



CENTRALES ELECTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN
ACERO INOXIDABLE

NORMA:

CNS-NT-11-14

CAPITULO 11

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN ACERO
INOXIDABLE
CENS-NORMA TÉCNICA - CNS-NT-11-14**

ELABORO:

CET

REVISO:

J.U PROYECTOS

APROBO:

J.U PROYECTOS

FECHA DE APROBACION:

FEBRERO-2015

VERSION:

3

PAGINA:

1 de 21



CONTENIDO

LISTADE TABLAS..... 3

LISTA DE FIGURAS 4

CAPITULO 11 5

11.14. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ELEMENTOS PARA SPT EN ACERO INOXIDABLE 5

11.14.1. ALCANCE: 5

11.14.2. CONDICIONES GENERALES 5

11.14.2.1. Definiciones..... 5

11.14.2.2. Condiciones ambientales..... 6

11.14.2.3. Régimen de utilización 6

11.14.2.4. Clasificación de niveles de tensión en redes de uso de CENS 6

11.14.3. REQUISITOS TECNICOS 7

11.14.3.1. Requisitos y características generales..... 7

11.14.3.2. Diseño 7

11.14.3.2.1. Condiciones de instalación: 7

11.14.3.2.2. Material de los SPT 7

11.14.3.2.3. Requisitos químicos..... 8

11.14.3.2.4. Requisitos físicos..... 8

11.14.3.2.5. Requisitos mecánicos..... 8

11.14.3.2.6. Composición de los KIT 8

11.14.3.2.6.1. Kit de SPT tipo redes baja tensión..... 8

11.14.3.2.6.2. Kit de SPT tipo transformador..... 9

11.14.3.2.6.3. Kit de SPT tipo derivación con DPS en 13.2 y 34.5 KV..... 9

11.14.3.2.6.4. Kit de SPT tipo transformador 7620 V..... 10

11.14.3.2.6.5. Kit de SPT tipo redes 7620 V multiterrizado..... 10

11.14.3.2.6.6. Kit de SPT tipo derivación con DPS 7620 V..... 10

11.14.3.2.6.7. Elemento adicionales para mallas de puesta a tierra en acero inoxidable austenítico 304 11

11.14.3.3. Normas de Referencia..... 11

11.14.4. PRUEBAS 12

11.14.4.1. Pruebas tipo 12

11.14.5. ROTULADO Y EMPAQUE..... 12

11.14.5.1. Rotulado 13

11.14.5.2. Empaque..... 13

11.14.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO 14

11.14.6.1. Características técnicas garantizadas 14

11.14.6.2. Documentos solicitados..... 17

11.14.6.3. Cantidad muestral 18

11.14.6.3.1. Listado de defectos. 20

11.14.6.3.1.1. Mayores..... 20

11.14.6.3.1.2. Menores 20

11.14.7. ANEXOS..... 20



LISTADE TABLAS

Tabla 1 Condiciones ambientales..... 6

Tabla 2 Clasificación de niveles de tensión en redes de uso de CENS. 6

Tabla 3 Requisitos Químicos..... 8

Tabla 4 Requisitos Físicos..... 8

Tabla 5 Requisitos Mecánicos..... 8

Tabla 6 Kit de SPT tipo redes baja tensión..... 9

Tabla 7 Kit SPT tipo transformador..... 9

Tabla 8 Kit de SPT tipo derivación con DPS en 13.2 y 34.5 KV..... 9

Tabla 9 Kit de SPT tipo transformador 7620..... 10

Tabla 10 Kit de SPT tipo redes 7620 V multiaterrizado..... 10

Tabla 11 Kit de SPT tipo derivación con DPS 7620 V..... 11

Tabla 12 Elemento adicionales para mallas de puesta a tierra en acero inoxidable austenítico 304..... 11

Tabla 13 Características técnicas garantizadas..... 14

Tabla 14 Características técnicas garantizadas..... 15

Tabla 15 Características técnicas garantizadas..... 15

Tabla 16 Características técnicas garantizadas..... 16

Tabla 17 Características técnicas garantizadas..... 16

Tabla 18 Características técnicas garantizadas..... 16

Tabla 19 Características técnicas garantizadas..... 17

Tabla 20 Características técnicas garantizadas..... 17

Tabla 21 Certificaciones técnicas del oferente y los bienes ofertados. 18

Tabla 22 Defectos. 18

Tabla 23 Defectos Mayores..... 19

Tabla 24 Defectos Menores..... 20



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Sistema de puesta a tierra.....21



CAPITULO 11

11.14. ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ELEMENTOS PARA SPT EN ACERO INOXIDABLE

11.14.1. ALCANCE:

La presente especificación técnica tiene por objeto establecer requisitos, condiciones de utilización y las características que deben cumplir los sistemas de puesta a tierra en acero inoxidable que serán instalados en las redes aéreas de baja y media tensión del área de influencia de CENS.

11.14.2. CONDICIONES GENERALES

11.14.2.1. Definiciones

Acero inoxidable: es un acero de elevada pureza y resistente a la corrosión, dado que el cromo, u otros metales que contiene, posee gran afinidad por el oxígeno y reacciona con él formando una capa pasivadora, evitando así la corrosión del hierro

Acero inoxidable austenítico: es una clase de acero, son los más utilizados por su amplia variedad de propiedades, se obtienen agregando Níquel a la aleación, por lo que la estructura cristalina del material se transforma en austenita y de aquí adquieren el nombre.

Cinta o fleje inoxidable: se denomina como una tira de material laminada en frio, de espesor menor que 5mm y ancho menor de 60mm. Se obtiene de una lámina en rollos la cual se redondea posteriormente y se emplea para ajustar a los postes herrajes y otros elementos.

Conector: Elemento o pieza de un sistema que sirve para conectar con otros elementos.

Corrosión galvánica: es un proceso electroquímico en el que un metal se corroe preferentemente cuando está en contacto eléctrico con un tipo diferente de metal (más noble) y ambos metales se encuentran inmersos en un electrolito o medio húmedo

DPS: Dispositivo de protección contra sobretensiones

Electrodo de puesta a tierra: un conductor o grupo de conductores en íntimo contacto con el suelo que tiene como propósito el establecer una conexión con la tierra.

Electrólisis: Es el proceso que separa los elementos de un compuesto por medio de la electricidad. En ella ocurre la captura de electrones por los cationes en el cátodo (una reducción) y la liberación de electrones por los aniones en el ánodo (una oxidación).

Hebilla: elemento de cierre de la cinta de un material similar al de esta, el cual une sus dos extremos. Se obtiene por troquelado, a partir de tiras o laminas procesadas para tal fin.

Pasivación: se refiere a la formación de una película relativamente inerte, sobre la superficie de un material



ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN ACERO INOXIDABLE

NORMA:

CNS-NT-11-14

CAPITULO 11

Resistencia a la corrosión: capacidad de un material de soportar (oxido reducción) en la que intervienen 3 factores: la pieza manufacturada, el ambiente y el agua, o por medio de una reacción electroquímica.

Sistema de puesta a tierra: Conjunto de elementos conductores continuos de un sistema eléctrico específico, sin interrupciones, que conectan los equipos eléctricos con el terreno o una masa metálica, comprende la puesta a tierra y la red equipotencial de cables que normalmente no conduce corriente.

SPT: Sistema de puesta a tierra

Tracción: esfuerzo interno a que está sometido un cuerpo por la aplicación de dos fuerzas que actúan en sentido opuesto, y tienden a estirarlo.

11.14.2.2. Condiciones ambientales

CONDICIONES AMBIENTALES		
PARAMETROS	MINIMO	MAXIMO
Altura sobre el nivel del mar (m)	70	4.000
Humedad relativa: 100%	60%	100%
Temperatura ambiente máxima (°C)	-2	40
nivel de contaminación	Medio	

Tabla 1 Condiciones ambientales.

11.14.2.3. Régimen de utilización

El régimen de utilización será continuo y enterrado permanente.

11.14.2.4. Clasificación de niveles de tensión en redes de uso de CENS

NIVEL DE TENSION	TIPO DE SISTEMA	TIPO DE CONEXIÓN	FASES	TENSION NOMINAL EN VOLTIOS (V) TOLERANCIA (+5%; -10%)
Baja tensión	Monofásico trifilar	Monofásico bifilar	FN	127 V
		Monofásico trifilar (bifásico)	FFN	120 / 240 V
	Trifásico tetrafilar	Monofásico bifilar	FN	127 V
		Monofásico trifilar	FFN	127 / 220 V
		Trifásico tetrafilar	FFFN	127 / 220 V
Media tensión	Trifásico trifilar	Bifásico bifilar	FF	13200 o 13800 V
		Trifásico trifilar	FFF	13200 o 13800 V
		Trifásico trifilar	FFF	34500 V
	Monofásico bifilar	Monofásico bifilar	FN	7620

Tabla 2 Clasificación de niveles de tensión en redes de uso de CENS.

ELABORO:

CET

REVISO:

J.U. PROYECTOS

APROBO:

J.U. PROYECTOS

FECHA DE APROBACION:

FEBRERO-2015

VERSION:

3

PAGINA:

6 de 21

**11.14.3. REQUISITOS TECNICOS****11.14.3.1. Requisitos y características generales**

Todos los sistemas de puesta a tierra en acero inoxidable deberán cumplir con los requisitos de las normas indicadas en el numeral 3.3 cumpliendo además con las características particulares indicadas en esta especificación y deberán contar con certificación de producto bajo RETIE y con su respectiva norma de construcción.

El conector del electrodo no debe ser afectado por electrólisis y/o corrosión galvánica cuando se instale bajo las condiciones reales de servicio y esté expuesta a la humedad. Debe tener rigidez y resistencia mecánica adecuadas para permitir su instalación en el terreno sin rotura o deformaciones que afecten su servicio.

El conector del electrodo debe garantizar una conexión eléctrica y mecánica entre la varilla de puesta a tierra y el fleje. La unión mecánica debe ser rígida.

El conector del electrodo sirve de unión eléctrica a tierra, mediante un fleje de acero inoxidable y una varilla de puesta a tierra de acero inoxidable

Las puesta a tierra de acero inoxidable deberán estar formadas por elementos que deben ser de alta calidad y cumplir la norma AISI; tipos 304.

Los elementos que componen los kit de los SPT deberán estar libres de soldaduras, de deformaciones, fisura, aristas cortantes, y defectos de laminación. No se permiten dobleces ni rebabas en las zonas de corte, perforadas o punzadas.

11.14.3.2. Diseño**11.14.3.2.1. Condiciones de instalación:**

Los elementos que componen el kit de sistema de puesta a tierra en acero inoxidable serán diseñados para ser instalados o enterrados en cualquier zona del área de influencia de CENS, en donde se podrán encontrar terrenos de relleno, arenosos, rocosos, arcillosos semiduros, con una capa de profundidad variable de humus abarcando químicamente suelos oxidantes a reductores con gran cantidad y variedad de sales solubles.

11.14.3.2.2. Material de los SPT

Los SPT se deberán ser fabricados en acero inoxidable austenítico de calidad AISI 304

11.14.3.2.3. Requisitos químicos

ELEMENTO	AISI 304
% Carbono, min.	0.08
% Manganeso máx.	2.00
% Fósforo, máx.	0.045
% Azufre, máx.	0.03
% Cromo,	18-20
% Níquel,	8-10.5
% Silicio	1.00

Tabla 3 Requisitos Químicos.

11.14.3.2.4. Requisitos físicos

ELEMENTO	AISI 304
Densidad	7.8 gr/cm ³ (0.28lb/in ³)

Tabla 4 Requisitos Físicos.

11.14.3.2.5. Requisitos mecánicos

ELEMENTO	AISI 304
Resistencia máxima	620MPa (90KSI)
Resistencia a la fluencia	310MPa (45KSI)
Elongación	30% (en 50 mm)
Reducción en área	40%
Módulo de elasticidad	200GPa (29000KSI)

Tabla 5 Requisitos Mecánicos.

11.14.3.2.6. Composición de los KIT

A continuación se detallan los elementos que componen cada KIT.

11.14.3.2.6.1. Kit de SPT tipo redes baja tensión

Ítem	DESCRIPCION	UNIDA D	CANTIDAD
1	Conductor bajante plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 8 m x 7/8" x 1.2 mm, (incluye transductor de 20 cm acoplado en el extremo superior y preforma en el extremo inferior para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m X 10 mm de diámetro)	UND	1
2	Abrazadera de acero inoxidable austenítico 304 de 3/8" x 1,5m x 0,70 mm con hebilla	UND	6
3	Electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2,4 m x 10 mm de diámetro	UND	1
4	Conector fleje – varilla en acero inoxidable austenítico 304 ajustable con tornillo 10-14 mm	UND	1

Tabla 6 Kit de SPT tipo redes baja tensión

11.14.3.2.6.2. Kit de SPT tipo transformador

Ítem	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Conductor bajante plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 11 m x 7/8" x 1.2 mm, (incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm en el extremo superior y preforma en el extremo inferior para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m X 10 mm de diámetro)	UND	1
2	Conductor plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 entre DPS de 2.20 m x 7/8" x 1.2 mm, incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm de uno de los extremos	UND	1
3	Conductor plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 carcasa del transformador de 1 m x 7/8" x 1.2 mm, incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm de uno de los extremos	UND	1
4	Electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304, de 2,4 m x 10 mm de diámetro	UND	1
5	Abrazadera de acero inoxidable austenítico 304 de 3/8" x 1,5m x 0,70 mm con hebilla	UND	6
6	Conector fleje – varilla en acero inoxidable austenítico 304 ajustable con tornillo 10-14 mm	UND	1
7	Conector fleje - fleje ajustable mecánicamente mediante perno con cabeza hexagonal de 3/16" acero inoxidable austenítico 304	UND	1
8	Conector DPS – fleje ajustable mecánicamente mediante perno con cabeza hexagonal de 3/16" acero inoxidable austenítico 304	UND	2
9	Llave bristol 3/16"	UND	1

Tabla 7 Kit SPT tipo transformador.

11.14.3.2.6.3. Kit de SPT tipo derivación con DPS en 13.2 y 34.5 KV

Ítem	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Conductor bajante plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 11 m x 7/8" x 1.2 mm, (incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm en el extremo superior y preforma en el extremo inferior para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m x 10 mm de diámetro)	UND	1
2	Conductor plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 entre DPS de 2.20 m x 7/8" x 1.2 mm, incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm de uno de los extremos	UND	1
3	Electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304, de 2,4 m x 10 mm de diámetro	UND	1
4	Abrazadera de acero inoxidable austenítico 304 de 3/8" x 1,5m x 0,70 mm con hebilla	UND	6
5	Conector DPS – fleje ajustable mecánicamente mediante perno con cabeza hexagonal de 3/16" acero inoxidable austenítico 304	UND	2
6	Conector fleje – varilla en acero inoxidable austenítico 304 ajustable con tornillo 10-14 mm (fleje-varilla)	UND	1
7	Llave bristol 3/16"	UND	1

Tabla 8 Kit de SPT tipo derivación con DPS en 13.2 y 34.5 KV.

11.14.3.2.6.4. Kit de SPT tipo transformador 7620 V

Ítem	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Conductor bajante plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 12 m x 7/8" x 1.2 mm, (incluye transductor de 20 cm acoplado en el extremo superior y preforma en el extremo inferior para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m X 10 mm de diámetro)	UND	1
3	Conductor plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 0.7 m x 7/8" x 1.2 mm, incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm de uno de los extremos (1 para carcaza de transformador y 1 para DPS)	UND	2
4	Electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304, de 2,4 m x 10 mm de diámetro	UND	1
5	Abrazadera de acero inoxidable austenítico 304 de 3/8" x 1,5m x 0,70 mm con hebilla	UND	6
6	Conector fleje – varilla en acero inoxidable austenítico 304 ajustable con tornillo 10-14 mm	UND	1
7	Conector fleje - fleje ajustable mecánicamente mediante perno con cabeza hexagonal de 3/16" acero inoxidable austenítico 304	UND	2
9	Llave bristol 3/16"	UND	1

Tabla 9 Kit de SPT tipo transformador 7620.

11.14.3.2.6.5. Kit de SPT tipo redes 7620 V multiaterrizado

Ítem	DESCRIPCION	UNIDA D	CANTIDA D
1	Conductor bajante plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 12 m x 7/8" x 1.2 mm, (incluye transductor de 20 cm acoplado en el extremo superior y preforma en el extremo inferior para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m X 10 mm de diámetro)	UND	1
2	Abrazadera de acero inoxidable austenítico 304 de 3/8" x 1,5m x 0,70 mm con hebilla	UND	6
3	Electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2,4 m x 10 mm de diámetro	UND	1
4	Conector fleje – varilla en acero inoxidable austenítico 304 ajustable con tornillo 10-14 mm	UND	1

Tabla 10 Kit de SPT tipo redes 7620 V multiaterrizado.

11.14.3.2.6.6. Kit de SPT tipo derivación con DPS 7620 V

Ítem	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Conductor bajante plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 12 m x 7/8" x 1.2 mm, (incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm en el extremo superior y preforma en el extremo inferior para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m x 10 mm de diámetro)	UND	1



ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN ACERO INOXIDABLE

NORMA:

CNS-NT-11-14

CAPITULO 11

Ítem	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
2	Conductor plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 entre DPS de 0.7 m x 7/8" x 1.2 mm, incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm de uno de los extremos	UND	1
3	Electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304, de 2,4 m x 10 mm de diámetro	UND	1
4	Abrazadera de acero inoxidable austenítico 304 de 3/8" x 1,5m x 0,70 mm con hebilla	UND	6
5	Conector DPS – fleje ajustable mecánicamente mediante perno con cabeza hexagonal de 3/16" acero inoxidable austenítico 304	UND	1
6	Conector fleje – varilla en acero inoxidable austenítico 304 ajustable con tornillo 10-14 mm (fleje-varilla)	UND	1
7	Llave bristol 3/16"	UND	1

Tabla 11 Kit de SPT tipo derivación con DPS 7620 V.

11.14.3.2.6.7. Elemento adicionales para mallas de puesta a tierra en acero inoxidable austenítico 304

Ítem	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD
1	Conductor plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 2 m x 30 mm x 3 mm, (incluye doblez de 90 grados a 150 mm y preforma en uno de sus extremos para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m x 10 mm de diámetro, el otro extremo queda libre)	UND	Variable según diseño
2	Conector de dos placas a presión ajustable mecánicamente mediante perno con cabeza hexagonal de 3/16" acero inoxidable austenítico 304 que permita el acople de 2 o más flejes (incluye pernos y tuercas)	UND	Variable según diseño

Tabla 12 Elemento adicionales para mallas de puesta a tierra en acero inoxidable austenítico 304.

11.14.3.3. Normas de Referencia

Pueden emplearse otras normas internacionalmente reconocidas equivalentes o superiores a las aquí señaladas, siempre y cuando se ajusten a lo solicitado en la presente Especificación Técnica. Las normas citadas en la presente especificación (o cualquier otra que llegare a ser aceptada por CENS) se refieren a su última versión. Información requerida por norma

Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE

- ❖ NTC 1 Ensayo de doblamiento para productos metálicos.
- ❖ NTC 2 Ensayo de tracción para productos de acero.
- ❖ NTC 23 Determinación gravimétrica de carbono por combustión directa, en aceros al carbono.
- ❖ NTC 24 Determinación del manganeso en aceros al carbono.
- ❖ Método del persulfato.
- ❖ NTC 25 Determinación del manganeso en aceros al carbono.
- ❖ NTC 26 Determinación del silicio en aceros al carbón.
- ❖ NTC 27 Determinación de azufre en aceros al carbono. Método de evolución.
- ❖ NTC 28 Determinación del silicio en aceros al carbono. Método del ácido sulfúrico.

ELABORO:

CET

REVISO:

J.U. PROYECTOS

APROBO:

J.U. PROYECTOS

FECHA DE APROBACION:

FEBRERO-2015

VERSION:

3

PAGINA:

11 de 21



- ❖ NTC 180 Método gasométrico para determinación de carbono por combustión directa en hierros y aceros al carbono.
- ❖ NTC 181 Aceros al carbono y fundiciones de hierro. Método alcalimétrico para determinación de fósforo.
- ❖ NTC 402 Segunda revisión. Metalurgia. Perfiles de acero laminados en caliente. Ángulos de alas iguales y ángulos de alas desiguales. Tolerancias en dimensiones y en masa.
- ❖ NTC 422 Perfiles livianos y barras de acero al carbono acabadas en frío.
- ❖ NTC 858 Pernos y Tuercas
- ❖ NTC 2859 Control estadístico de calidad, inspección por atributo, planeo de muestra única, doble y múltiple.
- ❖ NTC 1645 Pernos y tuercas
- ❖ NTC 1920 Metalurgia. Acero estructural.
- ❖ NTC 1985 Siderúrgica. Acero de calidad estructural, de alta resistencia y baja aleación, al columbo vanadio.
- ❖ NTC 3496 Electrotecnia. Herrajes y accesorios para redes y líneas aéreas de
- ❖ Distribución de Energía eléctrica. Cintas y Hebillas de acero Inoxidable.
- ❖ AISI 304 Acero inoxidable
- ❖ ASTM A563 Standard Specification for carbon and alloy steel nuts.
- ❖ ASTM A240 Standard Specification for Chromium and Chromium- Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications
- ❖ UL 467A Wire connectors and soldering lugs for use with copper conductors
- ❖ UL 467 Grounding and Bounding Equipment
- ❖ UL 486A Wire connector and soldering lugs for use with copper conductors

11.14.4. PRUEBAS

Las pruebas a desarrollarse en los SPT de acero inoxidable deberán ser las citadas en las normas NTC 2206, NTC 3496, o sus equivalentes internacionales, UL 467, UL 486 A las cuales incluyen entre otras las citadas en los numerales 4.1 del presente documento y adicionalmente CENS se reserva el derecho de solicitarlos a satisfacción y deberán cumplir la planilla de datos técnicos garantizados.

11.14.4.1. Pruebas tipo

Los SPT en acero inoxidable deben cumplir, entre otras, con las pruebas tipo que se relacionan abajo:

- ❖ Pruebas de tracción y de flexión.
- ❖ Pruebas de doblamiento
- ❖ Pruebas de corriente
- ❖ Pruebas de corriente.
- ❖ Pruebas de estabilidad térmica.
- ❖ Pruebas de impulso.

11.14.5. ROTULADO Y EMPAQUE

**11.14.5.1. Rotulado**

Marcación en varilla:

Las varillas deben ir marcada en alto relieve y/o en bajo relieve y debe tener indicado la siguiente información:

- ❖ Nombre o logotipo del fabricante
- ❖ Dimensiones largo y diámetro de la varilla

Marcación del fleje:

La cinta debe ir marcada en alto relieve y/o en bajo relieve y debe tener indicado la siguiente información:

- ❖ Nombre o logotipo del fabricante
- ❖ Dimensión Nominal de la cinta
- ❖ Tipo de acero

La marcación deberá ser realizada en forma secuencial cada 2 metro.

Marcación en conector:

Los conectores deben ir marcados en alto relieve y/o en bajo relieve y debe tener indicado la siguiente información:

- ❖ Nombre o logotipo del fabricante
- ❖ Dimensiones diámetro de la varilla

11.14.5.2. Empaque

Los kit de SPT en acero inoxidable serán entregados en piso del almacén general de CENS o donde este disponga, debidamente embalados y protegidos para su transporte desde fábrica, haciendo uso para ello de empaques fabricados en cajas de cartón, madera de acuerdo con la siguiente exigencia.

El embalaje de cada kit deberá indicar:

- ❖ País de origen.
- ❖ Nombre y razón social del proveedor.
- ❖ Número de contrato o pedido
- ❖ Especificación del contenido con su referencia.
- ❖ Peso unitario, peso total bruto y neto
- ❖ Cantidad de elementos
- ❖ Año de fabricación
- ❖ Fecha de entrega
- ❖ La leyenda "CENS"

El empaque no debe deteriorarse durante el almacenamiento, el despacho y el transporte, con el fin de proporcionar amplia protección al producto contra cualquier daño.

**11.14.6. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN Y RECHAZO****11.14.6.1. Características técnicas garantizadas**

El formulario debe ser completamente diligenciado por el fabricante.

El fabricante garantizará las características técnicas de los bienes ofrecidos, las cuales serán consignadas en los cuadros respectivos, verificadas por medio de las pruebas en fábrica solicitadas en estos términos de referencia.

ITEM	Descripción Técnica Solicitada	Solicitado por CENS	Garantizado por el fabricante
1	Cumple con las características del material descrito en norma AISI 304 de Acero inoxidable	SI	SI () – NO ()
2	Cumple con los requisitos exigidos en el RETIE	SI	SI () – NO ()
3	Cumple con los parámetros constructivos de la norma NTC 2206	SI	SI () – NO ()
4	Cumple ensayo de doblamiento para productos metálicos norma NTC 1	SI	SI () – NO ()
5	Cumple ensayo de tracción para productos de acero norma NTC 2	SI	SI () – NO ()
6	Hebillas y cintas		
7	Cumple criterios de construcción de la norma NTC 3496 Clase 2 y normas de fabricación SAE-301 y SAE-304	SI	SI () – NO ()
8	Cumple Acabados No. 2 ó B.A (Bright Annealed) según norma ASTM A480/A480M, numerales 12.1.2 y 12.1.3 respectivamente.	SI	SI () – NO ()
9	Cumple con bordes bajo norma ASTM A480/A480M, numerales 14.1.1 y 14.1.3 respectivamente en la cinta	SI	SI () – NO ()
10	Composición de los KIT		
11	Cumple con lo dispuesto en la composición de los KIT en cuanto a cantidades, dimensiones y otros para cada tipo de kit. Ver Numeral 6.1.1 para el ítem que aplique.	SI	SI () – NO ()
12	Marcaciones, Rotulado Varilla, según RETIE incluye:		
13	Nombre del fabricante	SI	SI () – NO ()
14	Dimensiones (largo y diámetro)	SI	SI () – NO ()
15	Marcaciones, Rotulado Fleje, según RETIE incluye:		
16	Nombre del fabricante	SI	SI () – NO ()
17	Dimensiones	SI	SI () – NO ()
18	Tipo de acero	SI	SI () – NO ()
19	Marcación en secuencia cada 2 metros	SI	SI () – NO ()
20	Rotulado Conector, incluye:		
21	Nombre del fabricante	SI	SI () – NO ()
22	Dimensiones de la varilla a ajustar	SI	SI () – NO ()

Tabla 13 Características técnicas garantizadas.



ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN ACERO INOXIDABLE

NORMA:

CNS-NT-11-14

CAPITULO 11

Kit de SPT tipo redes baja tensión			
DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
Conductor bajante plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 8 m x 7/8" x 1.2 mm, (incluye transductor de 20 cm acoplado en el extremo superior y preforma en el extremo inferior para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m X 10 mm de diámetro)	UND	1	
Abrazadera de acero inoxidable austenítico 304 de 3/8" x 1,5m x 0,70 mm con hebilla	UND	6	
Electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2,4 m x 10 mm de diámetro	UND	1	
Conector fleje – varilla en acero inoxidable austenítico 304 ajustable con tornillo 10-14 mm	UND	1	

Tabla 14 Características técnicas garantizadas.

Kit de SPT tipo transformador			
DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
Conductor bajante plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 11 m x 7/8" x 1.2 mm, (incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm en el extremo superior y preforma en el extremo inferior para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m X 10 mm de diámetro)	UND	1	
Conductor plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 entre DPS de 2.20 m x 7/8" x 1.2 mm, incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm de uno de los extremos	UND	1	
Conductor plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 carcasa del transformador de 1 m x 7/8" x 1.2 mm, incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm de uno de los extremos	UND	1	
Electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304, de 2,4 m x 10 mm de diámetro	UND	1	
Abrazadera de acero inoxidable austenítico 304 de 3/8" x 1,5m x 0,70 mm con hebilla	UND	6	
Conector fleje – varilla en acero inoxidable austenítico 304 ajustable con tornillo 10-14 mm	UND	1	
Conector fleje - fleje ajustable mecánicamente mediante perno con cabeza hexagonal de 3/16" acero inoxidable austenítico 304	UND	1	
Conector DPS – fleje ajustable mecánicamente mediante perno con cabeza hexagonal de 3/16" acero inoxidable austenítico 304	UND	2	
Llave bristol 3/16"	UND	1	

Tabla 15 Características técnicas garantizadas.

Kit de SPT tipo derivación con DPS en 13.2 y 34.5 KV			
DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
Conductor bajante plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 11 m x 7/8" x 1.2 mm, (incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm en el extremo superior y preforma en el extremo inferior para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m x 10 mm de diámetro)	UND	1	
Conductor plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 entre DPS de 2.20 m x 7/8" x 1.2 mm, incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm de uno de los extremos	UND	1	
Electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304, de 2,4 m x 10 mm de	UND	1	

ELABORO:

CET

REVISO:

J.U.PROYECTOS

APROBO:

J.U.PROYECTOS

FECHA DE APROBACION:

FEBRERO-2015

VERSION:

3

PAGINA:

15 de 21



ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN ACERO INOXIDABLE

NORMA:

CNS-NT-11-14

CAPITULO 11

Kit de SPT tipo derivación con DPS en 13.2 y 34.5 KV			
DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
diámetro			
Abrazadera de acero inoxidable austenítico 304 de 3/8" x 1,5m x 0,70 mm con hebilla	UND	6	
Conector DPS – fleje ajustable mecánicamente mediante perno con cabeza hexagonal de 3/16" acero inoxidable austenítico 304	UND	2	
Conector fleje – varilla en acero inoxidable austenítico 304 ajustable con tornillo 10-14 mm (fleje-varilla)	UND	1	
Llave bristol 3/16"	UND	1	

Tabla 16 Características técnicas garantizadas.

Kit de SPT tipo transformador 7620 V			
DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
Conductor bajante plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 12 m x 7/8" x 1.2 mm, (incluye transductor de 20 cm acoplado en el extremo superior y preforma en el extremo inferior para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m X 10 mm de diámetro)	UND	1	
Conductor plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 0.7 m x 7/8" x 1.2 mm, incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm de uno de los extremos (1 para carcasa de transformador y 1 para DPS)	UND	2	
Electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304, de 2,4 m x 10 mm de diámetro	UND	1	
Abrazadera de acero inoxidable austenítico 304 de 3/8" x 1,5m x 0,70 mm con hebilla	UND	6	
Conector fleje – varilla en acero inoxidable austenítico 304 ajustable con tornillo 10-14 mm	UND	1	
Conector fleje - fleje ajustable mecánicamente mediante perno con cabeza hexagonal de 3/16" acero inoxidable austenítico 304	UND	2	
Llave bristol 3/16"	UND	1	

Tabla 17 Características técnicas garantizadas.

Kit de SPT tipo redes 7620 V multiterrizado			
DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
Conductor bajante plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 12 m x 7/8" x 1.2 mm, (incluye transductor de 20 cm acoplado en el extremo superior y preforma en el extremo inferior para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m X 10 mm de diámetro)	UN	1	
Abrazadera de acero inoxidable austenítico 304 de 3/8" x 1,5m x 0,70 mm con hebilla	UND	6	
Electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2,4 m x 10 mm de diámetro	UND	1	
Conector fleje – varilla en acero inoxidable austenítico 304 ajustable con tornillo 10-14 mm	UND	1	

Tabla 18 Características técnicas garantizadas.

ELABORO:

CET

REVISO:

J.U PROYECTOS

APROBO:

J.U PROYECTOS

FECHA DE APROBACION:

FEBRERO-2015

VERSION:

3

PAGINA:

16 de 21

Kit de SPT tipo derivación con DPS 7620 V			
DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
Conductor bajante plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 12 m x 7/8" x 1.2 mm, (incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm en el extremo superior y preforma en el extremo inferior para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m x 10 mm de diámetro)	UND	1	
Conductor plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 entre DPS de 0.7 m x 7/8" x 1.2 mm, incluye perforación de 1/2" con centro a 2 cm de uno de los extremos	UND	1	
Electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304, de 2,4 m x 10 mm de diámetro	UND	1	
Abrazadera de acero inoxidable austenítico 304 de 3/8" x 1,5m x 0,70 mm con hebilla	UND	6	
Conector DPS – fleje ajustable mecánicamente mediante perno con cabeza hexagonal de 3/16" acero inoxidable austenítico 304	UND	1	
Conector fleje – varilla en acero inoxidable austenítico 304 ajustable con tornillo 10-14 mm (fleje-varilla)	UND	1	
Llave Bristol 3/16"	UND	1	

Tabla 19 Características técnicas garantizadas.

Elemento adicionales para mallas de puesta a tierra en acero inoxidable austenítico 304			
DESCRIPCION	UNIDAD	REQUERIDO	OFERTADO
Conductor plano tipo fleje de acero inoxidable austenítico 304 de 2 m x 30 mm x 3 mm, (incluye doblez de 90 grados a 150 mm y preforma en uno de sus extremos para adaptarlo con el conector fleje – varilla en acero inoxidable ajustable con tornillo al electrodo tipo varilla de acero inoxidable austenítico 304 de 2.40 m x 10 mm de diámetro, el otro extremo queda libre)	UND	Variable según diseño	
Conector de dos placas a presión ajustable mecánicamente mediante perno con cabeza hexagonal de 3/16" acero inoxidable austenítico 304 que permita el acople de 2 o más flejes (incluye pernos y tuercas)	UND	Variable según diseño	

Tabla 20 Características técnicas garantizadas.

11.14.6.2. Documentos solicitados.

El oferente deberá presentarse con la oferta la siguiente documentación:

- Manuales o catálogos actualizados y completos con la descripción y utilización del material.
- Características técnicas Garantizadas, debidamente diligenciadas con la información requerida y rubricadas.
- Protocolos de pruebas tipo solicitados en la presente, efectuados de acuerdo con las especificaciones técnicas y normas estipuladas. Deberá constar en los mismos la metodología, valores y resultados de las pruebas, estando perfectamente identificadas las muestras, las cuales serán de idéntico diseño y construcción a los ofrecidos.

Y adicional lo solicitado en las siguientes tablas.



ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN ACERO INOXIDABLE

NORMA:

CNS-NT-11-14

CAPITULO 11

Ítem	Descripción	Certificado de conformidad del producto con norma de fabricación.	Certificado de Conformidad del producto bajo norma NTC y/o RETIE	Catálogo de los bienes ofrecidos
1	Kit de SPT tipo redes baja tensión	X	X	X
2	Kit de SPT tipo transformador	X	X	X
3	Kit de SPT tipo derivación con DPS en 13.2 y 34.5 KV	X	X	X
4	Kit de SPT tipo transformador 7620 V	X	X	X
5	Kit de SPT tipo redes 7620 V multiaterrizado	X	X	X
6	Kit de SPT tipo derivación con DPS 7620 V	X	X	X
7	Elemento adicionales para mallas de puesta a tierra en acero inoxidable austenítico 304	X	X	X

Tabla 21 Certificaciones técnicas del oferente y los bienes ofertados.

11.14.6.3. Cantidad muestral

Se procederá inicialmente a la extracción de la muestra aleatoriamente de tal manera que se asegure la representatividad del lote. El plan de muestreo se llevará a cabo de la siguiente forma:

- a. Para defectos se utilizará un plan de muestreo simple normal con un nivel de inspección II (Tabla I Norma NTC – ISO 2859-1) y con los niveles de calidad aceptable indicados a continuación:

DEFECTO	NIVEL DE CALIDAD ACEPTABLE
Mayor	2.5
Menor	6.5

Tabla 22 Defectos.

- b. Para pruebas de conformidad con la calidad y de rutina se utilizará un plan de muestreo simple normal y con un nivel de inspección especial S-2(NTC – ISO 2859-1) y con un nivel de calidad aceptable de 0.25.
- c. Para pruebas tipo o de diseño se utilizará un plan de muestreo simple normal con un nivel de inspección especial S-1 (NTC – ISO 2859-1) y con un nivel de calidad aceptable de 0.25.

Una vez seleccionada la muestra se llevará a cabo la inspección visual y dimensional de las unidades con el propósito de verificar o identificar los defectos críticos, mayores y menores.

ELABORO:

CET

REVISO:

J.U.PROYECTOS

APROBO:

J.U.PROYECTOS

FECHA DE APROBACION:

FEBRERO-2015

VERSION:

3

PAGINA:

18 de 21

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE
SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN
ACERO INOXIDABLE

NORMA:

CNS-NT-11-14

CAPITULO 11

A continuación se realizarán las pruebas de conformidad con la calidad, rutina y tipo en su orden de acuerdo a las tablas de muestreo.

Las muestras para las pruebas de conformidad con la calidad y de rutina se extraerá de la muestra seleccionada para inspección visual y dimensional, a su vez, la muestra para las pruebas tipo se extraerá de la muestra utilizada para las pruebas de conformidad con la calidad y de rutina.

Las unidades con defectos críticos y/o mayores se rechazarán independientemente que formen parte o no de la muestra y de que el lote en conjunto sea aceptado, y serán remplazadas por el proveedor.

Si el número de unidades defectuosas en la muestra es menor o igual al número de aceptación, se aceptará el lote, si el número de unidades de la muestra es igual o mayor al número de rechazo, se rechazará el lote.

Por convenio previo los lotes rechazados podrán presentarse nuevamente a inspección debidamente identificados como tales, después de que todas las unidades defectuosas hayan sido remplazadas o reparadas y se hayan eliminado los defectos.

Para este caso se aplicará un plan de muestreo estricto de acuerdo con la norma NTC – ISO 2859-1. En este caso si el lote es rechazado nuevamente, las unidades y lotes rechazados deben marcarse con tinta indeleble y en presencia del representante de CENS con la leyenda “**RECHAZADO**”.

La situación de rechazo por el no cumplimiento de los requisitos técnicos especificados no habrá lugar a extensión en los plazos de entrega.

A continuación se presentan las tablas que muestran los criterios de aceptación y rechazo para los diferentes tipos de defectos y pruebas según el tamaño de la muestra, y los niveles de calidad aceptable.

DEFECTOS MAYORES (N.C.A. = 2,5)			
TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	ACEPTACIÓN	RECHAZO
9-15	3	0	1
16-25	5	0	1
26-50	8	0	1
51-90	13	1	2
91-150	20	1	2
151-280	32	2	3
281-500	50	3	4
501-1200	80	5	6
1201-3200	125	7	8
3201-10000	200	10	11

Tabla 23 Defectos Mayores.

ELABORO:

CET

REVISO:

J.U.PROYECTOS

APROBO:

J.U.PROYECTOS

FECHA DE APROBACION:

FEBRERO-2015

VERSION:

3

PAGINA:

19 de 21

DEFECTOS MENORES (N.C.A. = 6,5)			
TAMAÑO DEL LOTE	TAMAÑO DE LA MUESTRA	ACEPTACIÓN	RECHAZO
9-15	3	0	1
16-25	5	1	2
26-50	8	1	2
51-90	13	2	3
91-150	20	3	4
151-280	32	5	6
281-500	50	7	8
501-1200	80	10	11
1201-3200	125	14	15
3201-10000	200	21	22

Tabla 24 Defectos Menores.

11.14.6.3.1. Listado de defectos.

11.14.6.3.1.1. Mayores.

Hay defecto mayor cuando no cumpla con las características químicas, físicas y mecánicas fuera de especificaciones según NTC 3496, (AISI 304) y si los elementos que componen cada kit no está acorde con lo requerido.

11.14.6.3.1.2. Menores

Hay defecto menor cuando el rotulado no evidencie lo descrito en el numeral 5.1 del presente documento.

11.14.7. ANEXOS



Grupo epm

CENTRALES ELECTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE SISTEMA DE PUESTA A TIERRA EN ACERO INOXIDABLE

NORMA:

CNS-NT-11-14

CAPITULO 11

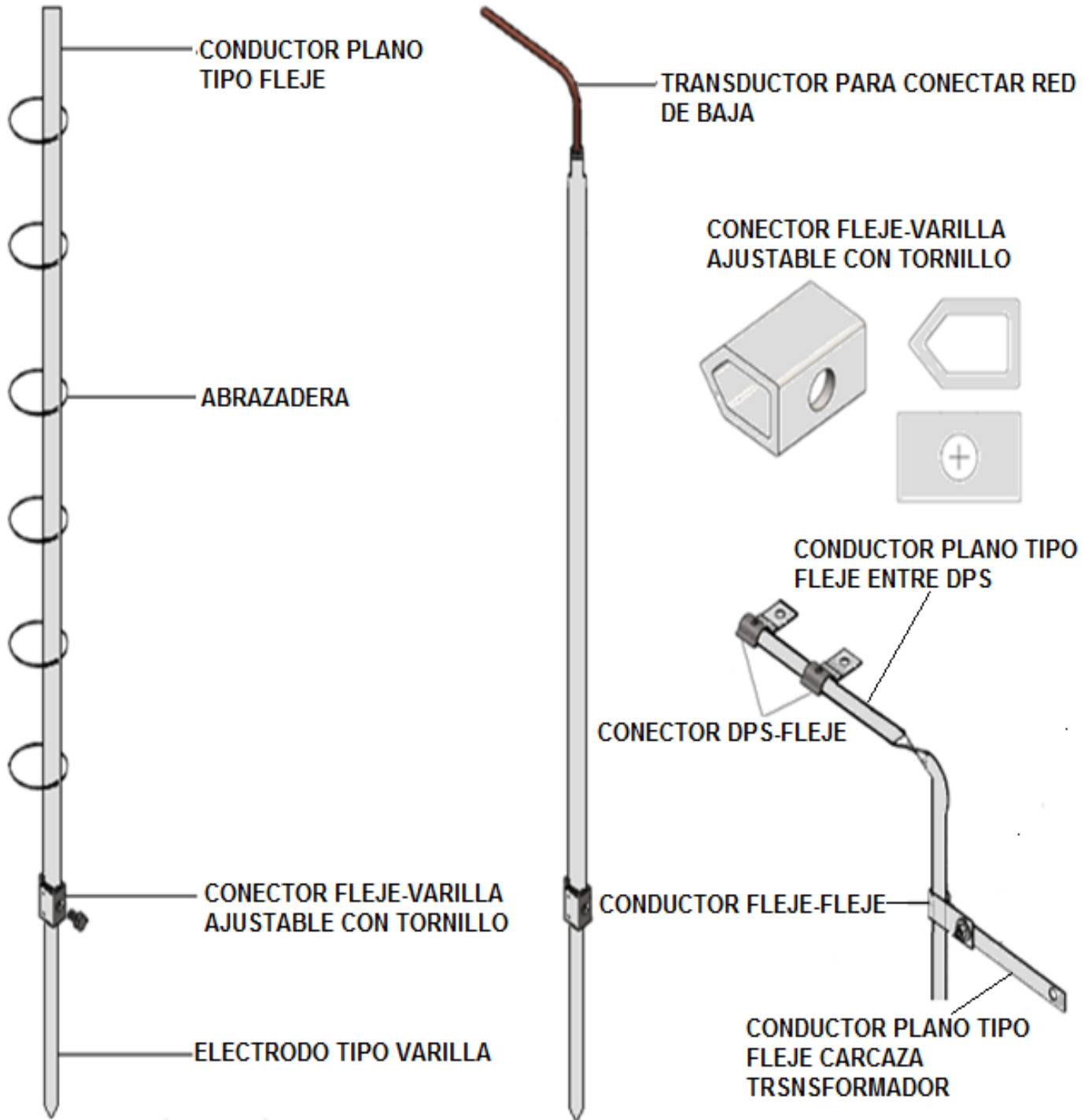


Figura 1 Sistema de puesta a tierra.

ELABORO:

CET

REVISO:

J.U. PROYECTOS

APROBO:

J.U. PROYECTOS

FECHA DE APROBACION:

FEBRERO-2015

VERSION:

3

PAGINA:

21 de 21