETRO DE ELECTRODO	mm	19	
4.0	SECCION DEL CONDUCTOR	mm ²	25	
5.0	NORMA DE FABRICACION			
6.0	MASA DEL CONECTOR	kg		
C	CONECTOR TIPO PERNO PARTIDO			
1.0	FABRICANTE			
2.0	MATERIAL		COBRE	
3.0	NORMA DE FABRICACION			
4.0	DIAMETRO DEL CONDUCTOR PRINCIPAL	mm	5,1	
5.0	DIAMETRO DEL CONDUCTOR SECUNDARIO	mm	5,1	
6.0	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
7.0	TORQUE DE AJUSTE RECOMENDADO	N-m		
8.0	DIMENSIONES			
9.0	MASA POR UNIDAD	kg		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-12:

SECCIONADORES FUSIBLES TIPO EXPULSIÓN

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de los seccionadores fusibles tipo expulsión (cut-out) que se utilizarán en líneas y redes primarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los seccionadores fusibles tipo expulsión, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma.

ANSI C-37.42 AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SWITCHGEAR -
DISTRIBUTION CUT OUTS AND FUSE LINKS SPECIFICATIONS

En el caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los seccionadores fusibles se instalarán en zonas que presenten las siguientes condiciones ambientales:

-	Altitud sobre el nivel del mar	hasta 3637 m
-	Humedad relativa	entre 50 y 95%
-	Temperatura ambiental	entre -15 °C y 30 °C
-	Contaminación ambiental	De escasa a moderada

4. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los seccionadores fusibles tipo expulsión serán unipolares de instalación exterior en crucetas, de montaje vertical y para accionamiento mediante pértiga.

Tendrán las características que se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

5. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Los aisladores-soporte serán de porcelana; tendrán suficiente resistencia mecánica para soportar los esfuerzos por apertura y cierre, así como los debidos a sismos. La línea de fuga mínima entre fase-tierra será de 625 mm.

Los seccionadores-fusibles estarán provistos de abrazaderas ajustables para fijarse a cruceta de madera, serán del Tipo B según la Norma ANSI C37.42

El portafusible se rebotará automáticamente por la actuación del elemento fusible y deberá ser separable de la base; la bisagra de articulación tendrá doble guía.

Los bornes aceptarán conductores de aleación de aluminio y cobre de 16 a 120 mm², y serán del tipo de vías paralelas bimetálicos. Los fusibles serán de los tipos "T" y "K" de las capacidades que se muestran en los planos y metrados.

6. ACCESORIOS

Los seccionadores-fusibles deberán incluir entre otros los siguientes accesorios:

- Terminal de tierra
- Placa de características
- Accesorios para fijación en cruceta de madera: Tipo B (según la Norma ANSI C37.42)
- Otros accesorios necesarios para un correcto transporte, montaje, operación y mantenimiento de los seccionadores.

La placa de características deberá contener la siguiente información mínima:

- Nombre o Símbolo del Fabricante
- Año de fabricación
- Código o serie del equipo
- Tensión Nominal del equipo, kV rms
- Tensión de Sostenimiento a la frecuencia industrial en seco kV rms
- Tensión de Sostenimiento a la onda de impulso, kV pico
- Corriente Nominal Continua, A
- Corriente de Interrupción Asimétrica, kA rms.

7. PRUEBAS

Los seccionadores-fusibles tipo expulsión deberán ser sometidas a las pruebas Tipo, de Rutina y de Conformidad indicadas en las normas consignadas en el numeral 2.

7.1 Pruebas Tipo

Las pruebas tipo están orientadas a verificar las principales características de los seccionadores fusibles, por lo que deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de los certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el Proveedor. El costo del diseño de los seccionadores fusibles y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán completamente cubiertos por el Proveedor.

Las pruebas Tipo, de acuerdo con la norma ANSI C37.42-1989, comprenderán:

- Prueba de tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial, en seco, entre un terminal y tierra.
- Prueba de tensión de sostenimiento a la frecuencia industrial, bajo lluvia, entre un terminal y tierra.
- Prueba de sostenimiento al impulso 1,2/50 μ s, entre un terminal y tierra.
- Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial, entre terminal y terminal.
- Prueba de sostenimiento al impulso 1,2/50 μ s, entre terminal y terminal.
- Prueba para la determinación de las corrientes de interrupción
- Prueba de comportamiento de la interrupción de las corrientes.
- Prueba de radio influencia
- Prueba de la limitación de elevación de temperatura
- Prueba de la capacidad de la cabeza expandible del tubo portafusible para soportar la presión interna especificada.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

7.2 Pruebas de Conformidad

Las pruebas de conformidad deberán ser efectuadas a cada uno de los seccionadores fusibles durante el proceso de fabricación. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados y los respectivos reportes emitidos por el fabricante, en los que se precisará que el íntegro de los suministros cumple satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas.

Las pruebas a efectuar serán:

- Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial entre terminal a tierra
- Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial entre terminal y terminal.
- Longitud de línea de fuga (fase-tierra).

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

Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

7.3 Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de seccionadores fusibles a ser suministrados, contarán con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) certificados emitidos por una entidad debidamente acreditada, la que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario y certificará los resultados satisfactorios de las pruebas efectuadas.

Las pruebas de aceptación serán las siguientes:

- Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial entre terminal a tierra
- Prueba de sostenimiento a la frecuencia industrial entre terminal y terminal.
- Longitud de línea de fuga (fase-tierra).

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

El tamaño de la muestra y el nivel de inspección será determinado según lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859-1 1999: PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, o su equivalente la norma ISO 2859-1: 1989; para el cual deberá considerarse un Plan de Muestreo Simple para Inspección General, con un Nivel de Calidad Aceptable (AQL) igual a 2,5.

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

8. EMBALAJE

Cada uno de los seccionadores y sus accesorios serán cuidadosamente embalados en cajas de cartón resistente, éstas a su vez estarán contenidas en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas elaboradas con bandas de acero inoxidable, a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubierta con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a la intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Nombre y tipo del equipo
- Cantidad de seccionadores
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

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

Cada seccionador será suministrado con su respectivo reporte de prueba de rutina y manual de operación, debidamente certificado por el fabricante y protegido contra el medio ambiente, el cual será una copia adicional a lo solicitado en el numeral 5.

9. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y características principales de los contenedores en los que serán transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados, conjuntamente con cinco (05) juegos originales de las curvas tiempo-corriente de mínima fusión y aclaramiento de los fusibles tipo K y T de valores garantizados.

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

10. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
SECCIONADOR – FUSIBLE TIPO EXPULSION**

DATOS TECNICOS PARA SECCIONADOR – FUSIBLE TIPO EXPULSION (CUT-OUT)

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	FABRICANTE			
2.0	MODELO			
3.0	PAIS DE FABRICACION			
4.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		ANSI C-7.42	
5.0	INSTALACION		EXTERIOR	
6.0	CORRIENTE NOMINAL	A	100	
7.0	TENSION NOMINAL DEL EQUIPO	Kv	15/27	
8.0	CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO SIMETRICA	KA	7,1	
9.0	CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO ASIMETRICA	kA	10,0	
10.0	NIVEL DE AISLAMIENTO			
10.1	TENSION DE SOSTENIMIENTO A LA ONDA DE IMPULSO (BIL), ENTRE FASE Y TIERRA Y ENTRE FASES	kVp	125/170	
10.2	TENSION DE SOSTENIMIENTO A LA FRECUENCIA INDUSTRIAL ENTRE FASES, EN SECO, 1 min	KV	70	
10.3	TENSION DE SOSTENIMIENTO A LA FRECUENCIA INDUSTRIAL ENTRE FASE Y TIERRA, HUMEDO, 10 s	kV	60	
11.0	MATERIAL AISLANTE DEL CUERPO DEL SECCIONADOR		PORCELANA	
12.0	LONGITUD DE LINEA DE FUGA MINIMA (fase-tierra)	Mm	625	
13.0	MATERIAL DEL TUBO PORTAFUSIBLE		FIBRA DE VIDRIO	
14.0	MASA DEL SECCIONADOR – FUSIBLE	Kg		
15.0	COLOR DEL AISLADOR			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-13:

PARARRAYOS

1. ALCANCE

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

2. NORMAS APLICABLES

Los pararrayos materia de la presente especificación cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

IEC 99-1 SURGE ARRESTERS PART 1: NON LINEAR RESISTOR TYPE GAPPED ARRESTERS FOR A.C. SYTEMS

IEC 99-4 METAL OXIDE SURGE ARRESTERS WITHOUT GAPS FOR A.C. SYSTEMS

En el caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los pararrayos se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar hasta 3637 m
- Humedad relativa entre 50 y 95%
- Temperatura ambiental entre -15 °C y 30 °C
- Contaminación ambiental escasa

4. CONDICIONES DE OPERACIÓN

El sistema eléctrico en el cual operarán los pararrayos tiene las siguientes características:

- Tensión de servicio de la red 10, 10.5 y 22.9 kV
- Tensión máxima de servicio 12 y 25 kV
- Frecuencia de la red 60 Hz
- Naturaleza del neutro Efectivamente puesto a Tierra
- Equipos a proteger Transformadores de distribución y líneas primarias

5. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los pararrayos serán del tipo de resistencias no lineales fabricadas a base de óxidos metálicos, sin explosores, a prueba de explosión, para uso exterior y para instalación en posición vertical; serán conectados entre fase y tierra.

La columna soporte será de material polimérico color gris a base de goma silicón; estará diseñada para operar en un ambiente medianamente contaminado, con una línea de fuga mínima entre fase-tierra de 625 mm. Las características propias del pararrayos no se modificarán después de largos años de uso; las partes selladas estarán diseñadas de tal modo de prevenir la penetración de agua.

El pararrayos contará con un elemento para liberar los gases creados por el arco que se originen en el interior, cuando la presión de los mismos llegue a valores que podrían hacer peligrar la estructura del pararrayos.

Las partes metálicas de hierro o acero deberán estar protegidas contra la corrosión mediante galvanizado en caliente.

Los pararrayos estarán provistos de abrazaderas ajustables para fijarse a cruceta de madera y serán similares los del Tipo B de los seccionadores fusibles tipo explosión (Norma ANSI C37.42).

Los bornes aceptarán conductores de aleación de aluminio y cobre de 16 a 120 mm², y serán del tipo de vías paralelas bimetálicos.

6. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

Las características eléctricas se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados

7. ACCESORIOS

Los pararrayos deberán incluir entre otros, los siguientes accesorios:

- Placa de características
- Accesorios para fijación en cruceta de madera: Tipo B (según la Norma ANSI C37.42)
- Terminal bimetálico para el conductor de fase de 25 a 95 mm²
- Terminal de conexión a tierra para conductor de cobre de 16 a 70 mm²
- Otros accesorios necesarios para un correcto transporte, montaje, operación y mantenimiento de los pararrayos.

La placa de características deberá contener la siguiente información mínima:

- Nombre o Símbolo del Fabricante
- Año de fabricación
- Código o serie del equipo
- Tensión Nominal del equipo, kV rms
- Máxima tensión de operación continua (COV), kV rms
- Tensión de Sostenimiento a frecuencia industrial del aislador
- Tensión de Sostenimiento a la onda de impulso, kV pico, del aislador
- Corriente Nominal de descarga, kA

8. PRUEBAS

Los pararrayos deberán ser sometidos a las pruebas Tipo, de Rutina y de aceptación indicadas en las normas consignadas en numeral 2.

8.1 Pruebas Tipo

Las pruebas tipo están orientadas a verificar las principales características de los pararrayos, por lo que deberán ser sustentadas con la presentación de tres (03) juegos de los certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el Proveedor. Los costos del diseño de los pararrayos y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán cubiertos por el Proveedor.

Las pruebas Tipo o de diseño, de acuerdo con la normas IEC 99-4, comprenderán:

- Pruebas de tensión de sostenimiento del aislamiento externo del pararrayos (housing)
- Pruebas de tensión residual
- Pruebas de sostenimiento a las corrientes de impulso de larga duración
- Pruebas del comportamiento operativo (operating duty)

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

8.2 Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas a cada uno de los pararrayos durante el proceso de fabricación. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados y los respectivos reportes emitidos por el fabricante, en el que se precisará que el íntegro de los suministros cumplen satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas.

Las pruebas de rutina solicitadas son:

- Medición de la tensión de referencia
- Pruebas de la tensión residual con corrientes de impulso tipo rayo.
- Verificación de la ausencia de descargas parciales
- Prueba de hermeticidad

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

Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

8.3 Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de Pararrayos de Distribución a ser suministrados, con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario.

Las pruebas de aceptación serán las siguientes:

- Medición de la tensión a frecuencia industrial en el pararrayos a la corriente de referencia.
- Pruebas de tensión residual con impulsos de corriente tipo rayo.
- Prueba de descargas parciales.
- Longitud de línea de fuga (fase-tierra).

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

El tamaño de la muestra y el nivel de inspección para las pruebas de aceptación será determinado según lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859-1 1999:

PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, o su equivalente la norma ISO 2859-1: 1989; para el cual deberá considerarse un Plan de Muestreo Simple para Inspección General, con un Nivel de Calidad Aceptable (AQL) igual a 2,5.

Los certificados y reportes de pruebas deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

9. EMBALAJE

Cada uno de los pararrayos y sus accesorios serán cuidadosamente embalados en cajas de cartón resistente, estas a su vez estarán contenidas en cajas de madera, provistas de paletas (pallets) de madera y aseguradas mediante correas elaboradas con bandas de acero inoxidable, a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubierta con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a la intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Nombre y tipo del equipo
- Cantidad de seccionadores
- Masa neta en kg
- Masa total en kg

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

Cada pararrayos será suministrado con su respectivo reporte de prueba de rutina y manual de operación, debidamente certificado por el fabricante y protegido contra el medio ambiente, el cual será una copia adicional a lo solicitado en el numeral 5.

10. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

11. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
PARARRAYOS POLIMERICOS (10.5/10 y 22.9 Kv S/N)**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	FABRICANTE			
2.0	MODELO			
3.0	PAIS DE FABRICACIÓN			
4.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		IEC 99 – 4	
5.0	CLASE DE DESCARGA DE LINEA		1	
6.0	INSTALACION		EXTERIOR	
7.0	TENSION NOMINAL DE LA RED	kV	22,9 10.5/10	
8.0	TENSION MAXIMA DE SERVICIO	kV	25 12	
9.0	FRECUENCIA NOMINAL	Hz	60 60	
10.0	TENSION NOMINAL DEL PARARRAYOS	kV	24 12	
11.0	TENSION DE OPERACION CONTINUA (COV)	kV	19 10	
12.0	CORRIENTE NOMINAL DE DESCARGA EN ONDA 8/20	kA	10 10	
13.0	TENSION RESIDUAL MAXIMA A CORRIENTE NOMINAL DE DESCARGA (10 kA - 8/20)	kV	62,5 44.0	
14.0	MATERIAL DE LAS RESISTENCIAS NO LINEALES		OXIDO DE ZINC	
15.0	MASA DEL PARARRAYOS	kg		
16.0	ALTITUD DE OPERACIÓN	msnm	3603 3603	
17.0	CARACTERISTICAS DEL AISLADOR			
17.1	MATERIAL		POLIMERICO	
17.2	NIVEL DE AISLAMIENTO AL IMPULSO 1,2/50	kV	170 125	
17.3	LONGITUD DE LINEA DE FUGA MINIMA (fase-tierra)	mm	625 330	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-LP-14:

TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de los transformadores de distribución trifásicos y monofásicos, y describen su calidad mínima aceptable.

2. NORMAS APLICABLES

Los transformadores de distribución, materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

IEC 60076 POWER TRANSFORMERS

En el caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, entregará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

3. CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES

Los transformadores de distribución trifásicos y monofásicos serán para servicio exterior, con devanados sumergidos en aceite y refrigeración natural (ONAN).

Las condiciones de operación y las características eléctricas se consignan en la Tabla de Datos Técnicos garantizados.

3.1 Núcleo

El núcleo se fabricará con láminas de acero al silicio de grano orientado, de alto grado de magnetización, bajas pérdidas por histéresis y de alta permeabilidad. Cada lámina deberá cubrirse con material aislante resistente al aceite caliente. El núcleo se formará mediante apilado o enrollado de las láminas de acero.

El armazón que soporte al núcleo será una estructura reforzada que reúna la resistencia mecánica adecuada y no presente deformaciones permanentes en ninguna de sus partes.

3.2 Arrollamientos

Los arrollamientos se fabricarán con conductores de cobre aislados con papel de alta estabilidad térmica y resistencia al envejecimiento; podrá darse a los arrollamientos un baño de barniz con el objeto de aumentar su resistencia mecánica.

Las bobinas y el núcleo completamente ensamblados deberán secarse al vacío e inmediatamente después impregnarse de aceite dieléctrico.

Los conductores de conexión de los arrollamientos a los pasatapas se protegerán mediante tubos-guías sujetos rígidamente para evitar daños por vibraciones.

3.3 Aisladores Pasatapas

Los pasatapas serán fabricados de porcelana, la cuál será homogénea, libre de cavidades o burbujas de aire y de color uniforme.

Los aisladores pasatapas del lado de alta tensión deberán ser fijados a la tapa mediante pernos cuyas tuercas de ajuste se encuentren ubicadas al exterior de la tapa.

3.4 Tanque del transformador

El tanque del transformador será construido de chapas de acero de bajo porcentaje de carbón y de alta graduación comercial. Todas las bridas, juntas, argollas de montaje, etc., serán fijadas al tanque mediante soldadura.

El tanque estará provisto de asas para el izaje adecuados para levantar el transformador lleno de aceite.

Todos los transformadores estarán provistos de una válvula para el vaciado y toma de muestra de aceite, una válvula de purga de gases acumulados y un conmutador de tomas en vacío, instalados al exterior del tanque o al exterior de la tapa del transformador, según sea el caso. Estos accesorios estarán provistos de sus respectivos dispositivos de maniobra, enclavamiento y seguridad.

3.5 Sistema de conservación de aceite

En el caso que los transformadores trifásicos estén provistos de tanque conservador de aceite, éstos se construirán de chapas de acero de bajo porcentaje de carbón y alta graduación comercial. El tanque conservador se montará en la parte lateral y sobre el tanque del transformador.

3.6 Accesorios

Los transformadores tendrán los siguientes accesorios:

- Tanque conservador con indicador visual del nivel de aceite (solo para transformadores trifásicos)
- Ganchos de suspensión para levantar al transformador completo
- Conmutador de tomas en vacío ubicadas al exterior del transformador
- Termómetro con indicador de máxima temperatura (solo para transformadores trifásicos)
- Válvula de vaciado y toma de muestras en aceite
- Válvula de purga de gases acumulados
- Terminales de para conexión fabricados de bronce.
- Accesorios para maniobra, enclavamiento o seguridad de las válvulas y del conmutador.
- Terminales bimetálicos tipo plano para conductores de Alta Tensión de 25 mm² a 95 mm²
- Placa de características
- En los transformadores trifásicos: perfiles galvanizados tipo "C" y pernos para fijación en crucetas de madera o de concreto de acuerdo al armado de subestación trifásica.
- En los transformadores monofásicos: soportes para fijar el transformador al poste mediante pernos.
- Un aislador pasatapas de alta tensión por cada 15 transformadores de distribución

4. PRUEBAS

Los transformadores deberán ser sometidos a las pruebas Tipo, de Rutina y de Aceptación indicadas en la norma consignada en el numeral 2.

4.1 Pruebas Tipo

Las pruebas tipo están orientadas a verificar las principales características de los transformadores, por lo que deberán ser sustentadas con la presentación de tres (03) juegos de los certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el Proveedor, demostrando que los transformadores han cumplido satisfactoriamente estas pruebas. El costo del diseño del transformador y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán cubiertos por el Proveedor.

Los reportes de pruebas Tipo, deberán contener el íntegro de los ensayos descritos en la normas IEC 60076: POWER TRANSFORMERS

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estarán incluidos en el precio cotizado por el Contratista.

4.2 Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas a cada uno de los transformadores durante el proceso de fabricación. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados y los respectivos reportes emitidos por el fabricante, en los que se precisará que el íntegro de los suministros cumple satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas.

Las pruebas de rutina solicitadas son:

- Medición de la resistencia eléctrica de los arrollamientos
- Medición de la relación de transformación y verificación del grupo de conexión para transformadores trifásicos y de la polaridad para transformadores monofásicos
- Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas bajo carga
- Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente de excitación
- Prueba de tensión aplicada (separate-source withstand test)
- Prueba de tensión inducida
- Prueba de la rigidez dieléctrica del aceite

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

Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

4.3 Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de transformadores a ser suministrados, entendiéndose por lote al conjunto de transformadores con las mismas características técnicas (relación de transformación, potencia, niveles de aislamiento, etc.).

Para el desarrollo de estas pruebas se contará con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, se deberá presentar tres (03) certificados emitidos por una entidad debidamente acreditada, la que será propuesta por el Proveedor para la aprobación del Propietario y certificará los resultados satisfactorios de las pruebas efectuadas.

Las pruebas de aceptación serán las siguientes:

Pruebas de Rutina

El tamaño de la muestra y el nivel de inspección será determinado según lo indicado en la Norma Técnica Peruana NTP-ISO 2859-1 1999: PROCEDIMIENTOS DE MUESTREO PARA INSPECCION POR ATRIBUTOS, o su equivalente la norma ISO 2859-1: 1989; para el cual deberá considerarse un Plan de Muestreo Simple para Inspección General, con un Nivel de Calidad Aceptable (AQL) igual a 2,5.

Las pruebas a efectuarse serán las que se indican a continuación:

- Medición de la resistencia eléctricas de los arrollamientos
- Medición de la relación de transformación y verificación del grupo de conexión para transformadores trifásicos y de la polaridad para transformadores monofásicos
- Medición de la impedancia de cortocircuito y de las pérdidas bajo carga
- Medición de las pérdidas en vacío y de la corriente de excitación
- Prueba de tensión aplicada (separate-source withstand test)
- Prueba de tensión inducida
- Prueba de la rigidez dieléctrica del aceite

Pruebas Tipo

Estas pruebas de aceptación se efectuarán solamente cuando el número total de transformadores requeridos en el proceso de adquisición sea mayor a 20 unidades, en su defecto, se remitirá solamente los certificados de pruebas tipo que se indican en el numeral 5.1. Las pruebas tipo y el tamaño de muestra para el desarrollo de las pruebas de aceptación serán las siguientes:

- Prueba de calentamiento a efectuarse a dos (02) transformadores por cada lote, tipo o potencia de transformador.
- Prueba de impulso a la onda completa 1,2/50 us a efectuarse a dos (02) transformadores por cada lote, tipo o potencia de transformador.

Si el tamaño de la muestra es igual o mayor al tamaño del lote de transformadores, se realizará la inspección al 100%.

A la falla de un transformador por muestra, se rechazará el lote de transformadores al que pertenece la muestra.

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

Los certificados y reportes de prueba deberá ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

5. EMBALAJE

Cada transformador deberá ser embalado en una jaba de madera resistente y debidamente asegurada mediante correas elaboradas con bandas de acero inoxidable. La jaba deberá estar provista de paletas (pallets) de madera a fin de permitir su desplazamiento con un montacargas estándar. Cada transformador deberá ser cubierto con un plástico transparente para servicio pesado.

No se aceptará embalajes que contengan más de un transformador de distribución.

Cada caja deberá ser identificada, en idioma Español o Inglés, la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Nombre y tipo del equipo
- Potencia del transformador
- Masa neta y total en kg

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

Cada transformador será suministrado con su respectivo reporte de prueba de rutina y manual de operación, debidamente certificado por el fabricante y protegido contra el medio ambiente, el cual será una copia adicional a lo solicitado en el numeral 5.

6. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

7. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION TRIFASICO PARA
CONECTARSE ENTRE FASES**

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	DATOS GENERALES			
1.1	FABRICANTE			
1.2	PAIS DE FABRICACION			
1.3	NUMERO DE ARROLLAMIENTOS		3	
1.4	ALTITUD DE INSTALACION	msnm	Hasta 3637	
2.0	DATOS NOMINALES Y CARACTERISTICAS			
2.1	FRECUENCIA NOMINAL	Hz	60	
2.2	POTENCIA NOMINAL ONAN	kVA	50, 75 y 100	
2.3	ALTA TENSION NOMINAL EN VACIO	kV	(10.5-22.9 ± 2x2,5%)	
	NUMERO DE AISLADORES PASATAPAS	u	3	
2.4	BAJA TENSION NOMINAL EN VACIO	kV	0,400 – 0,230	
	NUMERO DE AISLADORES PASATAPAS	U	4	
2.5	NIVEL DE AISLAMIENTO DEL PRIMARIO:			
	- TENSION DE SOSTENIMIENTO AL IMPULSO 1.2/50 us AISLAMIENTO EXTERNO	kVp	170	
	- TENSION DE SOSTENIMIENTO AL IMPULSO 1.2/50 us AISLAMIENTO INTERNO	kVp	125	
	- TENSION DE SOSTENIMIENTO A LA FRECUENCIA INDUSTRIAL	kV	50	
2.6	NIVEL DE AISLAMIENTO DE BAJA TENSION Y NEUTRO			
	- TENSION DE SOSTENIMIENTO A LA FRECUENCIA INDUSTRIAL	kV	2,5	
2.7	TENSION DE CORTO CIRCUITO A 75 °C	%	4	
2.8	PERDIDAS:			
	- EN VACIO CON TENSION NOMINAL Y FRECUENCIA NOMINAL EN TOMA CENTRAL.	kW		
	- EN CORTOCIRCUITO CON CORRIENTE NOM.(a 75 °C) Y FRECUENCIA NOMINAL	kW		
	- PERDIDAS TOTALES	%	MENORES AL 2%	
2.9	SOBRE ELEVACION DE TEMPERATURA LIMITE A MAXIMA POTENCIA (ONAN) Y A 40 °C DE TEMPERATURA AMBIENTE Y 3900 msnm			
	- EN ARROLLAMIENTOS (método de resistencia)	°C	65	
	- EN EL ACEITE, PARTE SUPERIOR (medido con termómetro)	°C	60	
3.0	MASAS, DIMENSIONES Y ESQUEMAS			
3.1	MASAS:			
	- MASA DE UNA UNIDAD	kg		
	- MASA TOTAL DEL ACEITE	kg		
3.2	DIMENSIONES:			
	- ALTURA TOTAL	mm		
	- ANCHO TOTAL	mm		
4.0	LONGITUD MINIMA DE LA LINEA DE FUGA DEL AISLADOR PASATAPAS DE ALTA TENSION (fase-tierra)	mm	625	

**TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION TRIFASICO PARA
CONECTARSE ENTRE FASES**

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	DATOS GENERALES			
1.1	FABRICANTE			
1.2	PAIS DE FABRICACION			
1.3	NUMERO DE ARROLLAMIENTOS		3	
1.4	ALTITUD DE INSTALACION	msnm	Hasta 3637	
2.0	DATOS NOMINALES Y CARACTERISTICAS			
2.1	FRECUENCIA NOMINAL	Hz	60	
2.2	POTENCIA NOMINAL ONAN	kVA	50	
2.3	ALTA TENSION NOMINAL EN VACIO	kV	(10-22.9 ± 2x2,5%)	
	NUMERO DE AISLADORES PASATAPAS	u	3	
2.4	BAJA TENSION NOMINAL EN VACIO	kV	0,400 – 0,230	
	NUMERO DE AISLADORES PASATAPAS	U	4	
2.5	NIVEL DE AISLAMIENTO DEL PRIMARIO:			
	- TENSION DE SOSTENIMIENTO AL IMPULSO 1.2/50 us AISLAMIENTO EXTERNO	kVp	170	
	- TENSION DE SOSTENIMIENTO AL IMPULSO 1.2/50 us AISLAMIENTO INTERNO	kVp	125	
	- TENSION DE SOSTENIMIENTO A LA FRECUENCIA INDUSTRIAL	kV	50	
2.6	NIVEL DE AISLAMIENTO DE BAJA TENSION Y NEUTRO			
	- TENSION DE SOSTENIMIENTO A LA FRECUENCIA INDUSTRIAL	kV	2,5	
2.7	TENSION DE CORTO CIRCUITO A 75 °C	%	4	
2.8	PERDIDAS:			
	- EN VACIO CON TENSION NOMINAL Y FRECUENCIA NOMINAL EN TOMA CENTRAL.	kW		
	- EN CORTOCIRCUITO CON CORRIENTE NOM.(a 75 °C) Y FRECUENCIA NOMINAL	kW		
	- PERDIDAS TOTALES	%	MENORES AL 2%	
2.9	SOBRE ELEVACION DE TEMPERATURA LIMITE A MAXIMA POTENCIA (ONAN) Y A 40 °C DE TEMPERATURA AMBIENTE Y 3900 msnm			
	- EN ARROLLAMIENTOS (método de resistencia)	°C	65	
	- EN EL ACEITE, PARTE SUPERIOR (medido con termómetro)	°C	60	
3.0	MASAS, DIMENSIONES Y ESQUEMAS			
3.1	MASAS:			
	- MASA DE UNA UNIDAD	kg		
	- MASA TOTAL DEL ACEITE	kg		
3.2	DIMENSIONES:			
	- ALTURA TOTAL	mm		
	- ANCHO TOTAL	mm		
4.0	LONGITUD MINIMA DE LA LINEA DE FUGA DEL AISLADOR PASATAPAS DE ALTA TENSION (fase-tierra)	mm	625	

**TRANSFORMADOR DE DISTRIBUCION TRIFASICO PARA
CONECTARSE ENTRE FASES**

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	DATOS GENERALES			
1.1	FABRICANTE			
1.2	PAIS DE FABRICACION			
1.3	NUMERO DE ARROLLAMIENTOS		3	
1.4	ALTITUD DE INSTALACION	msnm	Hasta 3637	
2.0	DATOS NOMINALES Y CARACTERISTICAS			
2.1	FRECUENCIA NOMINAL	Hz	60	
2.2	POTENCIA NOMINAL ONAN	kVA	75	
2.3	ALTA TENSION NOMINAL EN VACIO	kV	(22.9 ± 2x2,5%)	
	NUMERO DE AISLADORES PASATAPAS	u	3	
2.4	BAJA TENSION NOMINAL EN VACIO	kV	0,400 – 0,230	
	NUMERO DE AISLADORES PASATAPAS	U	4	
2.5	NIVEL DE AISLAMIENTO DEL PRIMARIO:			
	- TENSION DE SOSTENIMIENTO AL IMPULSO 1.2/50 us AISLAMIENTO EXTERNO	kVp	170	
	- TENSION DE SOSTENIMIENTO AL IMPULSO 1.2/50 us AISLAMIENTO INTERNO	kVp	125	
	- TENSION DE SOSTENIMIENTO A LA FRECUENCIA INDUSTRIAL	kV	50	
2.6	NIVEL DE AISLAMIENTO DE BAJA TENSION Y NEUTRO			
	- TENSION DE SOSTENIMIENTO A LA FRECUENCIA INDUSTRIAL	kV	2,5	
2.7	TENSION DE CORTO CIRCUITO A 75 °C	%	4	
2.8	PERDIDAS:			
	- EN VACIO CON TENSION NOMINAL Y FRECUENCIA NOMINAL EN TOMA CENTRAL.	kW		
	- EN CORTOCIRCUITO CON CORRIENTE NOM.(a 75 °C) Y FRECUENCIA NOMINAL	kW		
	- PERDIDAS TOTALES	%	MENORES AL 2%	
2.9	SOBRE ELEVACION DE TEMPERATURA LIMITE A MAXIMA POTENCIA (ONAN) Y A 40 °C DE TEMPERATURA AMBIENTE Y 3900 msnm			
	- EN ARROLLAMIENTOS (método de resistencia)	°C	65	
	- EN EL ACEITE, PARTE SUPERIOR (medido con termómetro)	°C	60	
3.0	MASAS, DIMENSIONES Y ESQUEMAS			
3.1	MASAS:			
	- MASA DE UNA UNIDAD	kg		
	- MASA TOTAL DEL ACEITE	kg		
3.2	DIMENSIONES:			
	- ALTURA TOTAL	mm		
	- ANCHO TOTAL	mm		
4.0	LONGITUD MINIMA DE LA LINEA DE FUGA DEL AISLADOR PASATAPAS DE ALTA TENSION (fase-tierra)	mm	625	

11.3.2 PRUEBAS DE RUTINA DE LOS TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas a cada uno de los transformadores como parte del proceso de fabricación. Los reportes de las pruebas de rutina incluirán: la metodología aplicada, los equipos con los cuales se realizaron cada una de las pruebas, certificados de calibración vigentes de cada uno de los equipos utilizados en la ejecución de las pruebas y los factores que utilizan para determinar los valores que se adjunta en los reportes de pruebas y la norma de referencia. Las pruebas de rutina a realizar serán las siguientes:

- Resistencia óhmica de los arrollamientos.
- Resistencia de aislamiento.
- Relación de transformación en vacío y en todas las tomas.
- Secuencia de fases y grupos de conexión.
- Medición de la rigidez dieléctrica del aceite.
- Tensión de cortocircuito y pérdidas en los arrollamientos.
- Medición de la corriente de excitación y las pérdidas de vacío.
- Medición de las pérdidas totales y de la impedancia de cortocircuito.
- Ensayo de tensión inducida y de tensión aplicada
- Medición del espesor y adherencia de la capa de pintura del tanque y radiadores.
- Prueba de estanqueidad del tanque de los transformadores.

Los reportes de pruebas de rutina de cada uno de los transformadores serán entregados conjuntamente con cada uno de los transformadores, debiendo identificarse el Reporte de Pruebas de Rutina con el número de serie de cada transformador indicado en la placa de características del transformador. Deberán ser entregados en un sobre impermeable resistente a la intemperie, sin el cual no se otorgara la conformidad a la entrega de los transformadores.

11.3.3 PRUEBAS DE ACEPTACION DE LOS TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION

Las pruebas de aceptación en fábrica de los transformadores de distribución incluyen pruebas de rutina y pruebas tipo y especiales, y se realizarán según se describe a continuación:

PRUEBAS DE RUTINA:

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas a cada uno de los transformadores durante el proceso de fabricación. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados y los respectivos reportes emitidos por el fabricante, en el que se precisará que el integro

de los suministros cumplen satisfactoriamente con el íntegro de las pruebas solicitadas.

Incluyen las siguientes pruebas:

- Resistencia óhmica de los arrollamientos.
- Resistencia de aislamiento.
- Relación de transformación en vacío y en todas las tomas.
- Secuencia de fases y grupos de conexión.
- Tensión de cortocircuito y pérdidas en los arrollamientos.
- Medición de la corriente de excitación y las pérdidas de vacío.
- Medición de las pérdidas totales y de la impedancia de cortocircuito. Se aclara que las pérdidas máximas de energía establecidas en estas Tablas del 4 al 7 de las presentes Especificaciones Técnicas, incluyen las tolerancias establecidas en las normas IEC 60076-1, asimismo que los transformadores de doble tensión primaria deberán cumplir los niveles de pérdidas establecidas en las referidas tablas, en ambos niveles de tensión primaria requeridos.
- Ensayo de tensión inducida y de tensión aplicada
- Medición del espesor de la capa de pintura del tanque y radiadores.
- Prueba de estanqueidad del tanque de los transformadores.
- Las pruebas de Rutina a realizarse a los transformadores en una muestra determinada aplicando el cuadro de muestreo siguiente:

TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA ACEPTACIÓN	Nº MÁXIMO DE UNIDADES DEFECTUOSAS PARA RECHAZO
2 a 15	1	0	1
16 a 25	2	0	1
26 a 50	4	0	1
51 a 90	6	0	1

Se entiende por lote, a la cantidad total de transformadores que conforman la entrega, independientemente del tipo, potencia, nivel de tensión u otra característica.

Se considerará 01 unidad como defectuosa, cuando no supere cualquiera de las pruebas de rutina indicadas.

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

Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma español o inglés.

PRUEBAS TIPO Y ESPECIALES:

Las Pruebas Tipo a realizar serán las siguientes: **Prueba de calentamiento, Rigidez dieléctrica del aceite, Prueba de impulso, Prueba de medición del nivel de ruido y Prueba de porosidad y adherencia de la pintura.**

- **Prueba de calentamiento**, la misma que será realizado por muestreo y se escogerá tres transformadores al azar por cada entrega. Luego de culminada la prueba de calentamiento se tomará una muestra del aislante para realizar la Medición de la rigidez dieléctrica del aceite, para verificar sus características de acuerdo a norma y su variación en relación a los valores obtenidos en las pruebas de rutina. Si una (01) de las unidades sometidas a la prueba resulta defectuosa se rechazará el lote que conforma la entrega.
- **Prueba de impulso** a la onda completa 1,2/50us, será realizado por muestreo y se escogerá a un transformador al azar de cada entrega.

Si la unidad no supera la prueba se efectuará una segunda prueba sobre otro transformador. Si esta no es superada en el segundo transformador se rechazará el lote que conforma la entrega.
- **Prueba de medición del nivel de ruido**, será realizado por muestreo y se escogerá a tres transformadores al azar de cada entrega.
- **Pruebas de porosidad y adherencia de la pintura**, será realizado por muestreo en un transformador seleccionados al azar de cada entrega; en base a las normas ASTM D 3359 ó ISO 2409 se verificará que la superficie exterior del transformador presente un acabado liso brillante, sin irregularidades provocadas por goteo o exceso de pintura y la adherencia tal, que el resultado de la prueba garantice un resultado de clasificación mínimo de "4B" según la Norma ASTM D 3359 ó "1" según la Norma ISO 2409.
- **Prueba de medición de impedancia de secuencia cero (solo para transformadores trifásicos)**, será realizado por muestreo y se escogerá a tres transformadores al azar de cada entrega.

Los transformadores para las pruebas tipo y especiales no serán de la muestra tomadas para las pruebas de rutina.

Aquellas unidades rechazadas, producto de las verificaciones realizadas en las Pruebas de Aceptación, deberán ser reemplazadas por cuenta del fabricante. En caso el número de rechazos supere el mínimo requerido para aceptar el lote que conforma la entrega, este lote deberá ser rechazado.

Los Reportes de Pruebas de Aceptación correspondientes, deberán ser entregados a la empresa conjuntamente a la entrega de los transformadores de distribución.

Los instrumentos y equipos de laboratorio a utilizarse en las pruebas de rutina y las pruebas de aceptación, deben contar con los certificados de calibración vigentes expedidos por el ente oficial del país de origen o Certificados emitidos por Laboratorios cuyos equipos patrones tengan Certificado de Calibración emitidos por Laboratorios con acreditación del ente oficial del país de origen, basado en la Norma ISO/IEC 17025.

DESARROLLO DE LAS PRUEBAS DE ACEPTACION:

- Las pruebas de aceptación serán supervisadas por un SUPERVISOR de la Empresa Electro Sur Este S.A.A.
- Las pruebas de aceptación deberán realizarse en el 100 % de los lotes de producción que vayan a ser entregados a la empresa, de acuerdo con el cronograma de entrega del proceso, y contando con la participación del SUPERVISOR en todos los casos.
- El proveedor hará las coordinaciones necesarias con el SUPERVISOR, previo al inicio de cada prueba. El costo integral del SUPERVISOR será asumido por el proveedor.
- Las pruebas deberán realizarse en los talleres y/o laboratorios del fabricante, el que deberá proporcionar todo el material necesario. La duración de las pruebas dependerá de la capacidad instalada del laboratorio en el cuál se realizará las pruebas de aceptación. Las muestras para realizar estas pruebas serán seleccionadas al azar por el SUPERVISOR, la selección de las muestras será realizada del lote y/o lotes de producción listos para despacho a las empresas compradoras.
- El informe conteniendo los resultados de las pruebas deberá ser presentado por el proveedor al momento de la entrega de los bienes. Opcionalmente, y previa coordinación con las empresa compradora, el proveedor podrá alcanzarlo en forma anticipada a la entrega de los equipos.
- El proveedor será el responsable por los retrasos que se produzcan en las entrega de los bienes a las empresa, con ocasión de la realización de las pruebas de aceptación, por lo que, deberá prever su ejecución con la debida anticipación.

Emisión de Informes

- a) El SUPERVISOR deberá emitir un informe detallado sobre el control realizado, indicando claramente el resultado de la verificación del cumplimiento de las características técnicas indicadas en las presentes bases y el valor garantizado del proveedor, el informe que deberá incluir como mínimo la siguiente información:
- Resultados de las pruebas de aceptación de acuerdo a la norma IEC. Se deberá incluir los resultados de las pruebas obtenidos en cada transformador de la muestra sometida a pruebas.
 - Condiciones de almacenamiento de los transformadores en fábrica,
 - Información sobre el embalaje individual de cada transformador (catálogo y manual del usuario).
 - Detalles de las características de la placa de los transformadores.
 - Detalles de la forma en que serán embalados los transformadores, para el transporte a Perú (de ser el caso de suministro del extranjero).
 - Certificado de calibración de los equipos de laboratorio utilizados en las pruebas,
 - Reporte de Pruebas de Rutina de los transformadores a ser adquiridos.
 - Registros fotográficos.

Costo de las pruebas

- b) Los costos para la realización de todas las pruebas, controles e inspecciones serán asumidas en su totalidad por el Proveedor e incluidos en la propuesta económica, el mismo que incluye:
- Costo de la contratación de los laboratorios acreditados y materiales requeridos para efectuar las pruebas, de ser el caso

Costo de un traductor si el idioma en el lugar de las pruebas es diferente al español.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-MT-15:

TABLERO DE DISTRIBUCION, EQUIPOS DE PROTECCION, CONTROL Y ELEMENTOS DE CONEXIONADO

1. ALCANCES

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de las caja de distribución, equipos de protección y control, elementos de conexionado integrantes de los tableros de baja tensión de las subestaciones de distribución.

2. NORMAS APLICABLES

Los materiales y equipos, objeto de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

IEC 947-2, IEC 898	Para interruptores termomagnéticos
IEC 144	Para grados de protección
IEC 408	Para bases portafusibles
IEC 269	Para fusibles NH
IEC 158-1 y 158-1A	Para contactor electromagnético
NMP-006-97	Para Medidores de energía: Aprobación de Modelo Equivalente a la IEC 521
NMP-007-97	Para Medidores de energía: Pruebas de Rutina, Aferición y Ensayos de aceptación. Equivalente a la IEC 514.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los tableros de distribución se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

-	Altitud sobre el nivel del mar	hasta 3 637 m
-	Humedad relativa	entre 50 y 95%
-	Temperatura ambiental	entre -15 °C y 30 °C
-	Contaminación ambiental	Media

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1 Gabinete del Tablero de Distribución

Será fabricado íntegramente con planchas de acero laminado en frío de 2 mm de espesor, con las dimensiones necesarias para alojar los equipos que se detallan en el esquema eléctrico adjunto. El techo del tablero tendrá una pendiente de 5° y terminará con un volado de 10 cm.

El gabinete tendrá puerta frontal de dos (02) hojas, aseguradas con una chapa del tipo triangular de bronce con dos juegos de llaves por caja. Contará con una empaquetadura de neopreno instalada en todo el perímetro correspondiente a la puerta que permita la obtención de alto grado de hermeticidad.

Independientemente del número de circuitos y equipos instalados, la cara inferior del tablero de distribución deberá contar con los agujeros necesarios para el ingreso o salida de los siguientes circuitos:

- Un circuito alimentador desde los bornes del transformador conformado con cables tipo NYY u otro aislamiento similar o superior.
- Tres circuitos de salida desde los interruptores (incluido los proyectados) hacia las redes de baja tensión.
- Un circuito de alumbrado público.
- Un agujero para la bajada del conductor de puesta a tierra.

Cada agujero deberá estar equipado con los accesorios necesarios para su hermetización una vez colocados los conductores, a fin de evitar el ingreso de humedad, polvo e insectos al interior del tablero.

Al interior del gabinete del tablero de distribución, entre la puerta y los equipos, deberá implementarse una lámina separadora de acero de 2 mm de espesor. Esta lámina separadora, deberá ser fijada mediante pernos manualmente extraíbles e impedirán el fácil acceso hacia los bornes de conexión. Deberá implementarse los agujeros necesarios para la operación, inspección y medición de los interruptores, contactores y medidores de energía; así como para la inspección y reposición de los fusibles de protección, sin la necesidad de extraer la lámina separadora.

El gabinete deberá tener compartimentos adecuados para alojar los esquemas, diagramas y los repuestos de los fusibles de control solicitados para cada unidad. Las dimensiones que se muestran en la tabla de datos técnicos garantizados son referenciales, se deben adecuar las medidas de los gabinetes de acuerdo a los requerimientos de circuitos.

Cada gabinete deberá estar provisto de dos abrazaderas partidas para su fijación a postes de madera o de concreto.

El gabinete del tablero de distribución y la plancha separadora recibirán un tratamiento de arenado y luego se protegerá con 2 capas de pintura anticorrosiva a base de cromato de zinc de la mejor calidad, seguido de 2 capas de acabado

con esmalte de color gris. El espesor de las capas de recubrimiento deberá quedar en el rango de 2 a 3 milésimas de pulgada con película seca. También se aceptará otro tipo de tratamiento y acabado de calidad superior al solicitado, el cual estará debidamente sustentado y aprobado por los estándares correspondientes.

TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (50 KVA)			
1.1	FABRICANTE			
1.2	PAIS DE PROCEDENCIA			
1.3	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		IEC 60349	
1.4	MODELO			
1.5	PESO	daN		
2.0	SISTEMA			
	TRIFASICO	V	380/220 – 220	
3.0	GABINETE			
3.1	MATERIAL		PLANCHA LAF	
3.2	DIMENSIONES EXTERNAS (*1)			
	ALTO	mm	≥ 1000	
	ANCHO	mm	≥ 900	
	PROFUNDIDAD	mm	≥ 250	
3.3	ESPESOR	mm	2	
3.4	PREPARACION DE LA SUPERFICIE		ARENADO COMERCIAL (*)	
3.5	PINTURA ANTICORROSIVO EPOXICO		(*)	
	NUMERO DE CAPAS		1	
	ESPESOR POR CAPA	um	40	
3.6	ESMALTE EPOXICO		(*)	
	NUMERO DE CAPAS		1	
	ESPESOR POR CAPA	um	65	
3.7	BASE POLIURETANO		(*)	
	NUMERO DE CAPAS		2	
	ESPESOR POR CAPA	um	25	
3.8	COLOR		RAL 7032	
3.9	GRADO DE PROTECCION PARA TABLERO		≥ IP54 (Indicar)	
	CERRADO SEGÚN IEC 60529			
3.10	FACILES DE INSTALAR		SI	

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (75 KVA)			
1.1	FABRICANTE			
1.2	PAIS DE PROCEDENCIA			
1.3	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		IEC 60349	
1.4	MODELO			
1.5	PESO	daN		
2.0	SISTEMA			
	TRIFASICO	V	380/220 – 220	
3.0	GABINETE			
3.1	MATERIAL		PLANCHA LAF	
3.2	DIMENSIONES EXTERNAS (*1)			
	ALTO	mm	≥ 1000	
	ANCHO	mm	≥ 900	
	PROFUNDIDAD	mm	≥ 250	
3.3	ESPESOR	mm	2	
3.4	PREPARACION DE LA SUPERFICIE		ARENADO COMERCIAL (*)	
3.5	PINTURA ANTICORROSIVO EPOXICO		(*)	
	NUMERO DE CAPAS		1	
	ESPESOR POR CAPA	um	40	
3.6	ESMALTE EPOXICO		(*)	
	NUMERO DE CAPAS		1	
	ESPESOR POR CAPA	um	65	
3.7	BASE POLIURETANO		(*)	
	NUMERO DE CAPAS		2	
	ESPESOR POR CAPA	um	25	
3.8	COLOR		RAL 7032	
3.9	GRADO DE PROTECCION PARA TABLERO		≥ IP54 (Indicar)	
	CERRADO SEGÚN IEC 60529			
3.10	FACILES DE INSTALAR		SI	

TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (100 KVA)			
1.1	FABRICANTE			
1.2	PAIS DE PROCEDENCIA			
1.3	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		IEC 60349	
1.4	MODELO			
1.5	PESO	daN		
2.0	SISTEMA			
	TRIFASICO	V	380/220 – 220	
3.0	GABINETE			
3.1	MATERIAL		PLANCHA LAF	
3.2	DIMENSIONES EXTERNAS (*1)			
	ALTO	mm	≥ 1000	
	ANCHO	mm	≥ 900	
	PROFUNDIDAD	mm	≥ 250	
3.3	ESPESOR	mm	2	
3.4	PREPARACION DE LA SUPERFICIE		ARENADO COMERCIAL (*)	
3.5	PINTURA ANTICORROSIVO EPOXICO		(*)	
	NUMERO DE CAPAS		1	
	ESPESOR POR CAPA	um	40	
3.6	ESMALTE EPOXICO		(*)	
	NUMERO DE CAPAS		1	
	ESPESOR POR CAPA	um	65	
3.7	BASE POLIURETANO		(*)	
	NUMERO DE CAPAS		2	
	ESPESOR POR CAPA	um	25	
3.8	COLOR		RAL 7032	
3.9	GRADO DE PROTECCION PARA TABLERO		≥ IP54 (Indicar)	
	CERRADO SEGÚN IEC 60529			
3.10	FACILES DE INSTALAR		SI	

4.2 Interruptor Termomagnético

Los interruptores termomagnéticos serán del tipo miniatura, tripolares, bipolares y unipolares; para instalarse en el interior del tablero de distribución y fijado mediante rieles metálicos u otro medio que lo reemplace.

Los interruptores vendrán provistos de terminales de tornillos con contactos depresión para conectarse a los conductores. Los bornes de salida hacia las redes de baja tensión serán del tipo bimetálico a fin de permitir la conexión de conductores de Cobre o Aluminio con una sección circular de 16 a 70 mm².

El mecanismo de desconexión será del tipo común de manera que la apertura de los polos sea simultánea y evite la apertura individual.

La tensión máxima de operación de los interruptores será como mínimo de 600 VAC para los interruptores a ser utilizados en los circuitos de servicio particular y 415 V para los interruptores de los circuitos de alumbrado público.

Las capacidades de Interrupción Última (Icu) e Interrupción de Servicio (Ics) mínima para todos los interruptores no será inferior a 6 kA a su respectiva tensión nominal de operación y para las condiciones ambientales descritas anteriormente.

La corriente nominal de los interruptores, dependerán de la capacidad de las subestaciones, las mismas que serán el resultado de la realización de la partida de Ingeniería de Detalle.

4.3 Contactor Electromagnético

Los contactores serán bipolares de CA del tipo electromagnético, para instalarse en el interior del tablero de distribución y fijado mediante rieles metálicos u otro medio de sujeción que lo reemplace.

Los contactores vendrán provistos de terminales de tornillos con contactos de presión para conectarse a los conductores. Los bornes de salida hacia las redes de baja tensión serán del tipo bimetálico a fin de permitir la conexión de conductores de Cobre o Aluminio con una sección circular de 10 a 25 mm².

El mecanismo de desconexión será del tipo común de manera que la apertura de los polos sea simultánea y evite la apertura individual.

La tensión máxima de operación de los interruptores tripolares y bipolares será de 500 V AC y la tensión nominal de 220 V – 60 Hz.

La corriente nominal de los contactores, dependerán de la capacidad de las subestaciones, las mismas que serán el resultado de la realización de la partida de Ingeniería de Detalle.

El conjunto será de forma que el sistema de mando se ejecute mediante el interruptor horario o interruptor manual los cuales pueden actuar directamente sobre la bobina de excitación.

4.4 Foto célula

Será del tipo foto célula, para operar 10 Amp a 220 V y 60 Hz. Vendrá en caja tipo NEMA1. Se utilizará para accionar el contactor del circuito de alumbrado público.

4.5 Cable de comunicación

El cable de comunicación, para usarse en la conexión entre el lado secundario del transformador y el tablero de distribución, estará compuesto de conductor de cobre electrolítico recocido tipo NYY cuya sección será determinada luego de la ejecución de la partida de Ingeniería de Detalle.

La tensión del cable será 1 kV y la temperatura de operación 80 °C.

Para la fabricación y pruebas se aplicarán las siguientes normas: ASTM B-3 y B-8 para los conductores e IEC 20-14 para el aislamiento.

4.6 Barras colectoras y conductores de conexionado

Los tableros de distribución estarán equipados con barras colectoras de cobre electrolítico de sección rectangular para las fases, el neutro y la puesta a tierra.

Las secciones rectangulares serán diseñadas para 10 kA de cortocircuito con las siguientes dimensiones mínimas:

- Para las fases: 15x3mm; 20x5mm; 25x5mm; 30 x 5 mm; 40x5mm; 50x5mm
- Para el Neutro: 25 x 5 mm; 30 x 5 mm; 40x5mm; 50x5mm
- Para la puesta a Tierra: 25 x 5 mm

Las barras de fases y neutro estarán provistos de los accesorios correspondientes para recibir o distribuir conductores de cobre o de aluminio cuyas secciones varían entre 16 y 70 mm². Vendrán provistas de agujeros para la futura instalación de los interruptores de reserva. El código de colores de las barras será negro, azul y rojo para las fases, color blanco para la barra neutro y color amarillo para la barra de tierra.

Los conductores de conexionado serán de cobre, del tipo THW, con una sección mínima de 6 mm². Presentarán el código de colores definidos para las barras y los accesorios de señalización correspondiente.

4.7 Bases Portafusibles y Fusibles

Serán empleados para la protección del sistema de control de alumbrado público y para los medidores de energía trifásicos, tal como se indica en las láminas adjuntas.

Deberán ser del tipo DZ o tipo Cartucho de modo que permita su inspección y reposición sin la necesidad de extraer la lámina separadora de equipos ubicada al interior del Tablero de Distribución.

4.8 Conmutador para el control automático o manual del alumbrado publico

Este dispositivo será independiente de la foto célula y permitirá bloquear o seleccionar el modo de funcionamiento manual, automático (con foto célula) o neutro del control de alumbrado público su instalación permitirá su operación sin la necesidad de extraer la lámina separadora de equipos ubicada al interior del gabinete. Los tableros llevaran codificación de acuerdo a la información suministrado por la entidad (señal de peligro y código de la sub estación, como la señalización de las puestas a tierra según detalles proporcionados).

4.9 Medidor Totalizador

Medidor polifásico electrónico de 3 o 4 hilos medición indirecta 3x220/380V, 5(10) A, clase de precisión 0.5S, 60 Hz, de energía activa en KWh y energía reactiva en KVARh, con pantalla LCD; de las siguientes características:

ESPECIFICACIONES TÉCNICA DE MEDIDORES TOTALIZADORES SERVICIO PARTICULAR

Nro.	CARACTERISTICAS	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
01	Precisión	DC (CONEXIÓN DIRECTA) 1%	
02	Corriente Nominal	DC 5(120)A - (100)A con Relé de Desconexión	
03	Corriente Máxima (corta duración)	DC 7000A por 2 ciclos	
04	Corriente de Arranque	DC < 20mA	
05	Voltaje Nominal	3 hilos 3x220V (-20%, +15%) 4 hilos 3x220/380(-20%, +15%)	
06	Frecuencia	60Hz +- 5%	
07	Temperatura	Rango de Operación -40°C a + 65°C	
08	Rango de Humedad	0% a 100% de humedad relativa sin condensación	
09	consumo	Tipo Circuito Voltimetrico DC < 0.7W, < 0.8VA por fase CT < 0.7W, < 0.8VA por fase	
10	Variación Frente a la Onda de Voltaje	Test Realizado Sobrecarga de Tensión Prueba Dieléctrica	
11	Mantenimiento del Tiempo	Batería	
12	Capacidad de Lectura sin Fuente de Alimentación	Supercondensador	
13	Fuente de Alimentación	Trifásica Redundante: En 4 hilos funciona aún cuando dos fases fallan o una fase y el neutro. En tres hilos cuando una de las tres fase falla.	
14	Fuente de Tarifa Interna	Hasta 8 tarifas, 4 estaciones. Tipos de días relacionados a cada tarifa programables vía software	
15	Salidas de Control	Se puede Conectar Hasta una Entrada de Control: Voltaje de Control Amperaje de control	
16	Salidas Electrónicas	Se puede Tener Hasta 3 Salidas Electrónicas : Estándar SO	
17	Pantalla	LCD con 7 dígitos programables vía software	
18	Material de Carcasa	Polycarbonato auto extingible no inflamable de material sintético reciclable	
19	Grado de Protección Contra, Polvo y Agua	Carcasa Bloque de Terminales	
20	Peso de Despacho (valor aproximado)	1.5 Kg. (sin desconexión), 1.9 Kg. (incluyendo desconexión)	
21	Comunicaciones Puerto Óptico	Acorde con IEC 1107, máx. 9600 Baudios	
22	RS - 489	Max. 9600 Baudios	
23	Módulos	AM100 - GSM/GPRS, AM500 - PLC, AM600 - RF Wavenis	
24	Relé de Desconexión Integrado (opcional)	100,000 Ciclos de Apertura, 10,000 ciclos de apertura a 100A	

4.10 Medidor de Control de Alumbrado Publico

Serán del tipo electrónico con micro procesador de 220V, 60 Hz, montaje en interior de tablero de Baja Tensión, clase de precisión 1, de 5(60)A, de 4 hilos, pantalla LCD, puerto IrDA unidireccional; de las siguientes características:

ESPECIFICACIONES TÉCNICA DE MEDIDOR DE CONTROL DE ALUMBRADO PÚBLICO

N	CARACTERISTICAS	UND	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	NOMBRE DEL FABRICANTE			
2.0	TIPO DE FUNCIONAMIENTO		INDUCCION (SIEMPRE POSITIVO) ELECTRONICO CON MICROPROCESADIR	
3.0	TENSION NOMINAL	V	460/230 +-20%	
4.0	CORRIENTE NOMINAL (In)	A	05	
5.0	CORRIENTE MAXIMA SIN VARIAR LA CLASE DE PRECIS.	A	60	
6.0	FRECUENCIA	Hz	60	
7.0	CLASE DE PRECISION		1	
8.0	NÚMERO DE FASES		03	
9.0	SISTEMA		460/ 230	
10.0	NÚMERO DE HILOS		04	
11.0	NÚMERO DE BOBINAS DE CORRIENTE		01	
12.0	NÚMERO DE BOBINAS DE TENSIÓN		01 VERTICAL/EMPOTRAR	
12.1	N° de dígitos		6 enteros y un decimal	
12.2	Resistencia al impulso		Mayor a 12 KV	
12.3	Puerto de salida IrDA		Infrarrojo, preparado para lectura remota, seguridad y estado de sistema	
12.4	Temperatura de trabajo		-20°C A 55°C	
12.5	Protección contra sobretensiones		Varistor de 820 Vol RMS máximo	
12.6	Vida útil		20 años	
13.0	MONTAJE DE LA BASE DEL MEDIDOR		Aluminio al silicio o Baquelita	
14.0	- Material de Fabricación		o Acero estampado con pintura esmalte 70um	
15.0	DEL BASTIDOR		Acero estampado con Pintura esmalte 60um	
16.0	- Material de fabricación		o Aluminio al silicio	
17.0	DE LA TAPA DEL MEDIDOR		Metal Estapado (*) con Ventana de Vidrio	
18.0	- Material de Fabricación		o Policarbonato	
17.0	(*) Precisar proceso de tratamiento Anticorrosivo		o Baquelita con Ventana de Vidrio	
18.0	- Accesorio de Fijación		TORNILLO CABEZA AGUJERADA	
18.0	- Material del precinto de seguridad		Metal anticorrosivo	

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
INTERRUPTORES TERMOMAGNETICOS**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO			VALOR GARANTIZADO
1.0	FABRICANTE DEL INTERRUPTOR					
2.0	FABRICANTE DEL TABLERO					
3.0	NUMERO DE POLOS	Nº	3	2	1	
4.0	PAIS DE FABRICACIÓN DEL INTERRUPTOR					
5.0	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS					
6.0	CONDICIONES AMBIENTALES DE INSTALACION DEL TABLERO DE DISTRIBUCION		Según numeral 12.2.2.3 de Especificación Técnica			
7.0	TENSION NOMINAL DE LA RED	V AC	380-3φ	440-1φ	220-1φ	
8.0	FRECUENCIA NOMINAL	Hz	60			
9.0	TENSION NOMINAL DE SERVICIO (Ue)	V AC	380	440	220	
10.0	TENSION MAXIMA DE SERVICIO (Ue max)	V AC	500	600	415	
11.0	TENSION DE ASIGNADA DE AISLAMIENTO (Ui)	V AC				
12.0	CORRIENTE NOMINAL (In)	A	Según Cálculos Justificativos			
13.0	CAPACIDAD DE INTERRUPCION ULTIMA (Icu) A LA TENSION NOMINAL DE SERVICIO (Ue)	KA	06	06	06	
13.1	CAPACIDAD DE INTERRUPCION DE SERVICIO (Ics) A TENSION NOMINAL DE SERVICIO (Ue)	KA	06	06	06	
14.0	LIMITES DE LA TENSION DE OPERACIÓN	% Uc				
15.0	DISIPACION TERMICA	W				
16.0	CURVAS DE FUNCIONAMIENTO		C	C	C	
17.0	DURABILIDAD MECANICA En millones de ciclos de maniobra					
18.0	PAR DE APRIETE	N.m				
19.0	SECCION MINIMA DE LOS CONDUCTORES DE CONEXIÓN TIPO THW	Mm²				
20.0	SECCIÓN CIRCULAR DE LOS CONDUCTORES EN LOS BORNES DE SALIDA BIMETALICOS		16 a 35 mm² Aluminio Cobre			
21.0	ACCESORIOS DE FIJACION		SI			
22.0	MASA POR UNIDAD	Kg				

B. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTRO DE MATERIALES DE REDES SECUNDARIAS Y ALUMBRADO PÚBLICO

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-BT-01:

POSTES DE CONCRETO ARMADO

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de postes de concreto armado y pastorales de concreto que se utilizarán en redes secundarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los postes materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de la siguiente norma.

INDECOPI NTP 339.027 POSTES DE HORMIGON (CONCRETO) ARMADO PARA LÍNEAS AÉREAS

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los postes y pastorales de concreto se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar: entre 0 y 3637 m
- Humedad relativa: 50 a 100 %
- Temperatura ambiente: -10 °C a 30 °C
- Contaminación ambiental: moderada

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

4.1 Postes

Los postes de concreto armado serán centrifugados y tendrán forma troncocónica, el acabado exterior deberá ser homogéneo, libre de fisuras, cangrajas y escoriaciones; tendrán las características y dimensiones que se consignan en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

La relación de la carga de rotura (a 0,15 m debajo de la cima) y la carga de trabajo será igual o mayor a 2.

A 3 m de la base del poste, en bajo relieve, deberá implementarse una marca que permita inspeccionar la profundidad de empotramiento luego de instalado el poste.

Los postes deberán llevar impresa con caracteres legibles e indelebles y en lugar visible, cuando estén instalados, la información siguiente:

- a) Marca o nombre del fabricante.
- b) Designación del poste: l/c/d/D; donde:
l = longitud en m

c = carga de trabajo en daN con coeficiente de seguridad 2.
d = diámetro de la cabeza en mm.
D = diámetro de la base, en mm.
c) Fecha de fabricación

Los agujeros que deben tener los postes, así como sus dimensiones y espaciamientos entre ellos, se muestran en las láminas del proyecto.

4.2 Pastorales Simples Recortados

Los Pastorales serán de concreto vibrado para instalarse en los postes descritos en el numeral 4.1; toda la superficie externa debe ser homogénea, sin fisuras, rebabas, escoriaciones ni cangrejas. Los pastorales tendrán en su interior un tubo de acero de 25 mm de diámetro para permitir el paso del conductor de alimentación a la luminaria; igualmente, tendrán un orificio para el ingreso del conductor al pastoral.

En el extremo superior del pastoral, en el que se fijará la luminaria, el tubo de acero será protegido con un tubo de cloruro de polivinilo (PVC) liviano de 38 mm de diámetro exterior, que sobresaldrá 0,15 m del pastoral.

Los pastorales tendrán las siguientes dimensiones:

- Avance horizontal: 0,50 m
- Avance vertical: 0,25 m
- Angulo de inclinación de la luminaria respecto a la horizontal: 20°

Los pastorales se diseñarán para soportar una carga de trabajo, en el extremo superior, de 30 daN, con coeficiente de seguridad 2 respecto a la carga de rotura.

Los pastorales vendrán provistos de perillas de concreto para impedir el ingreso de las aguas de lluvia al interior del poste.

5. PRUEBAS

Las pruebas se efectuarán en las instalaciones del fabricante, en presencia de un representante del Propietario a quien se le brindará todos los medios que le permitan verificar que los postes se suministren de acuerdo con la norma indicada en el numeral 2.

Los instrumentos y equipos a utilizarse en las mediciones y pruebas deberán tener un certificado de calibración vigente expedido por un organismo de control autorizado, lo cual deberá ser verificado por el representante del Propietario antes de la realización de las pruebas.

5.1 Pruebas de recepción

Las pruebas de recepción de los postes serán las siguientes:

- Inspección visual
- Verificación de dimensiones
- Ensayo de carga
- Ensayo de rotura

El costo de los ensayos y la del representante del Propietario estará incluido en el precio propuesto por el Contratista.

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
POSTES DE CONCRETO**

No.	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO		VALOR GARANTIZADO
1.0	FABRICANTE				
2.0	TIPO		CENTRIFUGADO		
3.0	NORMA DE FABRICACION		INDECOPI NTP339.027		
4.0	LONGITUD DEL POSTE	m	8	8	
5.0	DIAMETRO EN LA CIMA	mm	140	150	
6.0	DIAMETRO EN LA BASE	mm	260	270	
7.0	CARGA DE TRABAJO A 0,15 m DE LA CIMA	daN	200	300	
8.0	COEFICIENTE DE SEGURIDAD		2	2	
9.0	MASA POR UNIDAD	kg			

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-BT-02:

CONDUCTORES AUTOPORTANTES DE ALUMINIO

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones requeridas para la fabricación pruebas y entrega de conductores autoportantes de aluminio para usarse en redes secundarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los conductores autoportantes de aluminio, materia de la presente especificación, cumplirá con las prescripciones de las siguientes normas.

Para el conductor portante:

IEC 60104	ALUMINIUM - MAGNESIUM-SILICON ALLOY WIRE FOR OVERHEAD LINE CONDUCTORS.
IEC 61089	ROUND WIRE CONCENTRIC LAY OVERHEAD ELECTRICAL STRANDED CONDUCTORS.

Para los conductores de fase :

IEC 60889	HARD-DRAWN ALUMINIUM WIRE FOR OVERHEAD LINE CONDUCTORS
IEC 61089	ROUND WIRE CONCENTRIC LAY OVERHEAD ELECTRICAL STRANDED CONDUCTORS

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los conductores autoportantes de aluminio se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

-	Altitud sobre el nivel del mar	:	entre 0 y 3637m
-	Humedad relativa	:	entre 50 y 90%
-	Temperatura ambiente	:	-15 °C y 40 °C
-	Contaminación ambiental	:	mediana

4. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

4.1 Conductor de fase

El conductor de fase será fabricado con alambroón de aluminio puro. Estará compuesto de alambres cableados concéntricamente y de único alambre central. Los alambres de la capa exterior serán cableados a la mano derecha, mientras que las capas interiores se cablearán en sentido contrario entre sí.

El conductor de fase estará cubierto con un aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de color negro de alta densidad, con antioxidante para soportar las condiciones de intemperie, humedad, ozono, luz solar, salinidad y calor. El aislamiento será, además, de alta resistencia dieléctrica; soportará temperaturas del conductor entre -15 y 90° C en régimen permanente, y hasta 130 °C en períodos cortos de servicio.

4.2 Conductor Portante

El conductor portante será fabricado con alambón de aleación de aluminio, magnesio y silicio. Estará compuesto de un único alambre central. Los alambres de la capa exterior serán cableados a la mano derecha y las capas interiores se cablearán en sentido contrario entre sí. El conductor portante será forrado y se utilizará, además, como neutro.

4.3 Características constructivas

Los conductores de fase (de servicio particular y alumbrado público) se enrollarán helicoidalmente en torno al conductor portante de aleación de aluminio. Tendrán las siguientes características:

FOMACION	ESPESOR AISLAM. FASE mm	SECCION NEUTRO PORTANTE mm ²	DIAM. NOMINAL TOTAL mm	MASA TOTAL kg/km	RES.ELECTRICA Ohm/km (20°C)		In DE FASE 40°C A
					FASE ALUMB.		
3x70+16/50	1,52	50	38,0	970	0,443	1,200	196
3x50+16/35	1,0	35	28,0	730	0,641	1,910	171
3x35+16/25	1,0	25	24,0	540	0,868	1,910	129
3x25+16/25	1,0	25	23,0	445	1,200	1,910	114
3x16+16/25	1,0	25	22,0	355	1,910	1,910	85
3x35/25	1,0	25	20,0	419	0,868	-	129
3x25/25	1,0	25	18,5	336	1,200	-	114
3x16/25	1,0	25	16,5	249	1,910	-	85
2x35+16/25	1,0	25	20,0	362	0,868	1,910	129
2x25+16/25	1,0	25	18,5	307	1,200	1,910	114
2x16+16/25	1,0	25	16,5	249	1,910	1,910	81
2x25/25	1,0	25	19,2	285	1,200	-	114
2x16/25	1,0	25	18,2	225	1,910	-	85
1x25/25	1,0	25	16,4	190	1,200	-	114
1x16/25	1,0	25	16,5	125	1,910	-	85

5. PRUEBAS

Los conductores deberán cumplir con las pruebas de diseño, de conformidad de la calidad y de rutina, de acuerdo a las normas consignadas en el numeral 2 de la presente especificación.

5.1 Pruebas Tipo

Las pruebas Tipo están orientadas a verificar las principales características de los conductores, por lo que deberán ser sustentadas con la presentación de tres (03) juegos de los certificados y los reportes de pruebas emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, independiente del Fabricante y el Proveedor, demostrando que los conductores han cumplido satisfactoriamente estas pruebas. El diseño del conductor y los requerimientos de las pruebas a los que fueron sometidos serán cubiertos por el Proveedor respecto al costo.

Estas pruebas comprenderán:

- Prueba de soldadura de los alambres de aluminio y de aleación de aluminio.
- Prueba para la determinación de las curvas esfuerzo-deformación (stress-strain) del conductor portante.

- Prueba para determinar la carga de rotura del conductor portante.
- Pruebas de los aislamientos

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

5.2 Pruebas de Muestreo

Las pruebas de muestreo están orientadas a garantizar la calidad de los conductores, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de conductores a ser suministrados y contarán con la participación de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario.

Estas pruebas comprenderán:

- Determinación de la sección transversal de los conductores.
- Medición del diámetro de los conductores.
- Determinación de la densidad lineal (masa por unidad de longitud)
- Prueba de carga de rotura de los alambres del conductor portante.
- Verificación de la superficie de los conductores.
- Verificación de la relación del paso de la hélice del cableado al diámetro del conductor, y de la dirección del cableado (lay ratio and direction of lay).
- Resistencia de aislamiento
- Espesor de aislamiento
- Adherencia del aislamiento

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

Los certificados y reportes de prueba serán redactados solamente en idioma Español o Inglés.

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

5.3 Pruebas de Rutina

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de conductores durante el proceso de fabricación. Los resultados satisfactorios de estas pruebas deberán ser sustentados con la presentación de tres (03) juegos de certificados emitidos por el fabricante, en el que se precisará que el íntegro de los suministros cumplen satisfactoriamente con todas las pruebas solicitadas.

- Medición de la composición química de los lotes de producción para los conductores y aislamientos.
- Otros reportes de los ensayos de producción.

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

Los certificados deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

El costo para efectuar estas pruebas estará incluido en el precio cotizado por el Contratista.

6. EMBALAJE

El conductor será entregado en carretes metálicos o de madera de suficiente robustez para soportar cualquier tipo de transporte e íntegramente cerrados con listones de madera para proteger al conductor de cualquier daño y para un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Todos los componentes de madera deberán ser manufacturados de una especie de madera sana, seca y libre de defectos, capaz de resistir un prolongado almacenamiento.

Las planchas, uniones y soldaduras de los carretes metálicos deberán ser reforzadas, a fin de evitar su deformación y deterioro durante el transporte a los almacenes y a las obras.

Las superficies internas de los carretes deberán estar cubiertas con capas protectoras de papel impermeable pesado, a fin de evitar el contacto directo del material del carrete con el conductor. Similarmente, luego de enrollar el conductor, toda la superficie del conductor será cubierta con el papel impermeable para servicio pesado.

El papel impermeable externo y la cubierta protectora con listones de madera serán colocados solamente después que hayan sido tomadas las muestras para las pruebas pertinentes.

Cada carrete deberá ser identificado (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre o marca del Fabricante
- Número de identificación del carrete
- Nombre del proyecto
- Tipo y formación del conductor
- Sección nominal, en mm²
- Lote de producción
- Longitud del conductor en el carrete, en m
- Masa neta y total, en kg
- Fecha de fabricación
- Flecha indicativa del sentido en que debe ser rodado el carrete durante su desplazamiento.

La identificación se efectuará con una pintura resistente a la intemperie y a las condiciones de almacenaje y en las dos caras laterales externas del carrete. Adicionalmente, la misma información deberá estamparse sobre una lámina metálica resistente a la corrosión, la que estará fijada a una de las caras laterales externas del carrete.

El costo del embalaje será cotizado por el Proveedor considerando que los carretes no serán devueltos.

La longitud total de conductor de una sección transversal determinada se distribuirá de la forma más uniforme posible en todos los carretes. Ningún carrete tendrá menos del 3% ni más del 3% de longitud real de conductor respecto a la longitud nominal indicada en el carrete.

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
CONDUCTOR PORTANTE DE ALEACION DE ALUMINIO AISLADO**

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO			VALOR GARANTIZADO
1.0	CARACTERISTICAS GENERALES					
1.1	FABRICANTE / PAIS					
1.3	NUMERO DE ALAMBRES		7			
1.4	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS	IEC ASTM ASTM NTP NTP	61089 B398 B399 370.254 370.250			
1.5	CERTIFICACION DE CALIDAD		ISO-9001			
2.0	DIMENSIONES:					
2.1	SECCION NOMINAL	mm ²	25	35	50	
2.2	SECCION REAL	mm ²	24.25	34.25	--	
2.3	DIAMETROS DE LOS ALAMBRES	mm	2.15	2.15	--	
2.4	DIAMETRO EXTERIOR DEL CONDUCTOR	mm	6.30	7.50	9.10	
3.0	CARACTERISTICAS MECANICAS:					
3.1	MASA DEL CONDUCTOR	Kg/m	0.069	0.095	0.136	
3.2	CARACTERISTICAS DEL AISLANTE					
3.3	MATERIAL AISLANTE		XLPE	XLPE	XLPE	
3.4	ESPESOR DEL AISLANTE	mm	1,0	1,0	1,0	
3.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	KN	6.96	10.50	15.07	
3.6	MODULO DE ELASTICIDAD INICIAL	Kg				
3.7	MODULO DE ELASTICIDAD FINAL	kN/mm ²	63.19	63.19	63.19	
3.8	COEFICIENTE DE LA DILATACION TERMICA	1/°C	21x10 ⁻⁶	21x10 ⁻⁶	21x10 ⁻⁶	
4.0	CARACTERISTICAS ELECTRICAS					
4.1	RESITENCIA ELECTRICA MAXIMA en C.C. a 20°C	Ohm/km	1.36	0.979	0.681	
4.2	CAPACIADA DE CORRIENTE(*)	A				

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
CONDUCTOR DE ALUMINIO AISLADO**

No.	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO					VALOR GARANTIZADO
1.0	CARACTERISTICAS GENERALES							
1.1	FABRICANTE							
1.2	PAIS DE FABRICACION							
1.3	NORMA DE FABRICACION							
2.0	CARACTERISTICAS DEL CONDUCTOR							
2.1	MATERIAL		ALUMINIO					
2.2	SECCION NOMINAL	mm ²	16	25	35	50	70	
2.3	SECCION REAL	mm ²						
2.4	N° DE ALAMBRES	u	7	7	7	19	19	
2.5	DIAMETRO DE LOS ALAMBRES							
2.6	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN						
2.7	MODULO DE ELASTICIDAD FINAL	kN/mm ²						
2.8	COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA	1/°C						
2.9	RESISTENCIA ELECTRICA EN CC A 20°C	Ohm/km						
2.10	MASA DEL CONDUCTOR	Kg						
3.0	CARACTERISTICAS DEL AISLANTE							
3.1	MATERIAL AISLANTE		X	L	P	E		
3.2	ESPESOR DEL AISLANTE	mm	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
3.3	TENSION NOMINAL E ₀ /E	kV	0,6/1,0	0,6/1,0	0,6/1,0	0,6/1,0	0,6/1,0	
4.0	CARACTERISTICAS DEL CONDUCTOR AISLADO							
4.1	DIAMETRO EXTERIOR	mm	6,8	8	9,1	10,8	12,9	
4.2	MASA TOTAL	Kg						

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-BT-03:

ACCESORIOS DE LOS CABLES AUTOPORTANTES

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones requeridas para la fabricación pruebas y entrega de los accesorios para conductores autoportantes.

2. NORMAS APLICABLES

Los accesorios de conductores, materia de la presente especificación, cumplirá con las prescripciones de las siguientes normas.

ASTM A153	ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE.
ASTM A7	FORGED STEEL
ASTM B 230	HARD DRAWN C-H 99 FOR ELECTRICAL PURPOSES
UNE 21-159	ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y EMPALME PARA CONDUCTORES Y CABLES DE TIERRA DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

3. DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

3.1 Grapa paralela doble vía

Será de fierro galvanizado en caliente cumpliendo la norma ASTM A-153 y adecuada para el cable portante. Estará provista de 3 de pernos de Acero forjado en caliente de 13 mm de diámetro.

La carga mínima de deslizamiento será de 60 kN.

3.2 Conductor de amarre.

Para el amarre del conductor mensajero en los armados de alineamiento, se utilizará conductor de cobre tipo TW blando, de color negro de 6 mm² de sección.

3.3 Cintas Nylon de Amarre

Serán hechas de plástico negro resistente a la intemperie, de 170 + 10 mm. de longitud 4.6 + 0.5mm. de ancho y con una cabeza terminal rectangular de 8 + 1mm x 6 + 1mm.

3.4 Caja de Derivación y Acometida

Será fabricada de plancha de acero laminada en frío, de 1,5 mm. Tendrá acabado con pintura base de cromato de zinc epóxica y acabado de esmalte epóxica gris.

Previamente a la aplicación de las pinturas se aplicará un proceso de decapado o arenado.

La caja de derivación y acometida contendrá los siguientes elementos:

3.4.1 Cable de Conexión para Caja de Derivación

El cable de conexión para desde la red hacia la caja de derivación y acometidas será del tipo N2XY, con conductor de cobre recocido de 16 mm² de sección, en configuración bipolar, trifilar o tetrapolar. La cubierta exterior de PVC será de color negro.

3.5 Conectores y Cubiertas

CONECTORES		
Material	AL / AL	AL / Cu
Tipo	Ajuste presión por placas	Ajuste presión por placas
Resistencia de tracción	31 Kg/mm ²	31 Kg/mm ²
Resistencia de Tracción Perno	82 Kg/mm ²	82 Kg/mm ²
Sección de Conductor	16-35 / 16-35	16-35 / 2.5 16-35 / 4-16 16-35 / 25
Cubierta de Aislamiento	PVC	PVC
Normas de Fabricación	CEI.VDE.SEN	NEN.EDF
Vida útil	20 años	20 años

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (3) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Los reportes Pruebas Tipo necesariamente deberán ser certificados por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, considerando las prescripciones de las Normas indicadas en el numeral 2. de la presente especificación.

Para las Pruebas de Recepción deberá considerarse los planes de muestreo y niveles de inspección indicados en la Norma UNE 21-159: Elementos de fijación y empalme para conductores y cables de tierra de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

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

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

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

5. MARCADO

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

- Nombre o símbolo del Fabricante

- Carga de rotura mínima en kN
- Torque máximo de ajuste recomendado N-m

6. EMBALAJE

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

El conductor será embalado en carretes de madera similares a los de los conductores autoportantes, con longitudes adecuadas para su instalación, manipuleo y transporte

Cada caja de accesorios deberá ser identificada (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

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

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

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-BT-04:

ACCESORIOS DE FERRETERÍA PARA ESTRUCTURAS

1. ALCANCES

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de accesorios metálicos para accesorios de ferretería para estructuras que se utilizarán en redes secundarias.

2. NORMAS APLICABLES

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

ASTM A 7	FORGED STEEL
ANSI A 153	ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE
ANSI C 135.1	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED STEEL BOLTS AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.4	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC-COATED FERROUS EYEBOLTS AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.5	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS EYENUTS AND EYELETS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.20	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR LINE CONSTRUCTION - ZINC COATED FERROUS INSULATOR CLEVISES
ANSI B18.2.2	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SQUARE AND HEX NUTS
UNE 21-158-90	HERRAJES PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

3.1 Pernos Maquinados

Serán de acero forjado y galvanizado en caliente. La cabeza de estos pernos será de forma cuadrada y estarán de acuerdo con la norma ANSI C135-1.

Las tuercas y contratuerca serán también cuadradas.

Los pernos serán de 13 mm de diámetro y longitudes de acuerdo a las láminas del proyecto.

Las cargas de rotura mínima serán de 35 kN.

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

3.2 Perno-ojo

Será de acero forjado, galvanizado en caliente, de 255 mm de longitud y 16 mm de diámetro.

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

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

La carga de rotura mínima será de 55 kN.

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

3.3 Tuerca-ojo

Será de acero forjado o hierro maleable galvanizado en caliente. Será adecuada para perno de 16 mm. Su carga mínima de rotura será de 55 kN.

La configuración geométrica y las dimensiones se muestran en las láminas del proyecto.

3.4 Portalínea Unipolar para aislador tipo carrete

Será de acero galvanizado en caliente y fabricado de plancha de 38 mm x 4,76 mm (2-1/2" x 3/16").

Estará provisto de un pin de 13 mm para fijación del aislador tipo carrete. La carga mínima de rotura será de 8,8 kN. Tendrá la configuración geométrica y dimensiones que se muestran en las láminas del proyecto.

3.5 Perno Tipo Doble Armado de F°G°

Será de fierro galvanizado en caliente, totalmente roscado, de 508 mm de longitud y 16 mm de diámetro.

La carga de rotura mínima será de 55 kN.

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

3.6 Riostra de Perfil Angular

Será de fierro galvanizado en caliente y se utilizará para fijar la cruceta de F°G° a los postes. Se fabricará con perfil angular de 64 x 64 x 5 mm y 366+573 metro de longitud.

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados adjuntos a los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una

terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 2, solamente en lo referente al plan de inspección y muestreo para las pruebas de recepción, se tomará como referencia las Normas UNE 21-158 y UNE 21-159.

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

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

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

5. MARCADO

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

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

6. EMBALAJE

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

Cada caja deberá ser identificada (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

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

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

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

Previamente a la salida de las instalaciones del fabricante, el Proveedor deberá remitir los planos de embalaje y almacenaje de los suministros para revisión y aprobación del Propietario; los planos deberán precisar las dimensiones del embalaje, la superficie mínima requerida para almacenaje, el máximo número de paletas a ser apiladas una sobre otra y, de ser el caso, las cantidad y características principales de los contenedores en los que serán

transportados y la lista de empaque. Adicionalmente deberá remitir todos los certificados y reportes de prueba solicitados.

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

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ACCESORIOS DE FERRETERÍA PARA ESTRUCTURAS**

No.	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	PERNOS MAQUINADOS			
1.1	FABRICANTE			
1.2	MATERIAL		ACERO	
1.3	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN ASTM		B	
1.4	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.1	
1.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	35	
1.6	DIAMETRO DEL PERNO	mm	13	
1.7	LONGITUD DEL PERNO	mm		
1.8	MASA POR UNIDAD	kg		
2.0	TUERCA-OJO			
2.1	FABRICANTE			
2.2	MATERIAL		ACERO	
2.3	CLASE DE GALVANIZACION ASTM		B	
2.4	DIMENSIONES	mm		
2.4.1	DIAMETRO DEL PERNO A CONECTAR	mm	16	
2.6	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.5	
2.7	CARGA MINIMA DE ROTURA	kN	55	
2.8	MASA POR UNIDAD	kg		
3.0	PORTALINEA UNIPOLAR PARA AISLADOR TIPO CARRETE			
3.1	FABRICANTE			
3.2	MATERIAL		ACERO	
3.3	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN ASTM		B	
3.4	DIMENSIONES Y CONFIGURACION GEOMETRICA			
3.5	CARGA MINIMA DE ROTURA	kN	5,8	
3.6	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.20	
3.7	MASA POR UNIDAD	kg		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-BT-05:

CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS MARTÍN PARA RETENIDAS

1. ALCANCES

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega del cable de acero para retenidas que se utilizarán en redes secundarias.

2. NORMAS APLICABLES

El cable de acero, materia de la presente especificación, cumplirá con las prescripciones de la siguiente norma.

ASTM A 475 STANDARD SPECIFICATION FOR ZINC-COATED STEEL WIRE STRAND

ASTM A 90 STANDARD TEST METHOD FOR WEIGHT OF COATING ON ZINC - COATED (GALVANIZED) IRON OR STEEL ARTICLES.

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CABLE

El cable para las retenidas será de acero galvanizado de grado SIEMENS-MARTIN. Tendrá las características y dimensiones que se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

El galvanizado que se aplique a cada alambre corresponderá a la clase B según la Norma ASTM A 90.

3.1 Material

El material de base será acero producido por cualquiera de los siguientes procesos de fabricación: horno de hogar abierto, horno de oxígeno básico u horno eléctrico; y de tal calidad y pureza que una vez trefilado a las dimensiones especificadas y cubierta con la capa protectora de zinc, el cableado final y los alambres individuales tengan las características prescritas por la norma ASTM A 475.

3.2 Cableado

Los alambres de la capa exterior serán cableados en el sentido de la mano izquierda.

3.3 Uniones y empalmes

Previamente al trefilado, se aceptarán uniones a tope realizadas con soldadura eléctrica. En cables formados con 3 alambres no se permitirá ninguna unión en los alambres terminados. En cables de 7 alambres, se aceptarán uniones en alambres individuales solo si no existiera más de una unión en un tramo de 45,7 m del cable terminado. No se aceptará, en ningún caso, uniones o empalmes realizados al cable terminado.

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de cable a ser suministrados, en presencia de un

representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (3) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 2, el tamaño de la muestra a ensayar e inspeccionar no será menor al 10% del suministro.

Las pruebas a desarrollar son:

- Verificación del número de alambres y el sentido del cableado.
- Verificación de la relación del paso de la hélice del cableado al diámetro del cable de acero.
- Medición de la densidad lineal (masa por unidad de longitud) del cable de acero.
- Prueba de carga de rotura de los alambres
- Prueba del alargamiento (elongación) del cable.
- Prueba de la ductibilidad del acero
- Determinación del depósito de zinc sobre la superficie del alambre de acero, en gr/m^2 , de acuerdo con los métodos de la norma ASTM A 90
- Prueba de la adherencia de la capa de zinc sobre los alambres de acero.
- Verificación del acabado de los alambres de acero recubiertos con zinc.

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

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

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

5. EMBALAJE

El cable será entregado en carretes de madera de suficiente robustez para soportar cualquier tipo de transporte e íntegramente cerrados con listones de madera para protegerlo de cualquier daño y para un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Todos los componentes de madera deberán ser manufacturados de una especie de madera sana, seca y libre de defectos, capaz de resistir un prolongado almacenamiento.

Las superficies internas de los carretes deberán estar cubiertas con capas protectoras de papel impermeable pesado, a fin de evitar el contacto directo del carrete con el cable de acero. Similarmente, luego de enrollar el cable, toda la superficie del cable será cubierta con el papel impermeable para servicio pesado.

El papel impermeable externo y la cubierta protectora con listones de madera serán colocados solamente después que hayan sido tomadas las muestras para las pruebas pertinentes.

Cada carrete deberá ser identificado (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre o marca del Fabricante

- Número de identificación del carrete
- Nombre del proyecto
- Tipo, diámetro y número de alambres del cable
- Lote de producción
- Longitud del conductor en el carrete, en m
- Masa neta y total, en kg
- Fecha de fabricación
- Flecha indicativa del sentido en que debe ser rodado el carrete durante su desplazamiento.

La identificación se efectuará con una pintura resistente a la intemperie y a las condiciones de almacenaje y en las dos caras laterales externas del carrete. Adicionalmente, la misma información deberá estamparse sobre una lámina metálica resistente a la corrosión, la que estará fijada a una de las caras laterales externas del carrete.

El costo del embalaje será cotizado por el Proveedor considerando que los carretes no serán devueltos.

La longitud total de conductor de una sección transversal determinada se distribuirá de la forma más uniforme posible en todos los carretes. Ningún carrete tendrá menos del 3% ni más del 3% de longitud real de conductor respecto a la longitud nominal indicada en el carrete.

6. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

7. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
CABLE DE ACERO GRADO SIEMENS - MARTIN PARA RETENIDAS**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO (*)
1.0	FABRICANTE			
2.0	PAIS DE FABRICACION			
3.0	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
4.0	MATERIAL		Acero	
5.0	GRADO		SIEMENS-MARTIN	
6.0	CLASE DE GALVANIZADO SEGUN NORMA ASTM		B	
7.0	DIAMETRO NOMINAL	mm	10	
8.0	NUMERO DE ALAMBRES		7	
9.0	DIAMETRO DE CADA ALAMBRE	mm	3,05	
10.0	SECCION NOMINAL	mm ²	50	
11.0	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	30,92	
12.0	SENTIDO DEL CABLEADO		Izquierdo	
13.0	MASA	kg/m	0,400	
14.0	NORMA DE FABRICACION	ASTM	A 475	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-BT-06:

ACCESORIOS METALICOS PARA RETENIDAS

1. ALCANCE

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

2. NORMAS APLICABLES

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

ASTM A 7	FORGED STEEL
ANSI A 153	ZINC COATING (HOT DIP) ON IRON AND STEEL HARDWARE
ANSI C 135.2	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR THREADED ZINC-COATED FERROUS STRAND-EYE ANCHOR AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.3	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC COATED FERROUS LAG SCREWS FOR POLE AND TRANSMISSION LINE CONSTRUCTION
ANSI C 135.4	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR GALVANIZED FERROUS EYEBOLTS AND NUTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI C135.5	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR ZINC-COATED FERROUS EYENUTS AND EYEBOLTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI B18.2.2	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SQUARE AND HEX NUTS
UNE 21-158-90	HERRAJES PARA LINEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION

3. DESCRIPCIÓN DE LOS ACCESORIOS

3.1 Varilla de anclaje

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

Sus características principales son:

- longitud	:	2,40 m
- Diámetro	:	16 mm
- carga de rotura mínima	:	70 kN

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

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

3.2 Arandela cuadrada para anclaje

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

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

3.3 Abrazadera de platina de F°G°

La abrazadera se fabricará con platina de Fierro Galvanizado por impresión en caliente Acero SAE 1020, cumpliendo la Norma ASTM A-153.

La platina de las abrazaderas serán de 6.4 mm de espesor y de 75 mm de ancho y tendrán un diámetro según requerimiento de poste, y poseerán 03 pernos de acero forjado galvanizado en caliente, los pernos serán de 16mm de diámetro y 101.6 mm de longitud con sus respectivas tuercas y arandelas planas.

La carga mínima de rotura será de 60 kN.

Las dimensiones y configuración de las abrazaderas se muestran en las láminas adjuntas correspondientes.

3.4 Grapa paralela doble vía

Será de fierro galvanizado en caliente cumpliendo la norma ASTM A-153 y adecuada para el cable de acero grado SIEMENS-MARTIN de 10 mm de diámetro. Estará provista de 3 de pernos de Acero forjado en caliente de 13 mm de diámetro.

La carga mínima de deslizamiento será de 60 kN.

3.5 Plancha de A°G°

Tendrá las siguientes medidas: 300 x 300 x 6.4 mm, galvanizado en caliente.

3.6 Templador de A°G°

Tendrá 16mm de Diámetro y 255mm de Longitud, con gancho en un extremo y ojo en el otro extremo

3.7 Guardacabos

Serán de plancha de A°G° de 1.6 mm (1/16") de espesor, con canal para cable de 10 mm de diámetro (3/8").

3.8 Guardacable

Será de plancha de A°G° de 1.6 mm de espesor y 2.40 m de longitud, con pernos, tuercas y seguros.

3.9 Contrapunta

Será de tubo de F°G° de 150 mm de diámetro 150 x 1000 mm de longitud, sujeto con abrazadera y braquet y provista de una mordaza en el otro extremo apta para cable de 10 mm.

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo a los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 2, solamente en lo referente al plan de inspección y muestreo para las pruebas de recepción, se tomará como referencia la Norma UNE 21-158-90.

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

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

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

5. MARCADO

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

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

6. EMBALAJE

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

Cada caja deberá ser identificada (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre del Fabricante
- Tipo de accesorio
- Cantidad de accesorios
- Masa neta en kg

- Masa total en kg

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

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ACCESORIOS METALICOS PARA RETENIDAS**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZ. (*)
1.0	VARILLA DE ANCLAJE CON OJAL – GUARDACABO			
1.1	FABRICANTE			
1.2	MATERIAL		ACERO FORJADO B	
1.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGUN ASTM			
1.4	DIMENSIONES			
	. LONGITUD	m	2,40	
	. DIAMETRO	mm	16	
1.5	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN	71	
1.6	MASA POR UNIDAD	kg		
1.7	NORMA DE FABRICACION		ANSI C 135.2	
2.0	ARANDELA CUADRADA PARA ANCLAJE			
2.1	FABRICANTE			
2.2	MATERIAL		ACERO B	
2.3	CLASE DE GALVANIZACION SEGÚN ASTM			
2.4	DIMENSIONES			
	. LADO	mm	102	
	. ESPESOR	mm	6	
	. DIAMETRO DE AGUJERO CENTRAL	mm	20	
2.5	CARGA MAXIMA DE CORTE	kN	71	
2.6	MASA POR UNIDAD	Kg		
2.7	NORMA PARA INSPECCION y PRUEBA		UNE 21-158-90	
3.0	ABRAZADERA DE PLATINA			
3.1	FABRICANTE			
3.2	MATERIAL		FIERRO GALVANIZADO B	
3.3	CLASE DE GALVANIZACION			
3.4	DIMENSIONES:			
	. ESPESOR DE PLATINA	mm	6.4	
	. ANCHO DE PLATINA	mm	75	
	. DIAMETRO DE ABRAZADERA	mm		
3.5	CARGA DE ROTURA MINIMA DE ROTURA	kN	60	
3.6	MASA POR UNIDAD	kg		
3.7	NORMA DE FABRICACION	ASTM A- 153		
4.0	GRAPA PARALELA DOBLE VIA			
4.1	FABRICANTE			
4.2	MATERIAL		ACERO	
4.3	DIAMETRO DE CABLE A SUJETAR	mm	10	
4.4	CARGA MAXIMA DE TRABAJO	Kn	60	
4.5	DIMENSIONES	mm		
4.6	MASA POR UNIDAD	kg		
4.7	NORMA PARA INSPECCION y PRUEBA		UNE 21-158-90	

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-BT-07:

MATERIAL PARA PUESTA A TIERRA

1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, pruebas y entrega de materiales para la puesta a tierra de las estructuras que se utilizarán en redes secundarias.

2. NORMAS APLICABLES

Los materiales de puesta a tierra, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

NTP 370.251.2003	CONDUCTORES ELÉCTRICOS. CABLES PARA LÍNEAS AÉREAS (DESNUDOS Y PROTEGIDOS) Y PUESTAS A TIERRA.
UNE 21-056	ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA
ABNT NRT 13571	HASTE DE ATERRAMENTO AÇO-COBRE E ACCESORIOS
ANSI C135.14	STAPLES WITH ROLLED OF SLASH POINTS FOR OVERHEAD LINE CONSTRUCTION
ANSI B18.2.2	AMERICAN NATIONAL STANDARD FOR SQUARE AND HEX NUTS
UNE 21-158-90	HERRAJES PARA LINEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION
UNE 21-159	ELEMENTOS DE FIJACION Y EMPALME PARA CONDUCTORES Y CABLES DE TIERRA DE LÍNEAS ELECTRICAS AEREAS DE ALTA TENSION

En caso que el Contratista proponga la aplicación de normas equivalentes distintas a las señaladas, presentará, con su propuesta, una copia de éstas para la evaluación correspondiente.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

3.1 Conductor

El conductor será de cobre desnudo, cableado y recocado, de las características indicadas en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados.

3.2 Electrodo de Puesta a Tierra

El electrodo de puesta a tierra estará constituido por una varilla de cobre; será fabricado con materiales y aplicando métodos que garanticen un buen comportamiento eléctrico, mecánico y resistencia a la corrosión.

El electrodo tendrá las dimensiones que se indican en la Tabla de Datos Técnicos Garantizados:

El diámetro del electrodo de puesta a tierra se medirá sobre la capa de cobre y se admitirá una tolerancia de + 0,2 mm y – 0,1 mm. La longitud se medirá de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto y se admitirá una tolerancia de + 5 mm y 0,0 mm.

Uno de los extremos del electrodo terminará en punta de la forma que se muestra en la lámina adjunta.

3.3 Conector para el electrodo

El conector para la conexión entre el electrodo y el conductor de puesta a tierra será del tipo Anderson y deberá ser fabricado a base de aleaciones de cobre de alta resistencia mecánica, y deberá tener adecuadas características eléctricas, mecánicas y de resistencia a la corrosión necesarias para el buen funcionamiento de los electrodos de puesta a tierra. El conector tendrá la configuración geométrica que se muestra en los planos del proyecto.

3.4 Conector tipo perno partido (Split-bolt)

Será de cobre y servirá para conectar conductores de cobre de 16 mm² entre sí.

3.5 Caja de registro

Será de concreto ciclópeo de 50 cm x 50 cm x 40 cm altura x 5 cm de espesor, la tapa para tener mayor resistencia estará compuesta por un armado de fierro corrugado de 3/8" Ø y vaciado con concreto.

3.6 Platina metálica de bronce

Será de las siguientes medidas de 200mm x 200mm x 3 mm con Agujero al centro de 18mm de diámetro.

3.7 Cemento conductor

Cemento conductor 01 bolsa de 25Kg.

3.8 Tierra negra y/o Arcilla

2.5 m³ de tierra negra y/o arcilla de baja resistividad

4. PRUEBAS

Las pruebas están orientadas a garantizar la calidad de los suministros, por lo que deberán ser efectuadas a cada uno de los lotes de accesorios a ser suministradas, en presencia de un representante del Propietario; caso contrario, deberá presentarse tres (03) juegos de certificados incluyendo los respectivos reportes de prueba satisfactorios emitidos por una entidad debidamente acreditada por el país de origen, la misma que formará parte de una terna de tres (03) entidades similares que serán propuestas por el Proveedor (antes de iniciar las pruebas) para la aprobación del Propietario, quien certificará que los resultados obtenidos en todas las pruebas señaladas en las Normas consignadas en el acápite 2 están de acuerdo con esta especificación y el valor garantizado del Contratista.

Salvo indicación expresa de las normas indicadas en el numeral 2, solamente en lo referente al plan de inspección y muestreo para las pruebas de recepción, se tomará como referencia las Normas UNE 21-158-90 y UNE 21-159.

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

Los certificados y reportes de prueba deberán ser redactados solamente en idioma Español o Inglés.

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

4.1 Pruebas de los electrodos de puesta a tierra

Las pruebas que se indican a continuación se efectuará sobre el 1% de los electrodos suministrados, con un mínimo de dos (2). En caso que en una prueba no se obtuvieran resultados satisfactorios, se repetirá la misma prueba sobre el doble del número de muestras. En caso que en la segunda oportunidad, en algunas de las muestras no se obtuvieran resultados satisfactorios, se rechazará el suministro.

a) Comprobación de las dimensiones

Se comprobarán las dimensiones especificadas en la Tabla de Datos Técnicos.

b) Adherencia de la capa de cobre

De un electrodo, se cortará una muestra de 513 mm de longitud, la cual se fijará en los extremos de un torno mecánico; luego se realizará un corte helicoidal con un paso de 6 mm y una profundidad ligeramente superior al espesor de la capa de cobre, debiéndose observar una perfecta adherencia entre el cobre y el acero.

c) Dureza del acero

La dureza Brinell se determinará aplicando una carga de 1840 N durante 30 s, y utilizando una bola de 2,5 mm de diámetro sobre el electrodo.

d) Espesor de la capa de cobre

Se seccionará un electrodo en 3 partes y se comprobará, en cada corte, el espesor de la capa de cobre tomando las medidas geométricas correspondientes.

4.2 Pruebas del conductor de cobre y de los accesorios

De acuerdo a lo señalado en las normas consignadas en el acápite 2. El tamaño de la muestra de conductores de cobre será del 10 % del suministro.

5. MARCADO

En lo posible, los accesorios deberán tener marcas en alto o bajo relieve con la siguiente información técnica:

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

6. EMBALAJE

6.1 Del conductor para puesta a tierra

El conductor será entregado en carretes metálicos o de madera de suficiente robustez para soportar cualquier tipo de transporte e íntegramente cerrados con listones de madera para proteger al conductor de cualquier daño y para un almacenamiento prolongado a intemperie y en ambiente salino.

Todos los componentes de madera deberán ser manufacturados de una especie de madera sana, seca y libre de defectos, capaz de resistir un prolongado almacenamiento.

Las planchas, uniones y soldaduras de los carretes metálicos deberán ser reforzadas, a fin de evitar su deformación y deterioro durante el transporte a los almacenes y a las obras.

Las superficies internas de los carretes deberán estar cubiertas con capas protectoras de papel impermeable pesado, a fin de evitar el contacto directo del material del carrete con el conductor. Similarmente, luego de enrollar el conductor, toda la superficie del conductor será cubierta con el papel impermeable para servicio pesado.

El papel impermeable externo y la cubierta protectora con listones de madera serán colocados solamente después que hayan sido tomadas las muestras para las pruebas pertinentes.

Cada carrete deberá ser identificado (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

- Nombre del Propietario
- Nombre o marca del Fabricante
- Número de identificación del carrete
- Nombre del proyecto
- Tipo y formación del conductor
- Sección nominal, en mm²
- Lote de producción
- Longitud del conductor en el carrete, en m
- Masa neta y total, en kg
- Fecha de fabricación
- Flecha indicativa del sentido en que debe ser rodado el carrete durante su desplazamiento.

La identificación se efectuará con una pintura resistente a la intemperie y a las condiciones de almacenaje y en las dos caras laterales externas del carrete. Adicionalmente, la misma información deberá estamparse sobre una lámina metálica resistente a la corrosión, la que estará fijada a una de las caras laterales externas del carrete.

El costo del embalaje será cotizado por el Proveedor considerando que los carretes no serán devueltos.

La longitud total de conductor de una sección transversal determinada se distribuirá de la forma más uniforme posible en todos los carretes. Ningún carrete tendrá menos del 3% ni más del 3% de longitud real de conductor respecto a la longitud nominal indicada en el carrete.

6.2 De los accesorios metálicos para puesta a tierra

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

Cada caja deberá ser identificada (en idioma Español o Inglés) con la siguiente información:

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

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

7. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

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

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

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

8. INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

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

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
CONDUCTOR DE COBRE PARA PUESTA A TIERRA**

N°	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
1.0	CARACTERISTICAS GENERALES			
1.1	FABRICANTE			
1.2	PAIS DE FABRICACION			
1.3	NUMERO DE ALAMBRES		7	
1.4	NORMA DE FABRICACION Y PRUEBAS		NTP 370.251.2003	
2.0	DIMENSIONES			
2.1	SECCION NOMINAL	mm²	25	
2.2	SECCION REAL	mm²		
2.3	DIAMETRO DE LOS ALAMBRES	mm		
2.4	DIAMETRO EXTERIOR DEL CONDUCTOR	mm	5,1	
3.0	CARACTERISTICAS MECANICAS			
3.1	MASA DEL CONDUCTOR	kg/m	0,143	
3.2	CARGA DE ROTURA MINIMA	kN		
3.3	MODULO DE ELASTICIDAD INICIAL	kN/mm²		
3.4	MODULO DE ELASTICIDAD FINAL	kN/mm²		
3.5	COEFICIENTE DE DILATACION TERMICA	1/°C		
4.0	CARACTERISTICAS ELECTRICAS:			
4.1	RESISTENCIA ELECTRICA MAXIMA EN C.C. A 20 °C	Ohm/km	1,15	
4.2	COEFICIENTE TECNICO DE RESISTENCIA	1/°C	0,00384	

**TABLA DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZADOS
ELECTRODO Y CONECTORES**

Nº	CARACTERISTICAS	UNIDAD	VALOR REQUERIDO	VALOR GARANTIZADO
A	ELECTRODO			
1.0	FABRICANTE			
2.0	MATERIAL		COBRE	
3.0	NORMA DE FABRICACION			
4.0	DIAMETRO	mm	16	
5.0	LONGITUD	m	2,40	
6.0	SECCION	mm ²	196	
7.0	RESISTENCIA ELECTRICA A 20 °c	Ohm		
8.0	MASA DEL ELECTRODO	kg		
B	CONECTOR			
1.0	FABRICANTE			
2.0	MATERIAL		ALEACION DE COBRE	
3.0	DIAMETRO DE ELECTRODO	mm	16	
4.0	SECCION DEL CONDUCTOR	mm ²	25	
5.0	NORMA DE FABRICACION			
6.0	MASA DEL CONECTOR	kg		
C	CONECTOR TIPO PERNO PARTIDO			
1.0	FABRICANTE			
2.0	MATERIAL		COBRE	
3.0	NORMA DE FABRICACION			
4.0	DIAMETRO DEL CONDUCTOR PRINCIPAL	mm	5,1	
5.0	DIAMETRO DEL CONDUCTOR SECUNDARIO	mm	5,1	
6.0	NUMERO DE CATALOGO DEL FABRICANTE			
7.0	TORQUE DE AJUSTE RECOMENDADO	N-m		
8.0	DIMENSIONES			
9.0	MASA POR UNIDAD	kg		

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA ETS-BT-08:

LUMINARIA PARA ALUMBRADO PÚBLICO CON TECNOLOGÍA LED 55 W

1.1. ALCANCE

Estas especificaciones cubren las condiciones técnicas requeridas para la fabricación, inspección, pruebas y entrega que deben satisfacer las luminarias con tecnología LED para alumbrado público y accesorios de fijación, las cuales deben poseer excelentes características técnicas de desempeño fotométrico, durabilidad y calidad para cumplir las condiciones actuales de desempeño en los sistemas de distribución de energía de B.T.

1.2. NORMAS APLICABLES

Las Luminarias de Alumbrado Público con Tecnología LED materia de la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas.

IEC 60598-1	LUMINAIRES - Part 1: GENERAL REQUIREMENTS AND TESTS
IEC 60598-2-3	LUMINAIRES - Part 2-3: PARTICULAR REQUIREMENTS LUMINAIRES FOR ROAD AND STREET LIGHTING
IEC 62262	DEGREES OF PROTECTION PROVIDED BY ENCLOSURES FOR ELECTRICAL EQUIPMENT AGAINST EXTERNAL MECHANICAL IMPACTS (IK CODE)
IEC 60085	ELECTRICAL INSULATION - THERMAL EVALUATION AND DESIGNATION
CE 89/336/CEE	DIRECTIVAS DE COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA
DIN 5035	CARACTERÍSTICAS DE REPRODUCCIÓN CROMÁTICA Y TONOS DE LUZ

1.3. CONDICIONES AMBIENTALES DE SERVICIO

Las Luminarias de Alumbrado Público con Tecnología LED se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre el nivel del mar : hasta 3637 m
- Humedad relativa : 50 a 100%
- Temperatura ambiente : 5°C a 35 °C
- Contaminación ambiental : moderada
- Presencia de lluvias : abundante

1.4. REQUERIMIENTO TECNICO

1.4.1 Fotometría

Presentar el estudio fotométrico demostrando que se cumple con los niveles de iluminación requeridos por la Norma Técnica Peruana DGE "Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución" bajo las condiciones definidas líneas abajo, adjuntando valores de iluminación media, uniformidad de luminancia para ambos carriles obtenidos mediante un programa de cálculo lumínico.

1.4.2 Luminarias

Las luminarias, materia de la presente especificación serán de tipo luminaria LED (Diodo Emisor de Luz) y cumplirán con las prescripciones de las Normas.

1.4.3 Conjunto Óptico

Los lentes para cada LED o módulo LED deben ser fabricados en materiales de alta transmitancia luminosa y que no cambien sus características físicas y químicas en el

tiempo, como el polimetacrilato de metilo acrílico (PMMA) o vidrio templado de alta pureza con transmitancia superior del 90%.

El conjunto óptico y el eléctrico deben estar en compartimentos separados, compartiendo la misma carcasa.

Cada lente o reflector que conforma el conjunto óptico debe reproducir la curva fotométrica de la luminaria.

Para luminarias, la vida útil de los LEDs debe ser de 100.000 horas obtenidas a temperatura ambiente de 35°.

1.4.4 Conjunto Eléctrico

Tensión de alimentación: (220V) + o - 10%

Corriente máxima de operación del driver: 1050 mA

Factor de potencia mínimo 0,9

Borneras de conexión.

Los extremos de los cables deben ser estañados o incluir terminales y de suficiente capacidad para soportar las corrientes.

Las conexiones directas a los módulos LEDs, deben ser en conductor de cobre aislado mínimo para 300 V y apto para una temperatura de 105 °C.

El driver debe tener protección contra sobretensiones de picos transitorios de hasta 10 kV.

Las luminarias deben ser protegidas contra cortocircuito a través de un fusible que desconecta automáticamente la luminaria ante sobrecorriente repentina, a fin de proteger el Driver y el LED de la luminaria.

1.4.5 Carcasa

La carcasa de luminaria debe ser en aluminio no corrosivo que proporcione rigidez y resistencia adecuada, capaz de asegurar una correcta disipación térmica necesaria para el cumplimiento de la vida útil de la luminaria, declarada en la ficha técnica.

Cada luminaria LED debe indicar sus parámetros eléctricos de funcionamiento: corriente, tensión, potencia y debe presentar el esquema de su circuito eléctrico y conexión.

1.4.6 Sistema de Fijación

El sistema de fijación debe ser regulable, con fijación mediante abrazaderas o embone, incluye todos sus accesorios para uso de pastoral de hasta 2" o 50 mm de diámetro. No se aceptara embones en el que el pastoral ingrese hasta el recinto de los equipos auxiliares.

Cable NLT 2 x 2,5 mm²

Unirá los conductores de la red de alumbrado público con el equipo de alumbrado, elaborado de cobre recocido de 2,5 mm² con aislamiento XLPE y cubierta de PVC.

Conectores

Los conectores son de aleación de aluminio a prueba de corrosión. Su resistencia a la tracción es superior a 31Kg. /mm² y usa pernos especiales galvanizados con una resistencia a la tracción de 82 Kg/mm².

Las conexiones entre aluminio y cobre son cubiertas con material de protección contra la corrosión. Para tal fin las ranuras de cobre estañado se introducen en las ranuras de aluminio usando un material de composición aislante para conexiones que evite el óxido de aluminio. Además, la conexión aluminio / cobre están recubiertos con pintura epóxica, resistente a la intemperie.

Pastoral

Los pastorales serán de fierro tubular galvanizado en caliente con las siguientes dimensiones:

Desarrollo horizontal: 1.50, 1.00 m.

Desarrollo vertical : 1.10, 0.50 m.

Diámetro Int. : 38mm

Angulo de inclinación: 5°

Espesor mínimo del tubo: 3.2 mm.

Las abrazaderas están galvanizadas en caliente de 1 ½" x 3/16" aptas para ser colocados en postes requeridos en las especificaciones anteriores, con pernos y tuercas galvanizadas en caliente. Los pernos de ajuste de las abrazaderas son de ½" de ϕ x 2" de longitud. El galvanizado de los pastorales así como de las abrazaderas, pernos y tuercas cumplirán con las normas ASTM A153.

Vida Útil de los Equipos de Alumbrado

El fabricante deberá garantizar técnicamente una vida útil mayor o igual a 10 años, en las condiciones de operación. Tiempo para el cual el equipo de alumbrado mantendrá sus cualidades fotométricas, así como las mínimas condiciones mecánicas y eléctricas para un funcionamiento adecuado y seguro.

1.5. PRUEBAS

Las Pruebas Electromecánicas se realizarán en cumplimiento de Normas IEC 60598 e IEC 62262, los mismos que deberán ser emitidos por laboratorios acreditados por un reconocido NCB (National Certification Body) dentro del IECEE (The IEC System for Conformity Testing and Certification of Electrical Equipment) CB Scheme vigente, debidamente sustentado con una copia de su certificado de aceptación de la IECEE. Las pruebas mínimas solicitadas, acorde a la norma IEC 60598 se listan en el Cuadro siguiente, mientras que las pruebas de impacto IK, se realizaran bajo la norma IEC 62262.

Pruebas acorde a las Norma IEC60598

Prueba Requerida	Norma IEC IEC 60598 Clausula: IEC 60598-2-3 (IEC 60598-1)
Clasificación de la luminaria	3.2 (2)
Tipo de Protección	3.2 (2.2)
Grado de Protección	3.2 (2.3)
Construcción	3.6 (4)
Clasificación IP	3.6.1 (-)
Medios de fijación de la luminaria	3.6.3 (-)
Prueba de carga estática para luminaria	3.6.3.1 (-)
Reemplazo de componentes sin dificultad	3.6 (4.2)
Pasos de cable	3.6 (4.3)
Bornes y conexión a la red de alimentación- Contacto a partes de metal.	3.6 (4.7.1)
Prueba conductor vivo 8 mm	3.6 (4.7.2)
Bornes para conductores de alimentación	3.6 (4.7.3)
Conexiones eléctricas	3.6 (4.11)
Presión de contacto	3.6 (4.11.1)
Material de los partes conductoras	3.6 (4.11.4)
Dispositivos de contacto electromecánico	3.6 (4.11.6)
Resistencia mecánica	3.6 (4.13)
Prueba de impacto	3.6 (4.13.1)
Resistencia a la corrosión	3.6 (4.18)
Resistencia a la corrosión oxidación	3.6 (4.18.1)
Fisuras debidas al envejecimiento del cobre	3.6 (4.18.2)
Corrosión del aluminio	3.6 (4.18.3)
Riesgos mecánicos	3.6 (4.25)
Líneas de fuga y distancias en el aire	3.7 (11)
Cableado interno y externo	3.10 (5)
Protección contra los choques eléctricos	3.11 (8)
Pruebas de endurancia y calentamiento	3.12 (12)
Prueba de endurancia	3.12 (12.3)
Prueba de calentamiento en funcionamiento normal	3.12 (12.4)
Prueba de calentamiento en funcionamiento anormal	3.13 (9)
Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica	3.14 (10)
Resistencia al calor, al fuego y las corrientes superficiales.	3.15 (13)

1.6. ALMACENAJE Y RECEPCIÓN DE SUMINISTROS

La recepción de los suministros se efectuará con la participación de un representante del Proveedor, quién dispondrá del personal y los equipos necesarios para la descarga, inspección física y verificación de la cantidad de elementos a ser decepcionados.

1.7. INFORMACIÓN TÉCNICA PARA EL CONTRATISTA

El contratista deberá cumplir con la siguiente documentación técnica:

LUMINARIA DE ALUMBRADO PUBLICO CON TECNOLOGIA LED de 55 W, IP 66; IK 08

Fabricante		
Procedencia		
Norma de Fabricación	IEC 60598	
Marca		
Modelo		
Características	Especificado	Valor Garantizado
Carcasa	El integro de la luminaria y sus accesorios serán de aleación de aluminio, inyectado a alta presión, fuerte, liviano y resistente a la polución con pintura poliésterica en polvo aplicada electrostáticamente y secado en horno, deberá tener un espesor mínimo de 80 micrones y de clasificación mínima de 4B. Se deberá presentar con la propuesta técnica los reportes de las pruebas de envejecimiento acelerado (1000 horas) y de adherencia de la pintura de acuerdo a normas internacionales tal como la norma ASTM D 3359.	
	Se aceptará luminarias que, para asegurar el nivel de IP y el IK requerido, cuenten con módulos LED de polímeros/policarbonato de alta hermeticidad expuestos sin vidrio o un vidrio templado liso de alta transmitancia que proteja el bloque óptico, cuyo sellado deberá impedir el ingreso de polvo/smoke/suciedad al recinto óptico y facilitar las labores de limpieza y mantenimiento.	
	La luminaria deberá contar con la grabación de la sigla de la empresa (ELSE) y año de fabricación en bajo o alto relieve sobre la propia carcasa, no deberá utilizar ningún tipo de adhesivo, esta característica se verificará en la muestra.	
	El Sistema de Fijación será regulable a la pastoral mediante abrazaderas o embone, incluye todos sus accesorios para uso de pastoral desde 1" (33.4 mm) hasta 2" (60.30 mm) de diámetro exterior. (Véase nota 1)	
Sistema Óptico	Tecnología LED de Alta Potencia.	
	Vida Útil mínimo del Sistema (LED + Driver) $\geq 100,000$ horas, L70 B10 @ 25 Ta (Vease notas 3 y 4)	
	Driver Multivoltaje, multifrecuencia y protocolos de comunicación 0-10 V ó 1-10 V o DALI.	
	Temperatura de color entre 4000K \pm 275K; un CRI ≥ 70 .	
	Se precisa que para obtener la resistencia de impacto solicitado el participante podrá garantizar equipos con un vidrio templado.	
	Resistencia al impacto mínimo IK 08 acorde a la norma IEC- EN62262.	
	Hermeticidad mínima IP 66 acorde a la norma IEC-EN60598-2-3.	
	Eficiencia lumínica mínima de la luminaria de 120 lm/W incluido equipos auxiliares.	
	Temperatura de funcionamiento de -20°C a +40°C	
	Factor de potencia $\geq 0,95$ (Véase nota 5)	
Montado sobre estructura especial de disipación térmica que asegure mantener el 70% del flujo nominal a las 100,000 horas de funcionamiento.		
Fuente de alimentación	Tensión 220VAC con una variación mínima de $\pm 7.5\%$ 60 Hz	

Consumo (W)	Deberá tener un consumo máximo total (incluido equipos auxiliares) de 55 W	
Temperatura ambiente asignada máxima (ta)	40 °C; ta: Temperatura asignada a una luminaria por su fabricante para indicar la temperatura constante más elevada a que puede funcionar en condiciones normales. Esto no descarta un funcionamiento momentáneo a una temperatura no superior a (ta + 10) °C (Véase nota 7)	
Equipos auxiliares	Resistencia al impacto mínimo IK 08 acorde a la norma IEC- EN62262.	
	Hermeticidad mínima IP 66 acorde a la norma IEC-EN60598-2-3	
	Poseer módulo de protección contra picos de sobretensión.10kV, 5kA acorde a la norma ANSI C62.41 (American National Standards Institute) o su equivalente en IEC.	
	Compatibilidad para sistemas de telegestión o control a distancia sistema "plug & play". (Véase nota 6) A través de un conector tipo NEMA socket de siete (07) pines	
	Calentamiento de la luminaria Ensayo de durancia y Ensayos Térmicos	
	Distorsión de armónicos de corriente $\leq 20\%$ (Véase nota 8)	
	Seguridad fotobiológica de lámparas y sistemas de lámparas Todos los parámetros de evaluación	
	Control de Flujo en dos bloques horarios programados desde fabrica, siendo los bloques los siguientes: a). Desde el encendido hasta las 01:00 horas del día siguiente al 100% del flujo luminoso. b). Desde la 01:00 horas hasta el apagado del alumbrado al 70% del flujo luminoso.	
Se deberá presentar en la etapa de ejecución de obra los Cálculos de Iluminación • estudio fotométrico demostrando que cumple con los niveles de iluminación requeridos por la Norma Técnica Peruana DGE Alumbrado de Vías Públicas en Zonas de Concesión de Distribución para una vía tipo II	Parámetros Requeridos al 100% de Operatividad	
	Iluminancia Media Emed: Mínimo 10 lux.	
	Uniformidad media de iluminancia ≥ 0.35	
	Luminancia Media mínimo 0.5 cd/m2.	
	Incremento de umbral TI, $TI \leq 15\%$	
	Datos para Simulación:	
	Instalación unilateral al lado izquierdo del flujo vehicular.	
	Vano promedio 40 m.	
	Ancho de vía: 7 m.	
	Revestimiento oscuro (R3007).	
	Número de carriles: 2 vías de un solo sentido de circulación, sin separador central	
	Altura de montaje: 8 m.	
	El valor del factor de mantenimiento es 0.8.	
Overhang (retranqueo): 1 metro.		
Angulo de inclinación del Pastoral: 5°. (Véase nota 9)		

Ensayos y Pruebas en la etapa de ejecución de obra	Pruebas Electromecánicas	
	Ensayos fotométricos de acuerdo a la normativa IES LM-79-08.	
	Ensayos de acuerdo a la normativa IES LM-80 suministrado por el fabricante del LED.	

Nota 1: Referente a la carcasa, no se aceptará embones en el que el pastoral ingrese al recinto de los equipos auxiliares.

Nota 2: En el consumo máximo de potencia están incluidos los equipos auxiliares.

Nota 3: El significado de L70 B10 es el factor de mantenimiento del flujo luminoso asignado, en el presente caso es al 70% del flujo inicial al final de la vida útil nominal o declarada por el fabricante y con el 10% de tasa de fallas, en condiciones de ensayo del laboratorio a 25 °C.

Nota 4: Respecto al tiempo de vida útil de las luminarias ≥ 100000 h L70 B10 @ 25 Ta y al considerar la norma TM21-2011, a través de su calculador en donde se incluye datos de entrada que provienen del fabricante del módulo LED (LM-80-2008) y demás la temperatura in situ "ISTMT" de la luminaria, se debe presentar el sustento oficial de los datos In situ (prueba de laboratorio con método acreditado de acuerdo a la norma IEC 60598-1:2014+AMD1:2017 e IEC 60598-2-3:2002+AMD1:2011 CSV) – para garantizar la confiabilidad de la proyección del tiempo de vida. Asimismo, presentar protocolo de prueba en cumplimiento con la norma ANSI/IES LM-80:2008 para un tamaño de muestra no menor de 20 unidades.

Nota 5: El Factor de Potencia es medido a la entrada de la luminaria. El contratista debe indicar claramente el valor de factor de Potencia de la luminaria, estos valores deben mantenerse para los niveles de flujo luminoso.

Nota 6: Respecto a la Compatibilidad para sistemas de telegestión las luminarias deberán ser suministradas. Respecto a la Compatibilidad para sistemas de telegestión, las luminarias deberán ser suministradas con un Shorting– Cap con un mínimo de IP 66 y preparadas para un sistema de telegestión a futuro, de manera que, desde fuera, sin abrir la luminaria, para no afectar su hermeticidad y comprometer la garantía del fabricante, se pueda conectar el sistema de telegestión a instalar en un futuro, con un sistema de etiquetado RFID, QR o código de barras que contenga toda la información de la luminaria.

Nota 7: Temperatura ambiente asignada, se refiere a la temperatura asignada a una luminaria por su fabricante, para indicar la temperatura constante más elevada a que puede funcionar en condiciones normales. Esto no descarta un funcionamiento momentáneo a una temperatura no superior a 10°C.

Nota 8: El contratista debe indicar el valor de la distorsión armónica de la luminaria. Estos valores deben mantenerse para los niveles de flujo luminosos requeridos.

Nota 9: Se elegirán las Fichas de Homologación de acuerdo a la tipificación de vías indicada en la Norma Técnica DGE "Alumbrado de vías públicas, en zonas de concesión de distribución", para lo cual se debe tomar en cuenta la sección de requisitos generales de la tabla anterior.

Nota 10: El contratista y todos aquellos que resulten obligados por la normativa, deberán cumplir con el D.S. N° 001-2012-MINAM, Reglamento Nacional para la Gestión y Manejo de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.

Nota 11: Las Normas Técnicas Peruanas NTP y las normas UNE-EN, pueden ser consultadas de manera gratuita en el Centro de Información y Documentación (CID) del INACAL, sito en Calle Las Camelias N° 815, San Isidro. Tel. 6408820. También pueden adquirirse a través del portal web. https://tiendavirtual.inacal.gob.pe/0/home_tienda.aspx.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL SUMINISTRO DE MATERIALES Y EQUIPOS PARA IMPLEMENTACION DEL “PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO”

a) KIT DE PRUEBAS RÁPIDAS PARA COVID-19

Las especificaciones técnicas para el suministro del Kit de Pruebas Rápidas para COVID-19, son las mismas exigidas por el Ministerio de Salud (MINSa).

PRINCIPIO DE LA PRUEBA

El casete de prueba rápida para COVID-19 IgG/IgM (sangre total/suero/plasma) es un ensayo 68 inmunocromatográfico cualitativo basado en membrana para la detección de anticuerpos IgG e IgM contra SARS-CoV-2 en muestras de sangre, suero o plasma. Esta prueba consta de dos componentes, un componente IgG y un componente IgM. En el componente IgG, la IgG antihumana está recubierta en la región de la línea de prueba de IgG. Durante la prueba, la muestra reacciona con partículas recubiertas de antígeno 2019-nCoV en el casete de prueba.

SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD

Para el Kit Covid-19 IgG/IgM (sangre/suero/Plasma)

Sensibilidad: 91.8% (Proporción de casos positivos que están bien detectadas por la prueba)

Especificidad: 96.4% (proporción de casos negativos que son bien detectadas por la prueba)

b) CARTELES DE SENSIBILIZACIÓN Y PREVENCIÓN

Los carteles tendrán en ancho de 1 metro x 1 metros de alto, diseñados para ser montados sobre el terreno y a la intemperie.

c) CABINA DE DESINFECCIÓN

Serán resistentes para ser instalados a la intemperie, su sistema de arranque será automático o manual, es decir que prenda la electrobomba cada vez que se dese desinfecta a una persona.

d) PEDILUVIO DE DESINFECTANTE DE CALZADO, GALVANIZADA

Este producto desinfecta los calzados antes de ingresar o salir de cualquier lugar, el material es de latón galvanizado, por dentro se coloca una esponja con una solución desinfectante como lejía (hipoclorito de sodio).

Medidas : 40cmx53x3cm; espesor: 1mm

Felpudo : Material PVC de espesor 14mm; Resistente a los químicos desinfectantes, fácil de limpiar y lavar.

Solución Desinfectante : Se recomienda utilizar agua fría con hipoclorito de sodio(lejía), también con Ácido clorhídrico y otros desinfectantes.

Preparación Solución : Por cada litro de agua, verter 02 cucharadas de lejía.

Recomendaciones : * Cambiar la solución de preferencia una vez al día.

* No exceder las cantidades recomendadas en la preparación de la solución.

* No mezclar la solución con otros productos de limpieza, puede provocar reacciones químicas.

Preparar la solución en un envase aparte y luego verter en la bandeja.

e) HIPOCLORITO DE SODIO

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Es un líquido amarillento adecuado para la desinfección de áreas, superficies y limpieza de ropas tanto del hogar como a nivel hospitalario y salud. Actúa por el cloro que libera, con un rendimiento muy alto según beneficio costo. Es un utilizador de todo tipo de virus, bacterias, hongos y levaduras. Recomendado para limpieza profunda de áreas comunes en todo tipo de industria, hospitales y clínicas, sanitarios, baldosas, pisos, ropa de enfermería blanca y de pacientes y todo tipo de superficies y accesorios lavables. Limpia y desinfecta en una sola operación.

Acción bactericida y funguicida. Eficaz y económico. Máxima concentración, menor costo por litro. Máxima efectividad en uso hospitalario. Para aplicación de sistemas de control no contaminante, se recomienda dilución al 2% como mínimo para aspersión, limpieza general y desinfección de áreas comunes y áreas que no sufran ningún tipo de corrosión.

COMPOSICIÓN QUÍMICA

Ingredientes activos: Hipoclorito de Sodio.

PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

Apariencia a 20°C : Líquido Amarillo Transparente
Viscosidad a 15°C : N.A.
Punto de Congelación : -4 °C
Olor : Característico al cloro
Densidad a 20°C : 1.10 g/cc
Valor de pH : 11.00 – 13.00
Solubilidad : Soluble en agua
Concentración (%m/v NaOC1) : 5% Máx.
Alcalinidad Total (%m/v NaOH) : 1.67 Máx.

INSTRUCCIONES DE USO

Disuelva aproximadamente 40 cc en un balde con 10 litros de agua para limpieza y desinfección del hogar e industria en superficies lavables, baños y pisos. En ropa blanca de trabajo y hogar 80cc por cada 4 litros de agua, mezcle bien y sumerja su ropa por 10 minutos, luego enjuague y deje secar.

ESTABILIDAD Y ALMACENAMIENTO

Guárdese en un lugar fresco y evítese la exposición directa a la luz solar. Evítese contacto con otros insumos químicos. En contacto con ácidos libera gases tóxicos. Consérvese bajo llave y manténganse fuera del alcance de los niños.

RECOMENDACIONES

Evitar el contacto directo con la piel y ojos; en su forma concentrada puede producir irritaciones o quemaduras. Evitar la inhalación de los vapores del producto concentrado. Utilizar gafas protectoras, máscara, guantes y ropa apropiada según las recomendaciones de las normas de salud pública en el uso de productos a base de cloro. Manténgase lejos de alimentos, bebidas. En caso de contacto con la piel, lavarse inmediata y abundantemente con agua y acuda a un médico. En caso de accidente o malestar, acuda inmediatamente al médico (si es posible muéstrela la etiqueta).

f) LAVADERO DE MANOS MOVIL

El lavadero de manos debe contar con un fregadero de acero inoxidable, un tanque de agua dulce de 18 litros como mínimo, un depósito de 18 litros como mínimo para agua sucia, dispensador de jabón líquido para manos y un portarrollos de papel toalla. En lo que sea posible con mecanismos que eviten el contacto de manos con grifos o manijas.

g) JABON LIQUIDO

PROPIEDADES

Es un producto bactericida y fungicida, desarrollado con una formula balanceada que permite mantener la suavidad de la piel, utilizado para limpiar y eliminar los microorganismos de la piel, posee un amplio espectro contra bacterias, hongos y levaduras, especialmente indicado para el uso en hospitales y en la industria de procesamiento de alimentos, adicionalmente está libre de color y de fragancias, se enjuaga fácilmente y posee buena estabilidad química, su eficacia es comprobada eliminando el 99% de las bacterias.

CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS

Apariencia	: Liquido
Olor	: Inodoro
Color	: Transparente
Ph	: 4.4 - 4.6
Densidad (20°)	: 1.062 – 1.072 g/cm3
Tiempo de vida útil	: 24 meses

PRECAUCIONES DE USO

No ingerir. En caso de ingestión consultar con el médico. En caso de contacto con los ojos enjuagar con abundante agua durante 15 minutos.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

Almacenar a temperatura ambiente, lejos de la luz y del calor, mantener el recipiente cerrado y fuera del alcance de los niños.

h) PAPEL TOALLA

Toalla de papel desechable en paquete. De mano para máquina, de 300 metros, texturado doble hoja, intercaladas para uso en sanitario de 20cmx21cm como mínimo la medida de cada paño, cada paquete debe contener 300 hojas como mínimo, hojas blancas.

i) CONTENEDOR DE PLASTICO 40 LITROS

Contenedor con apertura tapa pedal y una capacidad de 40 litros perfecto para recogida de basura y residuos. Evita el contacto de residuos gracias a su apertura con pedal, previniendo el contagio de covid-19.

Material de plástico protegido contra rayos UV.

j) ALCOHOL

NOMBRE DEL MEDICAMENTO

Alcohol 96° sanitario Orravan solución cutánea.

COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA

Cada ml de solución contiene un ml de etanol al 96% (alcohol 96°).

Cada 100 ml de solución contiene 100 ml de etanol al 96% (alcohol 96°).

FORMA FARMACÉUTICA

Solución cutánea.

Solución transparente e incolora.

DATOS CLÍNICOS

Indicaciones terapéuticas

Antiséptico de la piel.

Posología y forma de administración

Posología

Aplicar directamente sobre el área.

Dejar actuar dos minutos antes de cualquier procedimiento.

Forma de administración

Uso cutáneo. Solo para uso externo. NO INGERIR.

Se recomienda lavar las manos después de cada aplicación.

Contraindicaciones

Hipersensibilidad.

No aplicar sobre heridas profundas y extensas.

Advertencias y precauciones especiales de empleo

Fácilmente inflamable. Mantener el recipiente bien cerrado. Proteger del calor.

No fumar durante su aplicación.

No poner en contacto con las mucosas, es muy irritante.

El uso prolongado puede producir irritación y sequedad en la piel.

Puede producir dermatitis de contacto.

No aplicar sobre heridas, porque irrita el tejido dañado y porque puede formar un coágulo que protege a las bacterias resistentes.

Evitar el contacto con los ojos. Si accidentalmente se produjese contacto con los ojos, lavar abundantemente con agua y consultar a un oftalmólogo si fuese necesario.

Interacción con otros medicamentos y otras formas de interacción

No se han realizado estudios de interacciones.

Fertilidad, embarazo y lactancia

No procede

Efectos sobre la capacidad para conducir y utilizar máquinas

No procede

Reacciones adversas

No se han descrito.

Notificación de sospechas de reacciones adversas:

Es importante notificar sospechas de reacciones adversas al medicamento tras su autorización.

Ello permite una supervisión continuada de la relación beneficio/riesgo del medicamento.

Sobredosis

No procede.

PROPIEDADES FARMACOLÓGICAS

Propiedades farmacodinámicas

Grupo farmacoterapéutico: antisépticos y desinfectantes, código ATC: D08AX

Mecanismo de acción

Desnaturaliza las proteínas de los microorganismos.

La desnaturalización proteica sólo es posible en presencia de agua.

Es activo frente a bacterias Gram-positivas y Gram-negativas, También es activo frente a micobacterias, hongos y virus. No tiene actividad sobre las esporas.

Tiene acción bactericida pero poco efecto residual. Presenta un inicio de acción retardado; por este motivo se debería dejar actuar dos minutos antes de cualquier procedimiento. Se inactiva en presencia de materia orgánica. Las proteínas coagulan y precipitan, dificultando su penetración y actuación.

Propiedades farmacocinéticas

No procede

Datos preclínicos sobre seguridad

No procede

DATOS FARMACÉUTICOS

Lista de excipientes

No procede

Incompatibilidades

En ausencia de estudios de compatibilidad, este medicamento no debe mezclarse con otros.

Periodo de validez

5 años.

Precauciones especiales de conservación

No conservar a temperaturas elevadas, es fácilmente inflamable.

Conservar en el embalaje original para protegerlo de la luz

Naturaleza y contenido del envase

Los envases son de 250 y 1.000 ml de polietileno de alta densidad provistos de tapón goteador.

Precauciones especiales de eliminación y otras manipulaciones

La eliminación del medicamento no utilizado y de todos los materiales que hayan estado en contacto con él se realizará de acuerdo con la normativa local.

k) MASCARILLA QUIRÚRGICA

La mascarilla quirúrgica no se debe desintegrar, romper o rasgar durante su utilización prevista.

Debe estar dotada de un medio por el cual se pueda ceñir estrechamente sobre la nariz, boca y barbilla de quien la lleva puesta y que garantice que la mascarilla se ciña estrechamente en los laterales.

Las mascarillas pueden tener formas y construcciones diferentes, así como características adicionales tales como un escudo facial.

Dado que las mascarillas utilizadas resultan altamente contaminadas, es importante que el cuerpo de la mascarilla no se toque con los dedos/manos de quien la lleva puesta; se desinfecten las manos después de retirarla y nunca dejar que cuelgue del cuello del usuario.

Debe desecharse de inmediato cuando ya no se necesite.

Si se requiere proteger a quien la lleva puesta contra agentes infecciosos (bacterias, virus u hongos), es aplicable la utilización de un respirador.

Estas tienen que cumplir la norma técnica peruana (NTP) 329.200:2020 "MATERIALES MÉDICOS "Mascarillas quirúrgicas. Requisitos y métodos de ensayo. 1ª Edición".

l) RESPIRADOR KN95 QUIRÚRGICO

Características principales

- Calificación N95 aprobada por NIOSH
- Clip de nariz incrustado ajustable
- Estilo de pliegue plano vertical
- Diademas con grapas
- Embalado individualmente

Composición del material

- Correas: poliisopreno elástico
- Broches: acero
- Clip de nariz: aluminio
- Cojín de nariz: polipropileno
- Filtro: polipropileno
- Endurecedor: polipropileno
- Cubierta de red: polipropileno
- Este respirador no contiene componentes hechos de látex de caucho natural
- Peso aproximado del producto: 0,28 oz

m) CARETA FACIAL

- Pantalla fabricada en policarbonato para proteger la cara de impactos de partículas, polvo y salpicadura química.
- Diseño envolvente, suministra protección frontal y lateral desde la frente del mentón.
- Fabricado en policarbonato.
- Filtro UV.
- Ranuras distribuidas en la banda superior para un firme montaje en el soporte.
- Dimensiones: 8x15.5", espesor 2mm.

n) GAFAS DE PROTECCIÓN

DESCRIPCION

Estas gafas de seguridad ofrecerán protección frontal y lateral contra impactos, salpicaduras, chispas, partículas y rayos ultravioleta.

MATERIAL

Protección UV al 99%: ayuda a reducir los riesgos por la radiación ultravioleta.

Policarbonato, altamente resistente al impacto.

ESPECIFICACIONES

Anti-empañante.

Anti-ralladura, lo que prolonga la vida de los lentes.

Longitud Ajustable, se adapta a cualquier usuario.

Excelente visibilidad. Cubrimiento lateral y frontal.

Cumplimiento con los requisitos físicos y ópticos de la norma ANSI Z87.1 como protector.

o) TRAJE TYVEK

Serán de las siguientes características:

- Material ultra liviano y altamente respirable para reducir la presión por calor y aumentar la comodidad de uso, mientras entrega una excelente protección contra polvos peligrosos y salpicadura de líquidos (tipo 5/6).
- Capucha, Cintura y Tobillos elasticados para una mayor seguridad y libertad de movimiento.
- Cierre de doble sentido con cubierta, para mayor comodidad y protección contra contaminantes.
- Material antiestático para trabajos en áreas de riesgo eléctrico.
- Sin costuras en hombros ni brazos para evitar penetración de agentes peligrosos

2.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE ELECTROMECHANICO

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MONTAJE

A. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE ELECTROMECHANICO EN REDES PRIMARIAS

1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

1.1 DE LA EJECUCION DE LA OBRA

1.1.1. Alcance de la Obra

La Entidad Ejecutora, de acuerdo con el expediente Técnico, mediante Administración Directa deberá ejecutar la totalidad de los trabajos, realizar todos los servicios requeridos para la buena ejecución y completa terminación de la Obra, las pruebas y puesta en funcionamiento de todas las instalaciones y equipos. Contratando para ello un Ingeniero Residente de Obra, con la capacidad y experiencia necesaria para la correcta dirección de la obra, asimismo se designará un profesional que cumpla la función de Supervisor de Obra.

1.1.2 Condiciones de la Ejecución de la obra

Las únicas condiciones válidas para normar la ejecución de la obra serán las contenidas en el Expediente Técnico, Normas de Ejecución de Obras públicas por administración Directa, Código Nacional de Electricidad y opcionalmente el Reglamento de la Ley de Contratación y adquisición del Estado.

1.1.3 Condiciones que afectan a la Obra

El Residente de Obra, es responsable de estar plenamente informado de todo cuanto se relacione con la naturaleza, localización y finalidad de la obra; sus condiciones generales y locales, definidas según el expediente técnico, y optimizado mediante la Ingeniería de Detalle. Cualquier falta, descuido, error u omisión del Ejecutor en el replanteo de Obra previo a la Ejecución, que conlleve a un presupuesto adicional será de su entera responsabilidad.

1.1.4 Observación de las Leyes

El residente de Obra es responsable de estar plenamente informado de todas las leyes que puedan afectar de alguna manera a las personas empleadas en el trabajo, el equipo o material que utilice y en la forma de llevar a cabo la obra; y se obliga a ceñirse a tales leyes, ordenanzas y reglamentos.

1.2 DE LA PROGRAMACIÓN

1.2.1 Cronograma de Ejecución

Antes del inicio de obra, El Residente de Obra, entregará a la Supervisión para su aprobación, un diagrama PERT-CPM y un diagrama de barras (GANTT) de todas las actividades que desarrollará y el personal que intervendrá con indicación del tiempo de su participación. Los diagramas serán los más detallados posibles, tendrán estrecha relación con las partidas del presupuesto y el cronograma valorizado aprobado a la entidad Ejecutora.

1.2.2 Plazos Contractuales

El Cronograma de Ejecución debe definir con carácter contractual las siguientes fechas:

- a. Inicio de Obra
- b. Terminación de Obra
- c. Inicio de Pruebas
- d. Fin de Pruebas
- e. Inicio de Operación Experimental
- f. Aceptación Provisional
- g. Aceptación Definitiva.

Estas fechas definen los períodos de duración de las siguientes actividades:

- a. Montaje
- b. Pruebas a la terminación
- c. Pruebas de Puesta en servicio
- d. Operación Experimental
- e. Período de Garantía.

1.2.3 Modificación del Cronograma de Ejecución

La SUPERVISION, a solicitud del RESIDENTE, aprobará la alteración del Cronograma de ejecución en forma apropiada, cuando los trabajos se hubieran demorado por alguna o varias de las siguientes razones, en la medida que tales razones afecten el Cronograma de Ejecución.

- a. Por adicionales de las cantidades previstas de trabajo u obra, que a juicio de la SUPERVISION impidan al Contratista la construcción de la obra en el plazo estipulado en los documentos contractuales.
- b. Por modificaciones en los documentos contractuales que tengan como necesaria consecuencia un aumento de las cantidades de trabajo y obra con efecto igual al indicado en el párrafo "a".
- c. Por la suspensión temporal de la Obra ordenada por la SUPERVISION, por causa no imputable al EJECUTOR.
- d. Por causas de fuerza mayor o fortuita.
- e. Por atrasos en la ejecución de las obras que no estuvieran a cargo del Ejecutor.
- f. Por cualquier otra causa que, a juicio de la SUPERVISION, sea justificada.

1.2.4 Cuaderno de Obra

El Ejecutor deberá llevar al día, un cuaderno de obra, donde deberá anotar las ocurrencias importantes que se presenten durante el desarrollo de los trabajos, así como los acuerdos de reuniones efectuadas en obra entre la Residencia y la Supervisión.

El Cuaderno de Obra será debidamente foliado y legalizado hoja por hoja y/o suscrito por el Residente de Obra y la Supervisión.

Cada hoja original tendrá tres copias, y se distribuirán de la siguiente forma:

- Original : Cuaderno de Obra.
- 1ra. copia : La Entidad.
- 2da. copia : La Supervisión.
- 3ra. copia : El Residente.

Todas las anotaciones serán hechas en idioma Castellano, debiendo ser firmadas por el Residente y la Supervisión.

Cuando las circunstancias así lo propicien, este cuaderno podrá ser también utilizado para comunicaciones entre el Residente y la Supervisión.

De esta manera queda establecido que todas las comunicaciones serán hechas en forma escrita y no tendrán validez las indicaciones verbales.

1.3 DEL PERSONAL

Organigrama de la Unidad Ejecutora

El Ejecutor presentará a la SUPERVISION un Organigrama de todo nivel. Este organigrama deberá contener particularmente:

- Nombres y calificaciones del o de los representantes calificados y habilitados para resolver cuestiones técnicas y administrativas relativas a la obra.
- Nombre y calificaciones del o de los ingenieros de montaje.
- Nombre y calificaciones del o de los Técnicos montadores.

El Ejecutor deberá comunicar a la SUPERVISION de cualquier cambio en su organigrama.

Desempeño del Personal

El trabajo debe ser ejecutado en forma eficiente por personal idóneo, especializado y debidamente calificado para llevarlo a cabo de acuerdo con los documentos contractuales.

El Ejecutor cuidará, particularmente, del mejor entendimiento con personas que colaboren en la ejecución de la Obra, de manera de tomar las medidas necesarias para evitar obligaciones y responsabilidades mal definidas.

A solicitud de la Supervisión, el Ejecutor despedirá a cualquier persona desordenada, peligrosa, insubordinada, incompetente o que tenga otros defectos a juicio de la Supervisión.

Leyes Sociales

El Ejecutor se obliga a cumplir todas las disposiciones de la Legislación del Trabajo y de la Seguridad Social. Así mismo deben contar con Pólizas de Seguro vigente de Seguro Complementario de trabajo de alto riesgo de pensión y salud de todo el personal de obra.

Seguridad e Higiene y Salud en el Trabajo

El Ejecutor deberá observar todas las leyes, reglamentos, medidas y precauciones que sean necesarias para evitar que se produzcan condiciones insalubres en la zona de los trabajos y en sus alrededores.

En todo tiempo, el residente de Obra deberá tomar las medidas y precauciones necesarias para la seguridad de los trabajadores, prevenir y evitar accidentes, y prestar asistencia a su Personal, respetando los Reglamentos de Seguridad Vigentes.

1.4 DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Toda la Obra objeto del Contrato será ejecutada de la manera prescrita en el expediente Técnico e Ingeniería de Detalle Aprobado por la Supervisión y en donde no sea prescrita, de acuerdo con sus directivas de la SUPERVISIÓN.

El Ejecutor no podrá efectuar ningún cambio, modificación o reducción en la extensión de la obra sin expresa autorización escrita de la SUPERVISIÓN.

Montaje de Partes Importantes

El Residente y la SUPERVISIÓN acordarán antes del inicio del montaje, las partes o piezas importantes cuyo montaje requiere de autorización de la SUPERVISIÓN.

Ninguna parte o pieza importante del equipo podrá ser montada sin que el Residente haya solicitado y obtenido de la SUPERVISIÓN la autorización de que la parte o pieza en cuestión puede ser montada. La SUPERVISIÓN dará la autorización escrita a la brevedad, salvo razones que justifiquen una postergación de la misma.

Herramientas y Equipos de Construcción

El Ejecutor se compromete a mantener en el sitio de la obra, de acuerdo con los requerimientos de la misma, equipo de construcción y montaje adecuado y suficiente, el cual deberá mantenerse permanentemente en condiciones operativas.

Cambios y Modificaciones

La Supervisión tiene el derecho de ordenar, por escrito, al residente mediante una ORDEN DE CAMBIO la alteración, modificación, cambio, adición, deducción o cualquier otra forma de variación de una o más partes de la obra.

Se entiende por ORDEN DE CAMBIO la que se refiere a cambio o modificación que la SUPERVISIÓN considere técnicamente necesaria introducir.

Rechazos

Si en cualquier momento anterior a la Aceptación Provisional, la SUPERVISIÓN encontrase que, a su juicio, cualquier parte de la Obra, suministro o material empleado por el Ejecutor, es o son defectuosos o están en desacuerdo con los documentos contractuales, avisará al Residente para que éste disponga de la parte de la obra, del suministro o del material impugnado para su reemplazo o reparación.

El Ejecutor, en el más breve lapso, deberá subsanar las deficiencias. Todas las piezas o partes de reemplazo deberán cumplir con las prescripciones de garantía y estar conformes con los documentos contractuales.

Daños de Obra

El Ejecutor será responsable de los daños o pérdidas de cualquier naturaleza y que por cualquier causa pueda experimentar la Obra hasta su Aceptación Provisional, extendiéndose tal responsabilidad a los casos no imputables al Residente.

Daños y Perjuicios a Terceros

El Ejecutor será el único responsable de las reclamaciones de cualquier carácter a que hubiera lugar por los daños causados a las personas o propietarios por negligencia en el trabajo o cualquier causa que le sea imputable; deberá, en consecuencia, reparar a su costo el daño o perjuicio ocasionado.

Protección del Medio Ambiente

El Ejecutor preservará y protegerá toda la vegetación tal como árboles, arbustos y hierbas, que exista en el Sitio de la Obra o en los adyacentes y que, en opinión de la SUPERVISIÓN, no obstaculice la ejecución de los trabajos.

El Ejecutor tomará medidas contra el corte y destrucción que cause su personal y contra los daños que produzcan los excesos o descuidos en las operaciones del equipo de construcción y la acumulación de materiales.

Vigilancia y protección de la Obra

El Ejecutor debe, en todo momento, proteger y conservar las instalaciones, equipos, maquinarias, instrumentos, provisiones, materiales y efectos de cualquier naturaleza, así como también toda la obra ejecutada, hasta su Aceptación Provisional, incluyendo el personal de vigilancia diurna y nocturna del área de construcción.

Los requerimientos hechos por la SUPERVISION al Contratista acerca de la protección adecuada que haya que darse a un determinado equipo o material, deberán ser atendidos.

Limpieza

El Ejecutor deberá mantener en todo momento, el área de la construcción, incluyendo los locales de almacenamiento usados por él, libres de toda acumulación de desperdicios o basura. Antes de la Aceptación Provisional de la Obra deberá retirar todas las herramientas, equipos, provisiones y materiales de su propiedad, de modo que deje la obra y el área de construcción en condiciones de aspecto y limpieza satisfactorios.

1.5 DE LA SUPERVISIÓN DE LA OBRA

La Obra se ejecutará bajo una permanente supervisión; es decir, estará Constantemente sujeta a la inspección y fiscalización de ingenieros responsables a fin de asegurar el estricto cumplimiento de los documentos contractuales.

La labor de supervisión podrá ser hecha directamente por El Propietario, a través de un Cuerpo especialmente designado para tal fin, o bien por una empresa Consultora contratada para tal fin. En todo caso, La entidad comunicará al Contratista el nombre de los ingenieros responsables de la Supervisión quienes estarán habilitados para resolver las cuestiones técnicas y administrativas relativas a la obra, a nombre de la Entidad.

Responsabilidad de la Obra

La presencia de la Supervisión en las operaciones del Ejecutor no releva a éste, en ningún caso ni en ningún modo, de su responsabilidad por la cabal y adecuada ejecución de las obras de acuerdo con los documentos contractuales.

Asimismo, la aprobación, por parte de la supervisión, de documentos técnicos para la ejecución de trabajos, no releva al Ejecutor de su responsabilidad por la correcta ejecución y funcionamiento de las instalaciones del proyecto.

Obligaciones del Ejecutor

El Residente estará obligado a mantener informado a la Supervisión con la debida y necesaria anticipación, acerca de su inmediato programa de trabajo y de cada una de sus operaciones, en los términos y plazos prescritos en los documentos contractuales.

Facilidades de Inspección

La Supervisión tendrá acceso a la obra, en todo tiempo, cualquiera sea el estado en que se encuentre, y El Ejecutor deberá prestarle toda clase de facilidades para el acceso a la obra y su inspección. A este fin, el Ejecutor deberá:

- a. Permitir el servicio de sus empleados y el uso de su equipo y material necesario para la inspección y supervigilancia de la obra.
- b. Proveer y mantener en perfectas condiciones todas las marcas, señales y referencias necesarias para la ejecución e inspección de la obra.
- c. Prestar en general, todas las facilidades y los elementos adecuados de que dispone, a fin de que la inspección se efectúe en la forma más satisfactoria, oportuna y eficaz.

1.6 DE LA ACEPTACIÓN Procedimiento General

Para la aceptación de la obra por parte de la Supervisión, los equipos e instalaciones serán objeto de pruebas al término del montaje respectivo.

En primer lugar, se harán las pruebas sin tensión del sistema (pruebas en blanco). Después de concluidas estas pruebas, se harán las pruebas en servicio, para el conjunto de la obra.

Después de haberse ejecutado las pruebas a satisfacción de la Supervisión la obra e Inspección de ELSE será puesta en servicio, en forma comercial, pero, con carácter experimental por un período de un mes, al cabo del cual se producirá la Aceptación Provisional de la Obra, luego del Residente conjuntamente al Supervisor realizaran los tramites de Entrega de Obra al Concesionario ELSE S.A.A.

Pruebas en Blanco

Antes de la fecha prevista para el término del Montaje de la Obra, el Ejecutor notificará por escrito a la SUPERVISION del inicio de las pruebas, remitiéndole tres copias de los documentos indicados a continuación:

- a. Un programa detallado de las pruebas a efectuarse.
- b. El procedimiento de Pruebas.
- c. Las Planillas de los Protocolos de Pruebas.
- d. La Relación de los Equipos de Pruebas a utilizarse, con sus características técnicas.
- e. Tres copias de los Planos de la Obra y Sección de Obra en su última revisión.

Dentro del plazo indicado, la SUPERVISION verificará la suficiencia de la documentación y el estado de la obra o de la Sección de Obra y emitirá, si fuese necesario, un certificado autorizando al Ejecutor a proceder con las pruebas de puesta en servicio.

Si alguna prueba no resultase conforme con las prescripciones de los documentos contractuales, será repetida, a pedido de la SUPERVISION, según los términos de los documentos contractuales. Los gastos de estas pruebas estarán a cargo del Ejecutor.

El personal, materiales y equipos necesarios para las pruebas "en blanco", estarán a cargo del Ejecutor.

Prueba de Puesta en Servicio

Antes de la conclusión de las Pruebas "en blanco" de toda la obra, la Supervisión y el Residente acordarán el Procedimiento de Pruebas de Puesta en Servicio, que consistirán en la energización de las redes primarias y toma de carga.

La Programación de las Pruebas de Puesta en Servicio será, también, hecha en forma conjunta entre La Supervisión y el Residente y su inicio será después de la conclusión de las Pruebas "en blanco" de toda la obra a satisfacción de La Supervisión.

Si, durante la ejecución de las Pruebas de Puesta en Servicio se obtuviesen resultados que no estuvieran de acuerdo con los documentos contractuales, el Residente deberá efectuar los cambios o ajustes necesarios para que en una repetición de la prueba se obtenga resultados satisfactorios.

El personal, materiales y equipo necesario para la ejecución de las pruebas de puesta en servicio, estarán a cargo del Ejecutor.

2. ESPECIFICACIONES PARTICULARES

2.1 REPLANTEO TOPOGRÁFICO E INGENIERÍA DE DETALLE

2.1.1 REPLANTEO TOPOGRÁFICO

Entrega de Planos

El trazo de la línea, la localización de las estructuras a lo largo del perfil altiplanimétrico, así como los detalles de estructuras y retenidas que se emplearán en el proyecto, serán entregados al Contratista en los planos y láminas que forman parte del expediente técnico.

Ejecución del Replanteo

El Ejecutor será responsable de efectuar todos los trabajos de campo necesarios para replantear la ubicación de:

Los ejes y vértices del trazo

El (los) poste (s) de la (s) estructuras

Los ejes de las retenidas y los anclajes.

El replanteo será efectuado por personal experimentado empleando distanciómetros, equipos de estación total, teodolitos y otros instrumentos de medición de probada calidad y precisión para la determinación de distancias y ángulos horizontales y verticales.

El replanteo se materializará en el terreno mediante:

Hitos de concreto en los vértices, extremos de líneas y puntos de control importantes a lo largo del trazo.

Estacas pintadas de madera en la ubicación y referencias para postes y retenidas.

Los hitos de concreto y estacas serán adecuadamente protegidos por el Contratista durante el período de ejecución de las obras. En caso de ser destruidos, desplazados o dañados por el Contratista o por terceros, serán de cuenta del Contratista el costo del reemplazo.

El Contratista someterá a la aprobación de la Supervisión las planillas de replanteo de cada tramo de línea de acuerdo con el cronograma de obra. La Supervisión, luego de revisarlas, aprobará las planillas de replanteo u ordenará las modificaciones que sean pertinentes.

En los tramos donde, debido a modificaciones en el uso del terreno, fenómenos geológicos o errores en el levantamiento topográfico del proyecto, fuese necesario introducir variantes en el trazo, el Contratista efectuará tales trabajos de levantamiento topográficos, dibujo de planos y la pertinente localización de estructuras.

El costo de estos trabajos estará considerado dentro de la partida correspondiente al Replanteo Topográfico.

2.1.2 INGENIERÍA DE DETALLE

Alcances

La Ingeniería de Detalle que corresponderá desarrollar al Contratista comprenderá, sin ser limitativo, las siguientes actividades:

Verificación del cálculo mecánico y eléctrico de conductores

Verificación de la utilización de las estructuras en función de sus vanos característicos y las distancias de seguridad al terreno, a las edificaciones y entre conductores (de fase y neutro).

Elaboración de la planilla final de estructuras como resultado del replanteo topográfico.

Determinación de la cantidad final de materiales y equipos.

Elaboración de planos de tendido de conductores, preparación de la tabla de tensado. En caso de utilizarse cadenas de suspensión, se elaborará, adicionalmente, las tablas de engrapado.

Diseño y cálculo de las fundaciones de acuerdo con las condiciones reales del terreno.

Diseño de la puesta a tierra de las estructuras de líneas y redes primarias de acuerdo con los valores de resistividad eléctrica del terreno obtenidos mediante mediciones y según los criterios establecidos en el estudio definitivo.

Coordinación de protección tomando en cuenta las características de los equipos tales como interruptores automáticos de recierre, seccionalizadores, seccionadores fusibles (Cut-Out), interruptores termomagnéticos y fusibles de baja tensión.

Elaboración de planos "Conforme a Obra".

Otros cálculos de justificación que solicite la supervisión.

Medición y Pago

El replanteo topográfico se medirá y pagará por km de línea medida sobre la proyección horizontal.

2.2 CARTEL PARA OBRA

Componentes de la Partida

El precio de la partida representa todos los materiales, equipos, herramienta y personal necesarios para ejecutar la partida en su integridad.

Actividad a Realizar

Consiste en la colocación de carteles de obra en las zonas que comprende el proyecto. El mismo que será verificado en campo mediante la ubicación de los carteles en lugares visibles en el punto más referencial de la obra. Dichos carteles serán codificados previa coordinación con la Supervisión.

Unidad de Medida

Esta partida se medirá por unidad. Y corresponderá únicamente a una localidad comprendida en la longitud horizontal de la red primaria ejecutada. No se tomara en cuenta en ningún caso los levantamientos de corrección y/o modificación que el contratista haga y no sea usado en el trazo definitivo de la red.

Forma de Pago

Se pagará por unidad instalada previa revisión y aprobación de la supervisión.

2.3 ELABORACIÓN, GESTIÓN DE APROBACIÓN, TRAMITE DEL CIRA Y EJECUCIÓN DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO DE OBRAS DEL PROYECTO BAJO LA SUPERVISIÓN DEL MINISTERIO DE CULTURA.

2.3.1 Componentes de la Partida

El precio de la partida representa todos los materiales, equipos, herramientas y personal necesarios para ejecutar la partida en su integridad, así como el pago del TUPA y los diferentes trámites que deban realizarse.

2.3.2 Actividad a Realizar:

Esta partida consistirá en la localización de las áreas con evidencia y contextos con carácter arqueológico histórico tanto en la superficie como subyacentes; identificar las áreas arqueológicas intangibles, si es que las hubieran y que sean afectadas por la construcción de las redes.

Para tal fin el contratista elaborara un Proyecto de Evaluación Arqueológica, y serán elaborados por los especialistas profesionales de disciplinas afines o complementarias de la disciplina arqueológica, dichos estudios deberán de indicar lo siguiente:

Descripción geográfica de la región, área o lugar donde se ejecutaran los trabajos, indicando monumentos arqueológicos o reservas naturales presentes en la zona si es que los hubiera.

- Fines y Objetivos del Proyecto de Evaluación Arqueológica.
- Plan de Evaluaciones Arqueológicas.
- Evaluación del Impacto Arqueológico en el área del proyecto.
- Plan de Protección y Conservación Arqueológica del área afectada.
- Plan de trabajos a ejecutarse en el marco del proyecto.
- Planos de ubicación del proyecto identificando las áreas a ser intervenidas

El Estudio será verificado y aprobado por las instituciones encargadas de tal aprobación con la consecuente emisión del certificado, las cuales verificaran in situ la afectación del patrimonio arqueológico; en caso se requiera tramitar el CIRA esta será asumida con esta partida.

2.3.3 Unidad de Medida

Esta partida se medirá por Km. y corresponderá a las redes ejecutadas que sean consideradas en el proyecto.

2.3.4 Forma de Pago

Esta partida se pagará por km. Una vez ejecutado el proyecto de evaluación arqueológica de reconocimiento cumpliendo estrictamente el Art. N° 8 y 65 del Reglamento de Investigaciones Arqueológicas.

2.4 TENDIDO DE CONDUCTOR DE AAAC 35-70mm²

2.4.1 Prescripciones Generales

2.4.1.1 Método de Montaje

El desarrollo, el tendido y la puesta en flecha de los conductores serán llevados a cabo de acuerdo con los métodos propuestos por El Ejecutor y aprobados por la Supervisión.

La aplicación de estos métodos no producirá esfuerzos excesivos ni daños en los conductores, estructuras, aisladores y demás componentes de la línea.

La Supervisión se reserva el derecho de rechazar los métodos propuestos por El Ejecutor si ellos no presentaran una completa garantía contra daños a la Obra.

2.4.1.2 Equipos

Todos los equipos completos con accesorios y repuestos, propuestos para el tendido, serán sometidos por El Ejecutor a la inspección y aprobación de la Supervisión. Antes de comenzar el montaje y el tendido, El Ejecutor demostrará a la Supervisión, en el sitio, la correcta operación de los equipos.

2.4.1.3 Suspensión del Montaje

El trabajo de tendido y puesta en flecha de los conductores será suspendido si el viento alcanzara una velocidad tal que los esfuerzos impuestos a las diversas partes de la Obra, sobrepasen los esfuerzos correspondientes a la condición de carga normal. El Ejecutor tomará todas las medidas a fin de evitar perjuicios a la Obra durante tales suspensiones.

2.4.2 Manipulación de los conductores

Criterios Generales

Los conductores serán manipulados con el máximo cuidado a fin de evitar cualquier daño en su superficie exterior o disminución de la adherencia entre los alambres de las distintas capas.

Los conductores serán continuamente mantenidos separados del terreno, árboles, vegetación, zanjas, estructuras y otros obstáculos durante todas las operaciones de desarrollo y tendido. Para tal fin, el tendido de los conductores se efectuará por un método de frenado mecánico aprobado por la Supervisión.

Los conductores deberán ser desenrollados y tirados de tal manera que se eviten retorcimientos y torsiones, y no serán levantados por medio de herramientas de material, tamaño o curvatura que pudieran causar daño. El radio de curvatura de tales herramientas no será menor que la especificada para las poleas de tendido.

Grapas y Mordazas

Las grapas y mordazas empleadas en el montaje no deberán producir movimientos relativos de los alambres o capas de los conductores.

Las mordazas que se fijen en los conductores, serán del tipo de mandíbulas paralelas con superficies de contacto alisadas y rectas. Su largo será tal que permita el tendido del conductor sin doblarlo ni dañarlo.

Poleas

Para las operaciones de desarrollo y tendido del conductor se utilizarán poleas provistas de cojinetes.

Tendrán un diámetro al fondo de la ranura igual, por lo menos, a 30 veces el diámetro del conductor. El tamaño y la forma de la ranura, la naturaleza del metal y las condiciones de la superficie serán tales que la fricción sea reducida a un mínimo y que los conductores estén completamente protegidos contra cualquier daño. La ranura de la polea tendrá un recubrimiento de neopreno o uretano. La profundidad de la ranura

será suficiente para permitir el paso del conductor y de los empalmes sin riesgo de descarrilamiento.

2.4.3 Empalmes de los Conductores

Criterios de Empleo

El Ejecutor buscará la mejor utilización de tramos máximos a fin de reducir, al mínimo, el número de juntas o empalmes.

El número y ubicación de las juntas de los conductores serán sometidos a la aprobación de la Supervisión antes de comenzar el montaje y el tendido. Las juntas no estarán a menos de 15 m del punto de fijación del conductor más cercano.

No se emplearán juntas de empalme en los siguientes casos:

Donde estén separadas por menos de dos vanos

En vanos que crucen líneas eléctricas o de telecomunicaciones, carreteras importantes y ríos.

Herramientas

Antes de iniciar cualquier operación de desarrollo, El Ejecutor someterá a la aprobación de la Supervisión por lo menos dos (2) compresores hidráulicos, cada uno de ellos completo con sus accesorios y repuestos, y con dos juegos completos de moldes para el conductor.

Preparación de los Conductores

El Ejecutor pondrá especial atención en verificar que los conductores y los tubos de empalme estén limpios.

Los extremos de los conductores serán cortados mediante cizallas que aseguren un corte transversal que no dañe los alambres del conductor.

Empalmes Modelo

Cada montador responsable de juntas de compresión ejecutará, en presencia de la Supervisión, una junta modelo. La Supervisión se reserva el derecho de someter estas juntas a una prueba de tracción.

Ejecución de los Empalmes

Los empalmes del tipo a compresión para conductores serán ajustados en los conductores de acuerdo con las prescripciones del fabricante de tal manera que, una vez terminados presenten el valor más alto de sus características mecánicas y eléctricas.

Manguitos de Reparación

En el caso que los conductores hayan sido dañados, la Supervisión determinará si pueden utilizarse manguitos de reparación o si los tramos dañados deben cortarse y empalmarse.

Los manguitos de reparación no serán empleados sin la autorización de la Supervisión.

Pruebas

Una vez terminada la compresión de las juntas o de las grapas de anclaje, El Ejecutor medirá con un instrumento apropiado y proporcionado por él, y en presencia de la Supervisión, la resistencia eléctrica de la pieza.

El valor que se obtenga no debe superar la resistencia correspondiente a la del conductor de igual longitud.

Registros

El Ejecutor llevará un registro de cada junta, grapa de compresión, manguito de reparación, etc. indicando su ubicación, la fecha de ejecución, la resistencia eléctrica (donde sea aplicable) y el nombre del montador responsable.

Este registro será entregado a la Supervisión al terminar el montaje de cada sección de la línea.

2.4.4 Puesta en Flecha

Criterios Generales

La puesta en flecha de los conductores se llevará a cabo de manera que las tensiones y flechas indicadas en la tabla de tensado, no sean sobrepasadas para las correspondientes condiciones de carga.

La puesta en flecha se llevará a cabo separadamente por secciones delimitadas por estructuras de anclaje.

Procedimiento de puesta en flecha del conductor

Se dejará pasar el tiempo suficiente después del tendido y antes de puesta en flecha para que el conductor se estabilice. Se aplicará las tensiones de regulación tomando en cuenta los asentamientos (CREEP) durante este período.

La flecha y la tensión de los conductores serán controladas por lo menos en dos vanos por cada sección de tendido. Estos dos vanos estarán suficientemente alejados uno del otro para permitir una verificación correcta de la uniformidad de la tensión.

El Ejecutor proporcionará apropiados teodolitos, miras topográficas, taquímetros y demás aparatos necesarios para un apropiado control de la flechas. La Supervisión podrá disponer con la debida anticipación, antes del inicio de los trabajos, la verificación y recalibración de los teodolitos y los otros instrumentos que utilizará El Ejecutor.

El control de la flecha mediante el uso de dinámetros no será aceptado, salvo para el tramo comprendido entre el pórtico de la Sub Estación y la primera o última estructura.

Tolerancias

En cualquier vano, se admitirán las siguientes tolerancias del tendido respecto a las flechas de la tabla de tensado:

Flecha de cada conductor : 1,0 %

Suma de las flechas de los tres conductores de fase: 0,5 %

Registro del Tendido

Para cada sección de la línea, El Ejecutor llevará un registro del tendido, indicando la fecha del tendido, la flecha de los conductores, así como la temperatura del ambiente y del conductor y la velocidad del viento. El registro será entregado a la Supervisión al término del montaje.

2.4.5 Fijación del conductor a los aisladores tipo PIN y grapas de anclaje

Luego que los conductores hayan sido puestos en flecha, serán trasladados a los aisladores tipo PIN para su amarre definitivo. En los extremos de la sección de puesta en flecha, el conductor se fijará a las grapas de anclaje de la cadena de aisladores.

Los amarres se ejecutarán de acuerdo con los detalles mostrados en los planos del proyecto.

Los torques de ajuste aplicados a las tuercas de las grapas de anclaje serán los indicados por los fabricantes.

La verificación en hará con torquímetros de probada calidad y precisión, suministrados por El Ejecutor.

2.4.6 Puesta a Tierra

Durante el tendido y puesta en flecha, los conductores estarán permanentemente puestos a tierra para evitar accidentes causados por descargas atmosféricas, inducción electrostática o electromagnética.

El Ejecutor será responsable de la perfecta ejecución de las diversas puestas a tierra, las cuáles deberán ser aprobadas por la Supervisión. El Ejecutor anotará los puntos en los cuáles se hayan efectuado las puestas a tierra de los conductores, con el fin de removerlas antes de la puesta en servicio de la línea.

2.4.8 Medida y pago

La unidad de medida y pago para el tendido del conductor, será por kilómetro instalado, y por fase.

2.5 IZAJE DE POSTES Y CIMENTACIÓN

El Ejecutor deberá someter a la aprobación de la Supervisión el procedimiento que utilizará para el izaje de los postes.

En ningún caso los postes serán sometidos a daños o a esfuerzos excesivos.

En lugares con caminos de acceso carrozables, los postes serán instalados mediante una grúa de 6 toneladas montada sobre la plataforma de un camión.

En los lugares que no cuenten con caminos de acceso para vehículos, los postes se izarán mediante trípodes o cabrías.

Antes del izaje, todos los equipos y herramientas, tales como ganchos de grúa, estribos, cables de acero, deberán ser cuidadosamente verificados a fin de que no presenten defectos y sean adecuados al peso que soportarán.

Durante el izaje de los postes, ningún obrero, ni persona alguna se situará por debajo de postes, cuerdas en tensión, o en el agujero donde se instalará el poste.

No se permitirá el escalamiento a ningún poste hasta que éste no haya sido completamente cimentado.

La Supervisión se reserva el derecho de prohibir la aplicación del método de izaje propuesto por El Ejecutor si no presentara una completa garantía contra daños a las estructuras y la integridad física de las personas.

2.5.1 Cimentación

El material de cimentación será cemento, piedra mediana y hormigón de 175 Kgr/cm² de resistencia.

Después de efectuado la cimentación, la tierra sobrante será esparcida en la vecindad de la excavación.

En el caso de que el terreno requiera solado para la cimentación de los postes de concreto, construcción de bases prefabricadas o solados en el fondo de la excavación; tanto el cemento, como los agregados, el agua, la dosificación y las pruebas, cumplirán con las prescripciones del Reglamento Nacional de Construcciones para la resistencia a la compresión especificada.

2.5.2 Medición y pago

El pago por transporte de poste de almacén a punto de izaje, excavación de hoyo, izaje y cimentación por cada poste.

2.6 ARMADO DE ESTRUCTURAS

El armado de estructuras se hará de acuerdo con el método propuesto por El Ejecutor y aprobado por la Supervisión.

Cualquiera sea el método de montaje, es imprescindible evitar esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura.

Todas las superficies de los elementos de acero serán limpiadas antes del ensamblaje y deberá removerse del galvanizado, todo moho que se haya acumulado durante el transporte.

El Ejecutor tomará las debidas precauciones para asegurar que ninguna parte de los armados sea forzada o dañada, en cualquier forma durante el transporte, almacenamiento y montaje. No se arrastrarán elementos o secciones ensambladas sobre el suelo o sobre otras piezas.

Las piezas ligeramente curvadas, torcidas o dañadas de otra forma durante el manipuleo, serán enderezadas por El Ejecutor empleando recursos aprobados, los cuáles no afectarán el galvanizado. Tales piezas serán, luego, presentadas a la Supervisión para la correspondiente inspección y posterior aprobación o rechazo.

Los daños mayores a la galvanización serán causa suficiente para rechazar la pieza de valor garantizado.

Los daños menores serán reparados con pintura especial antes de aplicar la protección adicional contra la corrosión de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Limpieza con escobilla y remoción de las partículas del zinc sueltas y los indicios de óxido. Desgrasado si fuera necesario.
- Recubrimiento con dos capas sucesivas de una pintura rica en zinc (95% de zinc en la película seca) con un portador fenólico a base de estireno. La pintura será aplicada de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Cubrimiento con una capa de resina-laca.

Todas las partes reparadas del galvanizado serán sometidas a la aprobación de la Supervisión. Si en opinión de ella, la reparación no fuese aceptable, la pieza será reemplazada y los gastos que ello origine serán de cuenta del Ejecutor.

2.6.1 Tolerancias

Luego de concluida la instalación de las estructuras, los postes deben quedar verticales y las crucetas horizontales y perpendiculares al eje de trazo en alimentación, o en la dirección de la bisectriz del ángulo de desvío en estructuras de ángulo.

Las tolerancias máximas son las siguientes:

- Verticalidad del poste 0,5 cm/m
- Alineamiento +/- 5 cm
- Orientación 0,5°
- Desviación de crucetas 1/200 Le

Le = Distancia del eje de la estructura al extremo de la cruceta.

Cuando se superen las tolerancias indicadas, El Ejecutor desmontará y corregirá el montaje.

2.6.2 Ajuste final de pernos

El ajuste final de todos los pernos se efectuará, cuidadosa y sistemáticamente, por una cuadrilla especial.

A fin de no dañar la superficie galvanizada de pernos y tuercas, los ajustes deberán ser hechos con llaves adecuadas.

El ajuste deberá ser verificado mediante torquímetros de calidad comprobada.

La magnitud de los torques de ajuste debe ser previamente aprobados por la Supervisión.

2.6.3 Medición y Pago

La medición y pago será por cada tipo de armado e incluirá los ensambles correspondientes para cada tipo de estructura. El precio unitario comprenderá el montaje de crucetas, ferretería de estructuras, PIN, Grapas Pistola y demás accesorios de acuerdo a la lámina de armados correspondientes.

2.7 MONTAJE DE RETENIDAS Y ANCLAJES

2.7.1 Alcances

La ubicación y orientación de las retenidas serán las que se indiquen en los planos del proyecto. Se tendrá en cuenta que estarán alineadas con las cargas o resultante de cargas de tracción a las cuales van a contrarrestar.

Las actividades de excavación para la instalación de la plancha de anclaje y el relleno correspondiente se ejecutarán de acuerdo con la especificación consignada para excavaciones.

Luego de ejecutada la excavación, se fijará, en el fondo del agujero, la varilla de anclaje con la plancha de acero correspondiente. El relleno se ejecutará después de haber alineado y orientado adecuadamente la varilla de anclaje.

Al concluirse el relleno y la compactación, la varilla de anclaje debe sobresalir 0,20 m del nivel del terreno.

Los cables de retenidas se instalarán antes de efectuarse el tendido de los conductores. La disposición final del cable de acero y los amarres preformados se muestran en los planos del proyecto.

Los cables de retenidas deben ser tensados de tal manera que los postes se mantengan en posición vertical, después que los conductores hayan sido puestos en flecha y engrapados.

La varilla de anclaje y el correspondiente cable de acero deben quedar alineados y con el ángulo de inclinación que señalen los planos del proyecto. Cuando, debido a las características morfológicas del terreno, no pueda aplicarse el ángulo de inclinación previsto en el proyecto, El Ejecutor someterá a la aprobación de la Supervisión, las alternativas de ubicación de los anclajes.

2.7.2 Medición y pago

La medición y pago se hará por retenida instalados; incluirá: La excavación y relleno del agujero, instalación de la plancha de acero y la varilla de anclaje, la instalación del cable de acero y los accesorios de fijación debidamente aprobados por la supervisión.

2.8 PUESTA A TIERRA

2.8.1 Alcances

Las estructuras que cuenten con armado de seccionamiento con pararrayos y subestaciones serán puestas a tierra mediante conductores de cobre fijados a los postes y conectados a electrodos verticales de bronce enterrados en el terreno.

Se pondrán a tierra, mediante conectores, las siguientes partes de las estructuras:

Los soportes metálicos de los seccionadores - fusibles

El borne pertinente de los pararrayos

Los detalles constructivos de la puesta a tierra se muestran en los planos del proyecto.

Posteriormente a la instalación de puesta a tierra, El Ejecutor medirá la resistencia de cada puesta a tierra y los valores máximos a obtenerse serán los indicados en los planos de las subestaciones de distribución y en las planillas de estructuras de líneas y redes primarias.

2.8.2 Medición y pago

La medición será por conjunto. El conjunto incluirá la fijación del conductor de bajada en los postes y la instalación del electrodo vertical y la medición de la resistencia de puesta a tierra.

2.9 MONTAJE DE TRANSFORMADOR MONOFASICO Y TRIFASICO DE 50 - 100 KVA

2.9.1 Alcances

El armado de estructuras se hará de acuerdo con el método propuesto por el Ejecutor y aprobado por la Supervisión

Cualquiera sea el método de montaje, es imprescindible evitar esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura, minimizando especialmente los esfuerzos de corte sobre el poste.

Todas las superficies de los elementos de acero serán limpiadas antes del ensamblaje y deberá removerse del galvanizado, todo moho que se haya acumulado durante el transporte.

El Ejecutor tomará las debidas precauciones para asegurar que ninguna parte de los armados sea forzada o dañada, en cualquier forma durante el transporte, almacenamiento y montaje. No se arrastrarán elementos o secciones ensambladas sobre el suelo o sobre otras piezas.

Las piezas ligeramente curvadas, torcidas o dañadas de otra forma durante el manipuleo, serán enderezadas por el Contratista empleando recursos aprobados, los cuáles no afectarán el galvanizado. Tales piezas serán, luego, presentadas a la Supervisión para la correspondiente inspección y posterior aprobación o rechazo.

Los daños mayores a la galvanización serán causa suficiente para rechazar la pieza suministrada.

Los daños menores serán reparados con pintura especial antes de aplicar la protección adicional contra la corrosión de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Limpieza con escobilla y remoción de las partículas del zinc sueltas y los indicios de óxido. Desgrasado si fuera necesario.
- Recubrimiento con dos capas sucesivas de una pintura rica en zinc (95% de zinc en la película seca) con un portador fenólico a base de estireno. La pintura será aplicada de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

- Cubrimiento con una capa de resina-laca.

Todas las partes reparadas del galvanizado serán sometidas a la aprobación de la Supervisión. Si en opinión de la supervisión, la reparación no fuese aceptable, la pieza será reemplazada.

2.9.2 Medición y pago

La medición será por unidad. La unidad incluirá todos los materiales, ensambles y conexiones correspondientes a esta partida. Previa revisión y aprobación de la supervisión.

2.11 MONTAJE ELECTROMECHANICO DE TABLERO DE DISTRIBUCION 50-100 KV

2.11.1 Alcances

El precio unitario comprende el montaje del tablero, instalación, suministro de accesorios de fijación, conexión de los diferentes interruptores que contendrá y que serán el resultado de la ingeniería de detalle, suministro de cinta autofundente y vinilica así como la ferretería que la estructura requiere, así como también su señalización y aviso de peligro.

El Montaje del tablero se hará de acuerdo con el método propuesto por el Ejecutor y aprobado por la Supervisión

Cualquiera sea el método de montaje, es imprescindible evitar esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura, minimizando especialmente los esfuerzos de corte sobre el poste.

Todas las superficies del tablero serán limpiadas antes del ensamblaje y deberá removerse del galvanizado, todo moho que se haya acumulado durante el transporte.

El Ejecutor tomará las debidas precauciones para asegurar que ninguna parte del Tablero sea forzada o dañada, en cualquier forma durante el transporte, almacenamiento y montaje. No se arrastrarán elementos o secciones ensambladas sobre el suelo o sobre otras piezas.

Las piezas ligeramente curvadas, torcidas o dañadas de otra forma durante el manipuleo, serán enderezadas por el proveedor empleando recursos aprobados, los cuáles no afectarán el galvanizado. Tales piezas serán, luego, presentadas a la Supervisión para la correspondiente inspección y posterior aprobación o rechazo.

Los daños mayores a la galvanización serán causa suficiente para rechazar la pieza suministrada. Los daños menores serán reparados con pintura especial antes de aplicar la protección adicional contra la corrosión de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Limpieza con escobilla y remoción de las partículas del zinc sueltas y los indicios de óxido. Desgrasado si fuera necesario
- Recubrimiento con dos capas sucesivas de una pintura rica en zinc (95% de zinc en la película seca) con un portador fenólico a base de estireno. La pintura será aplicada de acuerdo con las instrucciones del fabricante
- Cubrimiento con una capa de resina-laca

Todas las partes del tablero serán sometidas a la aprobación de la Supervisión. Si en opinión de la supervisión, la reparación no fuese aceptable, la pieza será reemplazada y los gastos que ello origine serán de cuenta del Contratista.

2.11.2 Medición y pago

El pago será por cada unidad (Und), e incluirá todos los materiales y ensambles correspondientes a la instalación del tablero de distribución. Previa revisión y aprobación de la supervisión.

2.12 INSTALACION Y ARMADO DE CUT OUT

2.12.1 Alcances

El precio unitario de esta partida, representa todos los equipos, maquinarias, herramientas, insumos y personal necesario para ejecutarla en su integridad, además deberá tomarse en cuenta la especificación particular de los siguientes suministros:

- Seccionador 15 y 27 KV, 125 y 170 KV BIL, 100 A, 10 KA
- Fusible de Expulsión TIPO K;
- Y otros

El EJECUTOR deberá someter a la aprobación de la SUPERVISIÓN, los métodos y plan de montaje de los Equipos de Maniobra y Protección que empleará en el desarrollo de la partida.

La SUPERVISIÓN se reserva el derecho de prohibir la aplicación del método de montaje de los equipos de Maniobra y Protección propuestos por el EJECUTOR si no presentara una completa garantía contra daños a los equipos y a la integridad física de las personas.

Cualquiera sea el método de montaje, es imprescindible evitar esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura, minimizando especialmente los esfuerzos de corte sobre el poste.

Todas las superficies de los elementos de acero serán limpiadas antes del ensamblaje y deberá removerse del galvanizado, todo moho que se haya acumulado durante el transporte.

El EJECUTOR tomará las debidas precauciones para asegurar que ninguna parte de los armados sea forzada o dañada, en cualquier forma durante el transporte, almacenamiento y montaje. No se arrastrarán elementos o secciones ensambladas sobre el suelo o sobre otras piezas.

Las piezas de ferretería que estén ligeramente curvadas, torcidas o dañadas durante el manipuleo y que no afectaron el galvanizado, serán enderezadas por el EJECUTOR empleando para ello recursos aprobados, luego serán presentadas a la SUPERVISIÓN para la correspondiente inspección y posterior aprobación o rechazo.

2.12.2 Medición y pago

La medición será por Unidad. La Unidad incluirá la fijación del Cut Out en el armado de protección en los postes y el conexionado, se pagara previa revisión y conformidad del Supervisor.

2.13 INSTALACION DE PARARRAYO

IDENTICO A 2.12

2.14 INSPECCIÓN Y PRUEBAS

2.14.1 Inspección de Obra Terminada

Después de concluida la Obra, la Supervisión efectuará una inspección general a fin de comprobar la correcta ejecución de los trabajos y autorizar las pruebas de puesta en servicio.

Deberá verificarse lo siguiente:

- El cumplimiento de las distancias mínimas de seguridad.
- La limpieza de los conductores
- La magnitud de las flechas de los conductores debe estar de acuerdo con lo establecido en la tabla de tensado.
- Los residuos de embalajes y otros desperdicios deben haberse retirado.
- La limpieza de la franja de servidumbre debe estar de acuerdo con lo requerimientos del proyecto.

2.14.2 Inspección de cada estructura

En cada estructura se verificará que se hayan llevado a cabo los siguientes trabajos:

- Relleno, compactación y nivelación alrededor de las cimentaciones, y la dispersión de la tierra sobrante.
- El correcto montaje de las estructuras dentro de las tolerancias permisibles y de conformidad con los planos aprobados.
- Ajuste de pernos y tuercas.
- Montaje, limpieza y estado físico de los aisladores tipo PIN y de suspensión.
- Instalación de los accesorios del conductor.
- Ajuste de las grapas de ángulo y de anclaje.
- Los pasadores de seguridad de los aisladores y accesorios deben estar correctamente ubicados.
- En el transformador de distribución: estanqueidad del tanque, posición del cambiador de tomas, nivel de aceite, anclaje a la estructura, ajuste de barras y conexionado en general.

2.14.3 Pruebas de puesta en servicio

Comprende lo siguiente:

PRUEBA DE AISLAMIENTO Y CONTINUIDAD, Km

Se efectuarán las mediciones de la resistencia de aislamiento de los conductores de fase entre sí. Para la ejecución de estas pruebas deben cumplirse las siguientes condiciones:

Los conductores de la línea en sus extremos deben estar desconectados y correctamente aislados de tierra.

El megohmetro deberá ser 1000 DC.

Los valores mínimos de resistencia de aislamiento que deben obtenerse son los siguientes:

- **Entre fases** **15 MΩ**
- **Entre fase y tierra** **5 MΩ**

El cable de puesta a tierra temporal estará sólidamente puesto a tierra, por lo menos, en todos los puntos previstos en el proyecto.

Unidad de Medida

Se medirá por localidad que representa todos los trabajos estipulados en la presente especificación.

Forma de Pago

Las pruebas serán pagadas por localidad una vez concluida la revisión y prueba con conformidad por la supervisión.

PRUEBA DE RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA, Km

Se efectuarán las mediciones de la resistencia de las puestas a tierra en cada una de ellas de forma independiente.

Los valores máximos de resistencia de puesta a tierra que deben obtenerse son los siguientes:

- **De pozo a tierra** **10 Ω**
- **De Sistema** **2 Ω**

Unidad de Medida

Se medirá por localidad, que representa todos los trabajos estipulados en la presente especificación para la medición de la resistencia de un pozo a tierra o la de resistencia de puesta a tierra del sistema

Forma de Pago

Las pruebas serán pagadas por localidad una vez concluida la revisión y prueba con conformidad por la supervisión

2.15 INFORME TECNICO SUSTENTATORIO PARA GESTION DE SERVIDUMBRE (1 ORIGINAL+3 COPIAS), INCLUYE LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO Y PRESENTACION DIGITALIZADA DEL EXPEDIENTE.

2.15.1 Introducción.

En aplicación del Decreto Ley N° 25844 “Ley de Concesiones Eléctricas” título IX y el Decreto Supremo 009-93-EM, deberá llevarse a cabo la identificación, registro y mensura de áreas de los predios “sirvientes” estableciendo una franja de servidumbre de 11 metros para una línea de 22,9 KV. Como eje de trazo.

El expediente preparado será presentado a la oficina de normas y fiscalización de la concesionaria de electricidad para que esta a su vez la eleve a la Dirección general de Electricidad en vías de solicitud para la obtención de la resolución Ministerial correspondiente a la imposición de las servidumbres requeridas.

2.15.2 Contenido mínimo del expediente

Introducción (generalidades del medio geográfico)

Memoria explicativa (imposición de la franja de servidumbres y relaciones de involucrados)

Memoria descriptiva del proyecto

Tasación Arancelaria (Arancel De Terrenos Rústicos)

Cronograma.

ANEXO 1 Relación De Propietarios Afectados

ANEXO 2 Condición De Los Terrenos Y Aires Por Afectarse Por Cada Propietario.

ANEXO 3 Cuadro De Localización

ANEXO 4 Cuadro Resumen De Áreas Superficiales Y Franjas De Aire Por Ocuparse – Propiedad Privada

ANEXO 6 Autorización De Paso Por Propietario Afectado, Aires Y Superficie, Hojas De Valorización, Recibo De Pago De Derechos, DNI, Sustento De La Propiedad Afectada (Por Cada Propietario).

2.15.3 Planos De Linderajé Y Afectación

Unidad de Medida

Se medirá por Kilometro (Km), que representa toda la elaboración del expediente, la captura de información de campo y el pago de los derechos a los propietarios y otros pagos y tasas conforme los requerimientos para la obtención de la resolución de **imposición de la servidumbre de la línea.**

Forma de Pago

Se medirá por Kilometro (Km), se pagará una vez presentado y aprobado por la oficina de normas y Fiscalización de la concesionaria.

2.15 SEÑALIZACION DE ESTRUCTURAS, PINTADO DE SIMBOLOGIAS, CODIGOS, TOMA DE IMAGENES DE CADA UNO DE ELLOS, (NUMERACIÓN OTORGADA POR ELSE, DE ACUERDO AL INSTRUCTIVO DEL SID).

DESCRIPCIÓN

En esta partida deberá tomarse en cuenta la especificación particular de los siguientes suministros:

- Pintura
- Equipo de seguridad
- Herramientas
- Camioneta 4x4
- Y Otros

Componentes de la Partida

El precio unitario representa todos los equipos, herramienta, insumos y personal necesarios para realizar la codificación y señalización en las diferentes estructuras.

Actividad a Realizar

Se efectuará una limpieza integral de las partes a pintar, realizar la codificación, toma de imágenes de acuerdo a los instructivos de la oficina del SID y la presentación del expediente respectivo.

Unidad de Medida

Sé medirá por codificación de cada Estructura (Estr.).

Forma de Pago

La partida se pagará por estructura codificada, revisada y aprobada por la supervisión. Acorde a las presentes especificaciones y detalles.

2.16 ELABORACIÓN, GESTIÓN DE APROBACIÓN Y EJECUCIÓN DE LA DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL (DIA), PARA REDES DE MEDIA Y BAJA TENSION

A. Componentes de la Partida

El precio de la partida representa todos los materiales, equipos, herramienta y personal necesarios para ejecutar la partida en su integridad.

B. Actividad a Realizar

Esta partida consistirá en la verificación y localización de las áreas con evidencia y contextos con carácter flora y fauna tanto en la superficie como subyacentes; identificar las áreas intangibles, si es que las hubiera y que sean.

Para tal fin el contratista elaborara un Proyecto de Evaluación y serán elaborados por los especialistas profesionales de disciplinas afines o complementarias de la disciplina del Medio Ambiente, dichos estudios deberán de indicar lo siguiente:

- Descripción geográfica de la región, área o lugar donde se ejecutarán los trabajos, indicando las reservas naturales presentes en la zona.
- Fines y Objetivos del Proyecto de Evaluación.
- Plan de Evaluaciones.
- Evaluación del Impacto Ambiental en el área del proyecto si lo hubiera.
- Plan de Protección y Conservación del Medio Ambiente del área afectada si lo hubiera.
- Plan de trabajos a ejecutarse en el marco del proyecto.
- Planos de ubicación del proyecto identificando las áreas a ser intervenidas si lo hubiera.

C. Unidad de Medida

Se medirá por Kilómetro (Km) y corresponderá únicamente a la longitud de las redes secundarias evaluadas por los especialistas. No se tomará en cuenta en ningún caso

las evaluaciones, corrección y/o modificación que el EJECUTOR haga y no sea usado en el trazo definitivo de la red.

D. Forma de Pago

Se medirá por Kilometro (Km), se pagará una vez presentado y aprobado por la oficina de normas y Fiscalización de la concesionaria.

2.16 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

A. Componentes de la Partida

El precio de la partida representa todos los materiales, equipos, herramienta y personal necesarios para ejecutar la partida en su integridad.

B. Actividad a Realizar

Esta partida consistirá en la eliminación del material excedente de las excavaciones o cortes que no hubiera sido empleado en rellenos, deberá ser retirado inmediatamente sin permanecer más de 30 días, dentro del perímetro de la Obra.

C. Unidad de Medida

Se medirá por metro cúbico (m³) de material eliminado a un botadero cuya ubicación será definida por el Ingeniero Supervisor.

D. Forma de Pago

La presente Partida será pagada por metro cúbico (m³) de material eliminado con el precio unitario del presupuesto según el avance real de los trabajos, siendo el Supervisor quien verifique el volumen final eliminado para el pago respectivo.

El precio unitario comprende los costos necesarios para realizar la extracción, carguío, transporte y eliminación del material excedente; incluye mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios y utilizados para realizar la actividad.

2.17 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE PARA LA IMPLEMENTACION DEL “PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO”

a) ELABORACION DEL PLAN PARA LA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE COVID-19 EN EL TRABAJO

El contratista, a través del servicio de seguridad y salud en el trabajo, elaborara el Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el trabajo, el mismo que debe ser remitido al Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo o el supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo según corresponda para su aprobación en un plazo máximo de 48 horas.

Una vez aprobado por el Comité, es remitido al Viceministerio respectivo del MINEM, para la verificación de su estructura y contenido mínimo, conforme al Documento Técnico: “Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19”, aprobado por Resolución Ministerial N° 448-2020/MINSA, y al “Protocolo Sanitario para la Implementación de Medidas de Prevención y Respuesta frente al COVID-19 en las Actividades del Subsector Minería, el Subsector Hidrocarburos y el Subsector Electricidad”, aprobado por Resolución Ministerial N° 448-2020-MINEM/DM.

Posteriormente, el Plan es remitido por el contratista al MINSA, a través del INS, para las acciones pertinentes en el marco del Sistema Integrado para COVID-19 (SICOVID-19).

El Plan debe permanecer accesible a las entidades de fiscalización correspondientes, para las acciones de su competencia, de acuerdo a lo dispuesto por la Autoridad Nacional de Salud. Asimismo, debe ponerse en conocimiento de los trabajadores.

b) ELABORACIÓN, PROGRAMACIÓN Y REALIZACIÓN DE CAPACITACIONES

Las capacitaciones serán elaboradas y brindadas por el personal del contratista, con la frecuencia que estimen conveniente.

c) TRANSPORTE DE ESTACION MOVIL P/LAVADO DE MANOS AL FRENTE DE TRABAJO

El transporte de la estación móvil para lavado de manos a los diversos frentes de trabajo se realizará en una unidad móvil apropiada en lugares donde haya acceso para dicha unidad; y con el personal haciendo uso de maderos, estribos y sogas apropiadas en lugares donde no existan vías de acceso para las unidades móviles.

d) DESINFECCION DE AMBIENTES, MAQUINARIAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

La desinfección de ambientes, maquinarias, equipos y herramientas se realizará con mezcla de hipoclorito de sodio y agua mediante el uso de mochila fumigadora que será operada por personal del contratista; en ambientes, equipos o herramientas donde no sea recomendable realizar la desinfección con dicha mezcla, se realizará con alcohol utilizando trapos o franelas.

B. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MONTAJE ELECTROMECHANICO EN REDES SECUNDARIAS

1.1 REPLANTEO TOPOGRÁFICO

1.1.1 Ejecución del Replanteo

El Ejecutor será responsable de efectuar todos los trabajos de campo necesarios para replantear la ubicación de:

- Los ejes de las redes secundarias.
- Los postes de las estructuras.
- Las retenidas y anclajes.

El replanteo será efectuado por personal experimentado empleando estación total y otros instrumentos de medición de probada calidad y precisión.

En principio, los postes se alinearán en forma paralela a la línea de fachada de las viviendas. El eje del poste estará ubicado a 0,30 m perpendicularmente al borde de vereda.

En el caso que las calzadas y veredas no estuvieran plenamente definidas, El Ejecutor coordinará con las autoridades locales la solución de estos inconvenientes.

Ningún poste deberá ubicarse a menos de un metro de la esquina, no permitiéndose por ningún motivo, la instalación en la propia esquina.

Se evitará ubicar los postes frente a garajes, entradas a locales de espectáculos públicos, iglesias, etc.

El Ejecutor someterá a la aprobación de la Supervisión el replanteo de las redes secundarias.

La Supervisión, luego de revisarlas, aprobará el replanteo u ordenará las modificaciones que sean pertinentes.

1.1.2 Medición y Pago

El replanteo topográfico se medirá y pagará por km de línea medida sobre la proyección horizontal.

1.2 EXCAVACIÓN

El Ejecutor deberá someter a la aprobación de la Supervisión, los métodos y plan de excavación que empleará en el desarrollo de la obra.

El Ejecutor ejecutará las excavaciones con el máximo cuidado y utilizando los métodos y equipos más adecuados para cada tipo de terreno, con el fin de no alterar su cohesión natural, y reduciendo al mínimo el volumen del terreno afectado por la excavación, alrededor de la cimentación.

Cualquier excavación en exceso realizado por El Ejecutor, sin orden de la Supervisión, será rellenada y compactada por El Ejecutor a su costo.

El Ejecutor determinará, para cada tipo de terreno, los taludes de excavación mínimos necesarios para asegurar la estabilidad de las paredes de la excavación.

El fondo de la excavación deberá ser plano y firmemente compactado para permitir una distribución uniforme de la presión de las cargas verticales actuantes.

Las dimensiones de la excavación serán las que se muestran en las láminas del proyecto, para cada tipo de terreno.

1.2.1 Medición y Pago

El pago por excavación se hará por tipo de terreno y por cada hoyo terminado y aprobado por la supervisión.

1.3 IZAJE DE POSTES Y CIMENTACION

El Ejecutor deberá someter a la aprobación de la Supervisión el procedimiento que utilizará para el izaje de los postes.

En localidades que cuenten con carreteras de acceso, los postes serán instalados mediante trípodes o cabrías.

Antes del izaje, todos los equipos y herramientas, tales como ganchos de grúa, estribos, cables de acero, deberán ser cuidadosamente verificados a fin de que no presenten defectos y sean adecuados al peso que soportarán.

Durante el izaje de los postes, ningún obrero, ni persona alguna se situará por debajo de postes, cuerdas en tensión, o en el agujero donde se instalará el poste.

No se permitirá el escalamiento a ningún poste hasta que éste no haya sido completamente cimentado.

La Supervisión se reserva el derecho de prohibir la aplicación del método de izaje propuesto por El Ejecutor si no presentará una completa garantía contra daños a las estructuras y la integridad física de las personas.

1.3.1 Cimentación de postes de concreto

En la cimentación de postes de concreto, tanto el cemento los agregados, el agua, la dosificación y las pruebas, cumplirán con las prescripciones del Reglamento Nacional de Construcciones para la resistencia a la compresión especificada.

1.3.2 Medición y pago

El pago por transporte de poste de almacén a punto de izaje, excavación de hoyo, izaje y cimentación por cada poste.

1.4 MONTAJE DE RETENIDAS Y ANCLAJES

La ubicación y orientación de las retenidas serán las que se indiquen en los planos del proyecto. Se tendrá en cuenta que estarán alineadas con las cargas o resultante de cargas de tracción a las cuales van a contrarrestar.

Las actividades de excavación para la instalación de la plancha de anclaje y el relleno correspondiente se ejecutarán de acuerdo con la especificación consignada en los numerales respectivos.

Luego de ejecutada la excavación, se fijará, en el fondo del agujero, la varilla de anclaje con la plancha de acero correspondiente. El relleno se ejecutará después de haber alineado y orientado adecuadamente la varilla de anclaje.

Al concluirse el relleno y la compactación, la varilla de anclaje debe sobresalir 0,20 m de nivel del terreno.

Los cables de retenidas se instalarán antes de efectuarse el tendido de los cables autoportantes. La disposición final del cable de las retenidas se muestra en los planos del proyecto.

Los cables de retenidas deben ser tensados de tal manera que los postes se mantengan en posición vertical, después que los conductores hayan sido puestos en fecha y engrapados.

La varilla de anclaje y el correspondiente cable de acero deben quedar alineados y con el ángulo de inclinación que señalen los planos del proyecto. Cuando, debido a la disposición de las viviendas y vías públicas, no pueda aplicarse al ángulo de inclinación previsto en el proyecto, El Ejecutor someterá a la aprobación de la Supervisión, las alternativas de ubicación de los anclajes.

1.4.1 Medición y pago

La medición y pago se hará por retenida y plancha de anclaje instalados; incluirá: La excavación y relleno del agujero, instalación de la plancha y la varilla de anclaje, la instalación del cable de acero y los accesorios de fijación.

1.5 ARMADO DE ESTRUCTURAS

El armado de estructuras se hará de acuerdo con el método propuesto por El Ejecutor y aprobado por la Supervisión.

Cualquiera sea el método de montaje, es imprescindible evitar esfuerzos excesivos en los elementos de la estructura.

Todas las superficies de los elementos de acero serán limpiadas antes de ensamblaje y deberá removerse del galvanizado, todo moho que se haya acumulado durante el transporte.

El Ejecutor tomará las debidas precauciones para asegurar que ninguna parte de los armados sea forzada o dañada, en cualquier forma durante el transporte, almacenamiento y montaje. No se arrastrarán elementos o secciones ensambladas sobre el suelo o sobre otras piezas.

Los daños menores serán reparados con pintura especial antes de aplicar la protección adicional contra la corrosión de acuerdo con el siguiente método:

- Limpiar con escobilla y remover las partículas del zinc sueltas y los indicios de óxido. Desgrasar si fuera necesario.
- Recubrir con dos capas sucesivas de una pintura rica en zinc (95% de zinc en la película seca) con un portador fenólico o a base de estireno.
- Cubrir con una capa de resina - laca

Todas las partes reparadas del galvanizado serán sometidas a la aprobación de la Supervisión. Si en opinión de ella, la reparación no fuese aceptable, la pieza será reemplazada y los gastos que ello origine serán de cuenta del Ejecutor.

1.5.1 Tolerancia

Luego de concluida la instalación, los postes deben quedar verticales. La tolerancia máxima permisible será de 0,5 cm/m.

Los postes de ángulo y Terminal se instalarán con una inclinación en sentido a lo resultante de cargas. Esta inclinación no será mayor que el diámetro en la cabeza del poste.

1.5.2 Medición y Pago

La medición y pago será por cada tipo de armado e incluirá los ensambles correspondientes para cada tipo de estructura. El precio unitario comprenderá el montaje de la ferretería e instalación y suministro de placas de numeración.

1.6 TENDIDO Y PUESTA EN FLECHA DE LOS CABLES AUTOPORTANTES

1.6.1 Prescripciones Generales

a) Prescripciones Generales

El desarrollo, tendido y la puesta en flecha de los cables autoportantes serán llevados a cabo de acuerdo con los métodos propuestos por el fabricante y El Ejecutor y aprobados por la Supervisión.

La aplicación de estos métodos no producirá esfuerzos excesivos ni daños en los componentes del cable autoportante ni en las estructuras.

La Supervisión se reserva el derecho de rechazar los métodos propuestos por El Ejecutor si la aplicación de éstos pudiera producir daños a alguna parte de la instalación.

b) Equipos

Todos los equipos propuestos para el tendido y la puesta en flecha, incluyendo sus accesorios y repuestos, serán sometidos por El Ejecutor a la inspección y aprobación de la Supervisión. Antes del inicio del tendido de los cables autoportantes, El Ejecutor demostrará a la Supervisión la correcta operación de los equipos.

c) Suspensión del Montaje

Las tareas de tendido y puesta en flecha de los cables autoportantes serán suspendidas si el viento o la lluvia alcanzaran magnitudes que puedan poner en riesgo la integridad física de las personas y ocasionar daños a los componentes de la obra.

El Ejecutor tomará las medidas del caso a fin de evitar perjuicios a la obra durante los periodos de suspensión.

1.6.2 Manipulación de los cables

a) Criterios Generales

Los cables autoportantes serán manipulados con el máximo cuidado a fin de evitar daños en el conductor portante o en el aislamiento de los conductores de aluminio.

Durante el izaje de las bobinas se tendrá cuidado de no presionar las caras laterales del carrete con las cadenas o estrobos utilizados para tal fin. Se deberán utilizar soportes adecuados que permitan mantener las cadenas o estrobos separados de las caras del carrete.

No se deberá transportar el carrete de costado, es decir, apoyado sobre una de sus caras laterales.

No deberán izarse las bobinas con estrobos o cadenas que abracen las espiras exteriores del cable enrollado.

Para la descarga de las bobinas desde un camión o remolque, cuando no se emplee una grúa, se hará utilizando un plano inclinado y tomando las previsiones para un suave descenso.

Cuando se desplace la bobina rodándola por tierra, se hará en el sentido indicado con una flecha. Si el terreno presentara una superficie irregular, la bobina se rodará sobre tablones. Las bobinas no se almacenarán en suelo blando.

Antes de empezar el desarrollo y tendido del cable autoportante se determinará el punto más apropiado para la ubicación de la bobina. En terrenos con pendiente será conveniente efectuar el tendido desde el punto más alto hacia el más bajo.

Para el desenrollado y tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un eje y gatos de potencia apropiados al peso de ésta.

Asimismo, estará provista de un dispositivo de frenado para detener el giro de la bobina cuando sea necesario.

b) Grapas y Mordazas

Las grapas y mordazas que se empleen en el montaje de los cables no deberán producir movimientos relativos de los alambres o capas de los conductores.

Las mordazas que se fijen en el conductor portante serán del tipo de mandíbulas paralelas con superficies de contacto alisadas y rectas. Su largo será tal que permita el tendido del conductor sin doblarlo ni dañarlo.

c) Poleas

Para las operaciones de desarrollo y tendido de los cables autoportantes se utilizarán poleas que tendrán un diámetro, al fondo de la ranura, igual, por lo menos, a 25 veces el diámetro total del cable autoportante. El tamaño y la forma de la ranura, la naturaleza del metal y las condiciones de la superficie serán tales que la fricción sea reducida al mínimo.

1.6.3 Operación de tendido

El cable debe ser tirado a partir del carrete mediante un cable guía de acero de las dimensiones adecuadas, el cual, a su vez, se tirará con un winche (cabrestante) ubicado en el otro extremo de la sección de tendido. La fuerza en el cable guía debe ser permanentemente controlada mediante un dinamómetro y su magnitud, en ningún caso, deberá superar el 15% de la carga de rotura del conductor portante de aleación de aluminio.

1.6.4 Puesta en flecha

Tomando como base los esfuerzos del conductor en la condición EDS, definidos para el conductor portante, El Ejecutor elaborará las tablas de tensado tomando en cuenta las probables temperaturas que puedan presentarse durante la operación de puesta en flecha.

Luego de tendido el cable autoportante, se dejará pasar, por lo menos, 24 horas para que el conductor portante se estabilice en relación a los asentamientos. Transcurrido este tiempo se procederá a poner en flecha el cable autoportante, para cuyo fin se determinará el vano en el cual se medirá la flecha. Este vano estará ubicado en el punto medio de la sección de tendido y su longitud será, preferentemente, igual al vano promedio.

La medición de la flecha se hará por el método visual utilizando regletas convenientemente pintadas.

Una vez concluida la operación de puesta en flecha, se procederá al engrapado de los conductores y al retiro de las poleas.

1.6.5 Medición y pago

La unidad de medida y pago para el tendido del cable autoportante será por kilómetro instalado, incluyendo el conductor portante, los conductores de fase y el de control de alumbrado público si hubiese.

1.7 PASTORALES Y LUMINARIAS

Los pastorales se instalarán de tal manera que presenten la disposición mostrada en los planos. Salvo excepciones, estarán orientados perpendicularmente al eje de la calzada a la cual van a iluminar.

Los pastorales de acero se fijarán a los postes de madera utilizando abrazaderas y tirafondos mientras que los pastorales de concreto se fijarán a los respectivos postes, también de concreto, mediante mezcla de cemento-arena (mortero) de la dosificación adecuada para asegurar la unión.

Los pastorales de acero y sus respectivas luminarias se podrán instalar simultáneamente o en forma progresiva, dependiendo de la programación de la obra y de la disponibilidad de los materiales y equipos. Los pastorales de concreto no podrán instalarse simultáneamente con las luminarias, pues, tendrá que esperarse el fraguado del mortero.

Previamente a la instalación de las luminarias, se efectuará una limpieza integral de las carcasas, los reflectores, los difusores y se verificará la hermeticidad de las empaquetaduras. Se comprobará, además, el correcto funcionamiento de las lámparas y los elementos auxiliares alojados en la luminaria.

Las luminarias se ajustarán a los pastores aplicando los torques de ajuste recomendados por el fabricante y tomando en cuenta el material de la pastora,

La conexión bimetálica entre los conductores de las redes secundarias y los cables de conexión a la luminaria serán protegidos con cinta aislante.

1.8 PUESTA A TIERRA

Se pondrá a tierra, mediante conectores bimetálicos, el conductor portante del cable autoportante, que al mismo tiempo es el neutro del sistema.

Las estructuras que llevarán puesta a tierra estarán plenamente identificadas en los planos de recorridos de redes secundarias.

En postes de concreto, el conductor de bajada se instalará dentro del agujero central a lo largo del poste.

Concluida la instalación de las puestas a tierra, el ejecutor medirá la resistencia de puesta a tierra del conductor neutro de toda la red secundaria; su valor no deberá ser, en ningún caso, mayor a 3 ohms.

1.8.1 PRUEBAS

Durante la ejecución de la obra, al concluir los trabajos y antes de poner en servicio las instalaciones deberá realizarse las pruebas necesarias empleando instrumentos y métodos adecuados. El ejecutor de la obra realizará las correcciones o reparaciones que sean necesarias hasta que las instalaciones funcionen correctamente, y son:

a. Inspección General.

Consistirá en una inspección visual general del estado de la obra del sub sistema de distribución secundaria, unidades de alumbrado público y conexiones domiciliarias.

b. Aislamiento.

Se realizará las mediciones en cada uno de los alimentadores y obtenerse los valores de aislamiento que especifican las Normas de la EM/DGE.

c. Secuencia de Fases.

El ejecutor de la obra deberá efectuar la verificación de la posición de los conductores de cada fase.

d. Prueba de Tensión.

Al final de todas las pruebas se conectarán las cargas y se aplicará la tensión nominal a la red, verificándose su buen funcionamiento y los niveles de tensión en los extremos finales de cada circuito.

e. Resistencia de Puesta a Tierra.

Se verificará el valor de la resistencia del sistema de puesta a tierra, primero sin conectar al sistema y luego conectando al sistema; cuyos valores serán 10 ohmios y menor o igual a 5 ohmios respectivamente.

1.9 INSPECCION Y PRUEBAS

1.9.1 Inspección de Obra Terminada

Después de concluida la Obra, la Supervisión efectuará una inspección general a fin de comprobar la correcta ejecución de los trabajos y autorizar las pruebas de puesta en servicio.

1.9.2 Pruebas de puesta en servicio

Las pruebas de puesta en servicio serán llevadas a cabo por el Contratista de acuerdo con las modalidades y el protocolo de pruebas aprobado.

El programa de las pruebas de puesta en servicio deberá abarcar:

a) Medición de aislamiento

Se efectuarán las mediciones de la resistencia de aislamiento de los conductores de fase entre sí, y de los conductores de fase respecto al conductor neutro. Para la ejecución de estas pruebas deben cumplirse las siguientes condiciones:

- Los conductores concéntricos de las acometidas domiciliarias estarán desconectados en la caja de derivación.
- En los circuitos de alumbrado público, la medición de aislamiento se efectuará antes de conectar los conductores de alimentación a las luminarias.
- Los valores mínimos de resistencia de aislamiento que deben obtenerse son los siguientes:
 - Entre fases $9 \text{ M}\Omega$
 - Entre fase y tierra $5 \text{ M}\Omega$
- El conductor neutro estará puesto a tierra, por lo menos, en todos los puntos previstos en el proyecto.

b) Prueba de Continuidad

Esta prueba consiste en cortocircuitar los conductores de fase al inicio del circuito en la subestación y comprobar la continuidad en el otro extremo.

Al medir el aislamiento entre una fase y cada una de las otras fases debe obtenerse una resistencia de valor nulo.

c) Prueba de tensión

Luego que se hayan realizado las mediciones de aislamiento y las pruebas de continuidad, y habiéndose obtenido valores satisfactorios, se procederá a la aplicación de tensión en vacío por un período de 24 horas.

Durante este tiempo se efectuarán las mediciones de tensión en los puntos más importantes de cada circuito y se determinará la secuencia de fases.

d) Prueba de Alumbrado Público

Consistirá en energizar los circuitos de alumbrado público tanto manualmente como mediante el control horario. Se verificará el correcto funcionamiento de todas las lámparas y se medirá la tensión al comienzo y al final de cada circuito de alumbrado público.

1.10 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

A. Componentes de la Partida

El precio de la partida representa todos los materiales, equipos, herramienta y personal necesarios para ejecutar la partida en su integridad.

B. Actividad a Realizar

Esta partida consistirá en la eliminación del material excedente de las excavaciones o cortes que no hubiera sido empleado en rellenos, deberá ser retirado inmediatamente sin permanecer más de 30 días, dentro del perímetro de la Obra.

C. Unidad de Medida

Se medirá por metro cúbico (m³) de material eliminado a un botadero cuya ubicación será definida por el Ingeniero Supervisor.

D. Forma de Pago

La presente Partida será pagada por metro cúbico (m³) de material eliminado con el precio unitario del presupuesto según el avance real de los trabajos, siendo el Supervisor quien verifique el volumen final eliminado para el pago respectivo.

El precio unitario comprende los costos necesarios para realizar la extracción, carguío, transporte y eliminación del material excedente; incluye mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios y utilizados para realizar la actividad.