

**NO-DIS-OB-BT00/00**

# **RECEPCIÓN DE LÍNEAS AÉREAS DE BAJA TENSIÓN**

**VERSIÓN: 00**

**VIGENCIA: 2008-01-01**

<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>

---

## **0.- TRÁMITE Y REVISIONES**

### **0.1.- TRÁMITE**

Este documento fue elaborado por un grupo de trabajo integrado por:

Inés Almaraz de la Subgerencia de Normalización,

Salvador Allia de la Subgerencia de Obras y Proyectos Regional 2,

Lucy Rodríguez de la Gerencia de Obras y Proyectos Montevideo,

Marcelo Pérez de la Subgerencia de Normalización

Elbio Viviani de la Subgerencia de Obras y Proyectos Regional 2.

Patricia Tomás de la Subgerencia de Normalización

José Cordero de la Gerencia de Obras y Proyectos Montevideo

### **0.2.- REVISIONES**

No aplica primera versión del documento.

## **1.- MARCO GENERAL**

### **1.1.- INTRODUCCIÓN**

Esta Norma proporciona los requisitos de calidad que deben cumplir las instalaciones y documentos en obras de montaje de líneas aéreas de Baja Tensión (hasta 1 kV). Incluye líneas de distribución y acometidas.

### **1.2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN**

La presente Norma tiene por objeto especificar y clasificar los requisitos que deben cumplir las instalaciones en cuanto a:

- 1- equipamiento y herramientas a utilizar durante la ejecución
- 2- materiales y equipos aportados por el ejecutor
- 3- calidad de ejecución de las instalaciones
- 4- documentos generados antes, durante y al finalizar la obra

Así como detallar los métodos de ensayo y de inspección para verificar los mismos.

Es de aplicación en todo el ámbito de Distribución.

### **1.3.- ALCANCE**

Esta Norma contiene:

- Los requisitos que deben cumplir las instalaciones y los documentos generados durante el proceso de ejecución de obra y al finalizar la misma para asegurar su calidad en trabajos de ejecución y montaje de líneas aéreas de BT.
- Los requisitos de calidad que se deben verificar en los materiales, con posterioridad al retiro del depósito para su traslado a la obra y previo a su energización, cuando por causas de traslado, almacenamiento o montaje en sitio se justifiquen los ensayos e inspecciones.
- Los métodos de ensayo para verificar los requisitos especificados como una variable, o una referencia a los documentos que los contienen.
- Una clasificación del no-cumplimiento de los requisitos en tres categorías de defectos: críticos, principales y secundarios.

Complementariamente contiene referencias a:

- Listas de chequeo para realizar las inspecciones visuales contenidas en esta Norma cuando corresponde o una referencia a los documentos.
- Los formatos para registros que se utilizan para realizar las inspecciones y ensayos, o una referencia a los documentos.

### **1.4.- VIGENCIA**

La fecha de entrada en vigencia es 2008-01-01

### **1.5.- INVOLUCRADOS**

Este documento se difunde de acuerdo al listado de responsables de difusión de documentos de DyC:

DIS L1 REDES Y DISTRIBUCION

DIS L2 EXPLOTACION

DIS L3 OBRAS Y PROYECTOS

DIS L6 ESTUDIOS

DIS L9 PROYECTOS Y PLANIFICACION

DIS L10 OBRAS

## 2.- DEFINICIONES / ABREVIATURAS / SIMBOLOS

### 2.1.- DEFINICIONES

**Acebolladura:** Separación del leño, generalmente entre dos anillos de crecimiento consecutivos.

**Aisladores:** elementos dieléctricos que aparte del aire, separan los conductores del resto del apoyo.

**Apoyo:** estructura que mantiene los conductores en el espacio aéreo que se le asigna y se vincula con estos a través de aisladores y/o accesorios. El apoyo se compone de postes, crucetas y ménsulas. El apoyo se mantiene en su posición mediante empotramiento en el suelo por medio de fundaciones.

**Apoyo de suspensión:** Apoyo que sirve solamente para sostener los conductores, sin que se interrumpan mecánicamente.

**Apoyo de ángulo:** Apoyo que se utiliza para sostener los conductores en los vértices de los ángulos que forman dos alineaciones.

**Apoyo terminal:** Apoyo que debe resistir en sentido longitudinal de la línea la solicitud conjunta de todos los conductores.

**Apoyos especiales:** Son aquellos que tienen una función diferente a las definidas en la clasificación anterior.

**Aventado:** Un área sin corteza que resulta de la destrucción progresiva de las células de crecimiento de la madera y la corteza en los bordes de la franja. En un poste, zona muerta de la madera que se caracteriza por una apariencia descolorida, degradada por la intemperie y por la falta de evidencia de crecimiento encubridor en los bordes de la superficie afectada.

**Cantón:** Tramo de línea comprendido entre dos apoyos con conjunto de amarre.

**Coefficiente de compresibilidad  $C_t$ :** Fuerza necesaria para hundir 1 cm una placa de 1 cm<sup>2</sup> de superficie, medido en daN/cm<sup>3</sup>.

**Conductor convencional:** conductor formado por alambres del mismo diámetro nominal, de aluminio, cableado en capas concéntricas y con cubierta exterior aislante de un compuesto extruido a base de polietileno reticulado químicamente, de designación XLPE.

**Conductor Preensamblado:** Conductor trenzado en haz que se compone de dos o mas conductores aislados .

**Conector metálico para madera:** Chapa dentada montada por compresión en las cimas y bases de los postes o extremos de crucetas de eucalipto para evitar rajaduras.

**Crucetas, ménsula, grampas, conjunto de suspensión y amarre:**

Elementos cuya función es la sujeción del aislador rígido o del conductor aislado al apoyo o edificación.

**Director de Obra:** funcionario de la Dirección de Obra designado por ésta para el contralor administrativo y seguimiento de la ejecución de los trabajos. Será el representante de la Dirección de Obra a los efectos de resolver los problemas de carácter técnico o administrativo relacionados con el contrato. El ejecutor deberá cumplir las directivas emanadas del Director de Obra.

**Dirección de Obra:** designa a la Oficina responsable de UTE , encargada de controlar la ejecución de la obras, el cumplimiento de las obligaciones contraídas por el contratista, y resolver los problemas técnicos y administrativos que se susciten durante el desarrollo de los trabajos.

**Ejecutor:** Es el responsable directo de la ejecución de la obra. Si se ejecuta con personal propio es la cuadrilla y si no lo ejecuta UTE, es la empresa contratista de UTE o de un tercero responsabilizado de ello.

**Fractura transversal:** Una separación de las células de la madera a través del grano.

**Gálibo:** Distancia mínima vertical de los conductores al terreno.

**Grieta:** Separación de los elementos en la dirección de los radios leñosos y cuyo desarrollo no alcanza a afectar los dos puntos opuestos de la superficie del poste.

**Hormigón tipo C100:** Hormigón cuya resistencia a la compresión media es de 100 kg/cm<sup>2</sup> y cuya resistencia a la compresión característica es de 60 kg/cm<sup>2</sup> en probetas normalizadas.

**Nudo podrido:** Un nudo que contiene pudrición.

**Postación:** podrá ser de madera (poste), de hormigón (columna).

**Sentido Principal de tiro de la columna:** Dirección en la cual la columna resiste el esfuerzo nominal y que según el diseño constructivo se distingue por:

- la dirección del agujero superior para columnas con agujeros;
- la dirección del lado mayor, para columnas rectangulares sin agujeros;
- cualquier dirección, para columnas circulares sin agujeros.

**Suelocemento:** material compuesto por cemento y suelo natural.

**Tarugo:** cilindro de madera.

**Vano:** Tramo de línea comprendido entre dos apoyos consecutivos

## **2.2.- ABREVIATURAS**

BT: Baja Tensión.

C100: Hormigón tipo C100.

C<sub>t</sub>: Coeficiente de compresibilidad.

EGEO: Estrategia geograficas

PAT: Puesta a tierra.

TCT: Trabajo en tensión

## **2.3.- SIMBOLOS**

Ninguno.

### **3.- REFERENCIAS**

#### **3.1.- INTERNAS**

- FO-DIS-OB-BT09 Acometidas
- FO-DIS-OB-MT16 Tabla de flechas
- FO-DIS-OB-0028 Tabla de fundación
- FO-DIS-OB-BT08 Resistencia de puesta a tierra neutro BT
- FO-DIS-OB-0173 Ensayo de producción
- IT-DIS-OB-MT02 Medición y corrección de flecha en líneas aéreas
- LI-DIS-OB-0004 Materiales a homologar
- PO-DIS-MA-0000 Homologación materiales aportados por terceros

#### **3.2.- EXTERNAS**

- FO-DIS-SI-EG00 Portada
- FO-DIS-SI-EG27 Tramo BT
- FO-DIS-SI-EG37 Datos generales LBT y apoyos
- Instructivo de TCT en BT
- MA-DIS-DI-0004 Manual de Soldadura exotérmica
- MA-DIS-DI-BT01/00 Líneas aérea BT conductor preensamblado

## **4.- DESARROLLO**

Este capítulo se aplica a la especificación de requisitos y descripción de los ensayos e inspección de atributos a realizar en obras de líneas aéreas de BT.

Se clasificó el no-cumplimiento de los requisitos de los equipos, instalaciones y documentación de la obra en tres categorías de defectos:

- a. **Crítico:** Se entiende aquel que de acuerdo al juicio y la experiencia se debe alcanzar para que no se produzcan situaciones riesgosas o inseguras para quienes utilicen el producto o servicio ni para terceros o aquel que de acuerdo al juicio y la experiencia se debe alcanzar para asegurar la performance de la función táctica de los productos o servicios considerados como críticos.
- b. **Principal:** se entiende aquel que se debe alcanzar para no reducir severamente la vida útil o la utilidad para cumplir sus fines del producto o servicio.
- c. **Secundario:** Se entiende aquel que no afecta severamente la utilidad o durabilidad del producto o servicio o que no se relaciona con la vida útil o durabilidad.

Durante toda la ejecución de las obras estas deben mantenerse señalizadas y/o delimitadas según corresponda, respetando la reglamentación nacional y departamental que aplique.

### **4.1.- LIMPIEZA DE TERRENO**

#### **4.1.1.- Limpieza de la zona de trabajo.**

**Requisitos:**

En la zona de trabajo se realiza la limpieza de pequeños arbustos, yuyos, pastos y todo otro elemento perjudicial que interfiera con las obras proyectadas.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Secundario.

#### **4.1.2.- Tala de árboles en la traza de la línea.**

**Requisitos:**

Se deben talar o podar aquellos árboles o ramas que interfieran con el tendido. Para líneas no aisladas además no debe quedar ninguna rama o árbol a menos de 1,00 m de los conductores. En los casos en que la Intendencia Municipal correspondiente no autorice este tipo de trabajo se debe solicitar a la misma la ejecución.

**Ensayo:** Verificar visualmente la distancia en caso de duda medir con cinta métrica

**Categoría de defecto:** Secundario.

#### **4.1.3.- Trozado y entrega de la madera y otros elementos.**

**Requisitos:**

Toda madera proveniente de los árboles cortados queda en poder del propietario u ocupante del mismo si así lo desea y el ejecutor debe depositarlo donde se indique dentro del predio.



A menos que el propietario u ocupante del predio indique lo contrario, los troncos deben ser cortados en tramos de 2,2 m de longitud, para utilización como poste de alambrado. En el caso de montes naturales se cortan en tramos de 1 m de longitud.

Cuando deban cortarse árboles del ornato público, el Ejecutor debe entregar los correspondientes troncos en la forma y lugar que la autoridad competente indique.

**Ensayo:** Inspeccionar el lugar de entrega de los leños trozados. Inspeccionar visualmente el largo de corte según lo especificado. Comprobar la documentación de entrega de leños a propietarios, ocupantes o autoridad competente según el caso.

**Categoría de defecto:** Secundario.

#### **4.1.4.- Aplicación de herbicida.**

##### **Requisitos:**

Para evitar el rebrote de árboles talados se debe utilizar herbicidas debidamente autorizados por la Dirección de Obra, su aplicación se realiza según instrucciones del fabricante.

**Ensayo:** Inspeccionar el herbicida y los lugares donde se aplica.

**Categoría de defecto:** Secundario.

#### **4.1.5.- Disposición de residuos.**

##### **Requisitos:**

Se efectúa el retiro y depósito de los residuos que resulten de esas operaciones en lugar adecuado para no alterar el medio ambiente y según lo autorice la Dirección de la Obra.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Secundario.

### **4.2.- FUNDACIONES**

#### **4.2.1.- Excavaciones**

##### **4.2.1.1.- Límites de afectación de las excavaciones.**

##### **Requisitos:**

Las excavaciones se realizan en forma de no quitar o aflojar el material que queda fuera de los límites previstos para la obra. Si en algún punto se afloja o remueve el terreno natural de fundación fuera de los límites fijados, debe ser consolidado o sustituido por otro material adecuado a tal fin, tosca o arcilla.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Secundario.

##### **4.2.1.2.- Preparación del terreno**

##### **Requisitos:**

La limpieza y preparación del terreno se hace de manera que asegure el perfecto contacto entre el material de la fundación y el terreno. Los pozos de fundación se excavan en forma tal que permitan colocar el material de la fundación en capas horizontales en toda la extensión de la misma.

**a)** Si se funda sobre roca sólida o material duro el terreno debe quedar libre de elementos sueltos y debe ser limpiado y cortado hasta una superficie firme.

**b)** Si el terreno de fundación fuera de materiales no duros, se debe tomar especial cuidado de no perjudicar la parte inferior de la excavación.

En todo caso se toman las medidas necesarias para impedir el acceso de agua a la fundación, tapándose las filtraciones y desviando las aguas surgentes.

Cuando los elementos de la fundación puedan hacerse en seco, sin necesidad de ataguías, cajones o entibaciones, se coloca el material de la fundación contra la pared natural de la excavación.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Secundario

#### **4.2.2.- Fundación con suelo-cemento**

##### **4.2.2.1.- Dimensiones**

**Requisitos:**

Las fundaciones con suelo cemento deben cumplir con el manual MA-DIS-DI-BT01 Líneas aérea BT conductor preensamblado o el proyecto correspondiente. Las dimensiones en planta de las fundaciones que figuran en dicho manual son mínimas. Las tolerancias para la longitud de empotramiento de postes son de  $\pm 5\text{cm}$  y de columnas son de  $\pm 3\text{cm}$ . Los postes de 6,5m se fundan igual que los de 7,5m. Las columnas de 5,5m (A1, A2 y A3) se fundan de acuerdo a la tabla siguiente:

Tipo de columna	Longitud de empotramiento (m)		Tamaño fundación en suelo con $c_t=2$ (m)	Tamaño fundación en suelo con $c_t=6$ (m)	Tamaño fundación en suelo con $c_t=16$ (m)
	Longitud (m)	Tolerancia (cm)			
A1	1,05	$\pm 3$	$\geq 0,5*0,5*1.40$	$\geq 0,5*0,5*1.25$	$\geq 0,5*0,5*1.05$
A2	1,05	$\pm 3$	$\geq 0,9*0,9*1.40$	$\geq 0,8*0,8*1.25$	$\geq 0,7*0,7*1.05$
A3	1,05	$\pm 3$	$\geq 1.10*1.10*1.40$	$\geq 0,9*0,9*1.25$	$\geq 0,8*0,8*1.05$

**Ensayo:** Inspeccionar visualmente las dimensiones en planta y en los casos comprometidos medir con instrumento de precisión mínima de 1cm y comparar con el registro presentado por el ejecutor y aprobado por UTE.

En caso de dudar de la profundidad se debe realizar un cateo o introducir una varilla de diámetro 16mm o mayor, de acero de 2m de longitud con punta cónica.

**Categoría de defecto:** Principal

##### **4.2.2.2.- Material**

**Requisitos:**

El suelo cemento se realiza mezclando doce partes del suelo extraído de la excavación por cada parte de cemento Pórtland.

Se desecha la tierra vegetal que contenga pastos o raíces, piedra y material de relleno. En el caso de que el suelo natural sea de los antedichos, se debe aportar material apto a tal fin que puede ser piedra fina, balasto, etc.

El suelo debe ser tal que al mezclarse con el cemento forme una masa homogénea, que ligue íntimamente y que no deje huecos.

El cemento debe estar exento de grumos.

Para la elaboración del suelo cemento se mezcla el terreno extraído con el cemento natural de forma que quede un material homogéneo y con la humedad natural de los mismos.

**Ensayo:** Verificar visualmente que los materiales cumplan lo especificado anteriormente y en el momento de realizarse la mezcla que se cumpla la proporción requerida.

La comprobación de ausencia de grumos de cemento se realiza tratando de deshacerlos manualmente y sin auxilio de herramientas.

**Categoría de defecto:** Secundario.

#### **4.2.2.3.- Colocación del material y compactación**

##### **Requisitos:**

El material de la fundación se coloca en capas de no más de 15cm, cada una de las cuales se compacta manualmente con pisón o con compactadora mecánica. El proceso de compactado se continúa hasta que no se aprecie descenso en el nivel final del terreno. No se debe agregar la nueva capa mientras que la anterior no este perfectamente compactada.

En el caso de poste de madera hasta 50cm por debajo del nivel de terreno natural se coloca suelo cemento y en los últimos 50cm del terreno natural apto para tal fin, también compactado en capas de no más de 15cm.

En el caso de columna se rellena el pozo en su totalidad con suelo cemento de la forma antes indicada.

**Ensayo:** Verificar visualmente la colocación en capas y su compactación.

**Categoría de defecto:** Secundario

#### **4.2.2.3.1.- Enderezado de poste**

##### **Requisitos:**

Se excava una faja de aproximadamente 30cm alrededor de la fundación y con una profundidad mínima de 90cm. Se lleva el poste a la vertical con los medios adecuados y se vuelve a rellenar la faja excavada en capas debidamente compactadas de 15cm con suelo cemento hasta 50cm antes del nivel del terreno, a partir de lo cual se rellena con terreno natural apto para este fin, también en capas debidamente compactadas de 15cm.

**Ensayos:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Principal

### **4.2.3.- Fundaciones de hormigón**

#### **4.2.3.1.- Dimensiones**

##### **Requisitos:**

Las fundaciones con hormigón deben cumplir con el manual MA-DIS-DI-BT01 Líneas aérea BT conductor preensamblado o el proyecto correspondiente. Las dimensiones en planta de las fundaciones que figuran en dicho manual son mínimas. Las tolerancias para la longitud de empotramiento de son de  $\pm 3\text{cm}$ .

**Ensayo:** Inspeccionar visualmente las dimensiones en planta y en los casos comprometidos medir con instrumento de precisión mínima de 1cm y comparar con el registro presentado por el ejecutor y aprobado por UTE.

En caso de dudar de la profundidad se puede realizar un cateo o introducir una varilla de diámetro 16mm o mayor, de acero de 2m de longitud con punta cónica.

**Categoría de defecto:** Principal

#### **4.2.3.2.- Material**

##### **Requisitos**

Los agregados finos y gruesos deben estar limpios, exentos de impurezas arcillosas y materia orgánica. El agua debe ser dulce y el cemento exento de grumos

- Arena: Puede proceder de cursos de agua dulce. Debe ser limpia y no contener impurezas arcillosas ni orgánicas.
- Piedra: Puede proceder de canteras o de graveras de río. Siempre se suministra limpia. Sus dimensiones están entre 1cm y 5cm. Se prohíbe el empleo de piedras y arena unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.
- Agua: Se emplea agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de agua de ciénagas o tajamares. Deben rechazarse las aguas en las que se aprecie la presencia de aceites, grasas o elementos no disolubles en suspensión.

**Ensayo:** Verificar visualmente que los materiales cumplan lo especificado anteriormente.

La comprobación de ausencia de grumos de cemento se realiza tratando de deshacerlos manualmente y sin auxilio de herramientas.

**Categoría de defecto:** Secundario

#### **4.2.3.3.- Colocación del hormigón en obra**

##### **Requisitos**

Todas las superficies en contacto con el hormigón, deben estar libres de agua estancada, barro o escombros.

No se debe hormigonar y se suspende el hormigonado en caso de temperatura ambiente por debajo de  $0^{\circ}\text{C}$ .

Al hacer el vertido el hormigón se vibra en capas horizontales no mayores a 30 cm. También se puede consolidar con vibrador de tipo de inmersión con el objeto de que no se produzcan huecos.

Las superficies expuestas de hormigón no limitadas por encofrados, se trabajan para darles la terminación adecuada.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos y el uso del vibrador.

**Categoría de defecto:** Secundario

#### **4.2.3.4.- Fraguado**

**Requisitos:**

Ninguna fundación de hormigón en columna terminal, de ángulo o especial se puede utilizar antes de 7 días.

En caso de necesitar defilar el conductor antes de 7 días, se debe utilizar acelerador de fraguado o asegurar la inmovilidad del apoyo con riendas transitorias mientras se produce el mismo.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Principal

#### **4.2.3.5.- Resistencia**

**Requisitos**

El hormigón para las fundaciones debe ser C100.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos, en caso de dudas medir resistencia con esclerómetro.

**Categoría de defecto:** Principal

#### **4.2.3.6.- Apariencia**

**Requisitos:**

El hormigón debe ser liso, sin oquedades ni fisuras.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Principal

#### **4.2.3.7.- Enderezado de columna**

**Requisitos:**

Se excava una faja de aproximadamente 30 cm alrededor de la fundación y con una profundidad mínima de 0,70 m. Se lleva la columna a la vertical con los medios adecuados y se re-hormigona con C100.

**Ensayos:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Principal

### **4.3.- POSTACIÓN**

#### **4.3.1.- Tipo de postación**

##### **4.3.1.1.- Poste de madera**

**Requisitos:**

La altura sobre el piso del poste y la circunferencia en la base deben estar de acuerdo a la siguiente tabla:

- **Postación de madera**

Altura de poste (m)	Altura sobre el piso y tolerancias (entre paréntesis) (m)	Circunferencia mínima en cercanía de la base (cm)
6,50 (clase 6)	5.15 (-0.05, +0.15)	56
7,50 (clase 6)	6.05 (-0.05,+ 0.15)	59
7,80 (clase 3)	6.05 (-0.05,+ 0.15)	73
10.5 (Clase 4)	8,75 (-0.05, +0.15)	78
10,5 (Clase 5)	8,75 (-0.05, +0.15)	73

**Ensayo:** Verificar visualmente la altura, en caso de dudas medir con instrumento de precisión mínima de 1cm y comparar con la tabla anterior.

**Categoría de defecto:** Principal

#### **4.3.1.2.- Columna de hormigón**

**Requisitos:**

Se constata concordancia entre el proyecto y el tipo de postación de acuerdo a las siguientes tablas:

- **Altura expuesta de columna empotrada**

Altura de columna (m)	Altura sobre el piso (m)
5,50 (A1, A2, A3)	4.45 ±0.05
7,50	6.05 ± 0.06
9,50	8,05 ± 0.08
12	10,30 ± 0.10

- **Código de colores identificatorios del esfuerzo nominal**

Esfuerzo nominal en daN	Color de identificación
150	naranja
300	negro
500	azul
800	rojo

**Ensayo:** Verificar visualmente la altura expuesta de la columna ya empotrada, en caso de dudas medir con instrumento de precisión mínima 1 cm y verificar el color que identifica el esfuerzo nominal en la cima de la columna.

**Categoría de defecto:** Principal

#### 4.3.2.- Estado de los postes

##### 4.3.2.1.- Defectos prohibidos en postes

**Requisitos:**

Los postes de madera deben tener conector metálico en la cima y la base, bisel en la cima y chapa característica con altura y clase.

Deben estar exentos de agujeros, bases o cimas huecas, clavos u otro metal, fracturas transversales, aventado o pudrición según se listan en la “tabla de defectos prohibidos” al final de este artículo.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos. En el caso de presunción de la existencia de aventado, se procede a golpear con martillo debiendo no producirse un sonido mas grave que en la madera sana.

**Categoría de defecto:** Secundario.

**TABLA DE DEFECTOS PROHIBIDOS**

DEFECTOS	REQUISITOS	ENSAYOS
Ausencia de conector metálico en base y cima	existencia	visual
Agujeros no especificados	ausencia	visual
Clavos, puntillas u otro metal	ausencia	visual
Fracturas transversales	ausencia	visual
Aventado	ausencia	Visual y percusión
Pudrición	ausencia	visual
Ausencia de marcas de fabricación	existencia	visual

##### 4.3.2.2.- Defectos limitados en postes

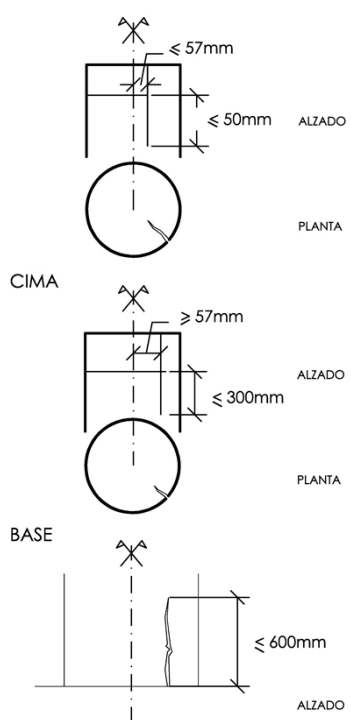
**Requisitos:**

Pueden tener los siguientes defectos limitados: acebolladuras, corteza inclusa, daños por insectos, grietas y rajaduras, dentro de los límites establecidos en la “tabla de defectos limitados” al final de este artículo.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Secundario.

**TABLA DE DEFECTOS LIMITADOS**

DEFECTOS	REQUISITOS	ENSAYOS
Daños por insectos	Se permiten hasta 10 agujeros con diámetro no superior a 1,5mm en el metro de poste con mayor número de agujeros. Los rastros de insecto o acanalamiento de la superficie del poste también son permitidos.	Visual
Grietas y rajaduras en cima y base	<p>Ausencia de grietas y rajaduras mayores a lo especificado en el dibujo</p> 	Visual
Daños mecánicos	Ausencia de hendiduras que tengan 7mm o más de profundidad sobre el 20% o más de la superficie, o que tengan más de 14mm de profundidad en cualquier punto. Ausencia de hendiduras o abrasiones, que tengan una profundidad mayor a 1/10 del diámetro del poste hasta un máximo de 25mm.	Visual

#### 4.3.2.3.- Transporte y almacenado

##### Requisitos:

Los postes de madera se transportan y se almacenan evitando en todo momento causarles daños mecánicos. Se apilan de manera de no favorecer el ataque de los agentes patógenos como insectos, hongos, etc. y en particular impidiendo su apoyo directo sobre el terreno.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.



**Categoría de defecto:** Secundario

#### **4.3.3.- Estado de las columnas**

##### **4.3.3.1.- Descascaramiento**

**Requisitos:**

Las columnas deben estar exentas de descascaramientos del hormigón que dejen la armadura visible.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Principal

##### **4.3.3.2.- Combado**

**Requisitos:**

El eje real de la columna no debe apartarse de la línea imaginaria que une los centros de la cima y de la base de esta, en más del 1% de la altura de la misma.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos, en caso de dudas medir el combado con instrumento de precisión mínima de 1cm.

**Categoría de defecto:** Secundario

#### **4.3.4.- Verticalidad de la postación**

**Requisitos:**

El eje del apoyo debe quedar vertical.

**Ensayo:** Inspeccionar visualmente verticalidad, en caso de duda medir la misma en los dos sentidos, paralelo y perpendicular a la línea.

A esos efectos se admite el uso de la plomada de la siguiente manera:

con el brazo extendido, ubicar el extremo superior del hilo de la plomada en el centro de la cima de la postación, debiendo proyectarse todo el largo del hilo dentro de la imagen de la misma.

**Categoría de defecto:** Principal

#### **4.3.5.- Alineación de la postación**

**Requisitos:**

La postación intermedia entre un terminal o vértice y el siguiente terminal o vértice, debe estar alineada.

**Ensayo:** Alinearse con la postación existente, detrás del primer poste o columna a una distancia no menor a medio vano y observando hacia la línea todos los restantes deben quedar ocultos.

**Categoría de defecto:** Secundario.

#### **4.3.6.- Orientación del sentido principal de tiro en columnas**

**Requisitos:**

Dependiendo de la función del apoyo se debe cumplir:

- a. Suspensión: el eje principal de la columna, debe quedar perpendicular a la línea.
- b. Angulo: el eje principal de la columna debe quedar alineado con la bisectriz.
- c. Terminal: el eje principal de la columna debe quedar paralelo a la línea.
- d. Derivación: el eje principal de la columna debe quedar paralela a la línea derivada.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Principal.

#### **4.3.7.- Restitución de la vereda alrededor de la columna**

**Requisitos:**

Una vez terminada la fundación de la columna se debe restituir la vereda alrededor de esta con el mismo tipo de la existente.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Secundario

#### **4.4.- CONJUNTOS DE SUSPENSIÓN Y RETENCION, ABRAZADERA SOPORTE, CRUCETAS Y MENSULAS**

##### **4.4.1.- Material**

##### **4.4.1.1.- Crucetas y ménsulas de acero galvanizado**

**Requisitos:**

Las crucetas de acero galvanizado aportadas por contratistas o terceros deben presentar sello de homologación y estar exentas de golpes, ralladuras, óxido o zonas de visible pérdida de la capa de Zinc.

**No se permite cortar o agujerear perfiles de acero luego de galvanizados. En el caso de existir justificada necesidad de agujerear o cortar algún perfil de acero se debe limpiar la superficie y cubrir la zona con pintura cincante, de acuerdo con la dirección de obra.**

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Secundario.

##### **4.4.1.2.- Conjunto de suspensión, retención, abrazadera soporte para preensamblado**

**Requisitos:**

Los conjuntos de suspensión, retención, abrazadera soporte para preensamblado deben estar completos y en correcto estado.

**Ensayos:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Secundario

##### **4.4.2.- Función de los conjuntos de suspensión o retención, cruceta o ménsula**

**Requisitos:**

Los conjuntos de suspensión o retención, abrazaderas soporte, cruceta o ménsula instalados debe corresponder con la función de la estructura de acuerdo al proyecto y manuales correspondientes.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos

**Categoría de defecto:** Principal.

#### **4.4.3.- Horizontalidad (no aplica a preensamblado)**

**Requisitos:**

En caso de líneas convencionales la cara superior de las crucetas debe quedar horizontal.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Secundario.

#### **4.5.- CABLES AEREOS**

En éste punto se incluyen los requisitos de los conductores de fase y neutro (fiador).

##### **4.5.1.- Tipo de conductor**

**Requisitos:**

El conductor instalado debe ser el especificado en el proyecto.

**Ensayo:** En los conductores preensamblados y forrados verificar visualmente que lo inscripto en la aislación coincida con lo proyectado.

**Categoría de defecto:** Secundario.

##### **4.5.2.- Integridad del conductor**

**Requisito 1:**

El conductor debe ser instalado evitando:

- roces contra el suelo o materiales abrasivos
- contacto con agentes químicos agresivos
- golpes
- desenrollado de las fases en el preensamblado

El conductor preensamblado debe defilarse siempre sobre roldanas.

**Requisito 2:**

El conductor no debe presentar: marcas de golpes, desenrolladuras y/o deformaciones

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos

**Categoría de defecto:** Principal.

##### **4.5.2.1.- Roldanas**

**Requisitos:**

Las roldanas deben ser de madera dura, aluminio o material liso sin rebabas ni filos que puedan dañar el conductor, en las que el ancho y la profundidad de la garganta tengan

dimensiones mínimas de una vez y media la del mayor diámetro del haz a tender. Deben poseer un seguro que evite que el conductor salte de la garganta durante su uso, deben girar fácil y libremente.

#### **Línea tensada**

Una vez montados los conjuntos de suspensión y/o amarre correspondientes se debe proceder a colocar en cada estructura de suspensión 1 roldana y se procede a levantar la línea colocándola sobre ellas para proceder al defilado y tensado. Esto se debe realizar siempre entre dos retenciones sucesivas.

#### **Línea posada**

Una vez colocada las abrazaderas soportes de la línea posada se ubican roldanas en puntos cercanos a la traza del conductor (en hierros existentes, colgadas en pretilos, etc), para su defilado y posterior fijación en las abrazaderas.

**Ensayos:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defectos:** Secundario

### **4.5.3.- Línea tensada**

#### **4.5.3.1.- Flechado**

##### **Requisito 1:**

Para flechar, el ejecutor debe contar con roldanas, termómetro y dinamómetro

##### **Requisito 2:**

La flecha del conductor es la determinada por la tabla de flechado del manual o proyecto según corresponda.

**Ensayo 1:** Verificar la existencia de roldanas suficientes, termómetro y dinamómetro en las herramientas del ejecutor.

**Ensayo 2:** Estimar la flecha y en los casos que se considere comprometida, verificar el flechado con cronómetro y dinamómetro o niveleta según se detalla en los métodos descritos en el IT-DIS-OB-MT02 Medición y corrección de flecha en líneas aéreas y se compara con planilla presentada por el ejecutor. Se admite una tolerancia respecto a la tabla de  $\pm 5\%$ .

Medir la temperatura ambiente con un termómetro de precisión mínima  $1^{\circ}\text{C}$  a la altura de instalación del conductor.

**Categoría de defecto:** Principal.

#### **4.5.3.2.- Fijación del conductor**

##### **4.5.3.2.1.- Conjunto de suspensión**

##### **Requisitos:**

La ménsula debe estar instalada perpendicular a la traza del cable y el fiador dentro de la garganta de la pinza de suspensión, la cual debe estar cerrada.

A ambos lados de la pinza de suspensión se debe precintar el haz con los collarines que forman parte del conjunto.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Principal

#### **4.5.3.2.2.- Conjunto de retención**

##### **Requisitos:**

La ménsula debe estar instalada correctamente según manual y el fiador dentro de las cuñas plásticas de apriete de la pinza de retención.

A ambos lados de la pinza se debe precintar el haz con los collarines que forman parte del conjunto.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Principal

#### **4.5.4.- Línea posada**

##### **4.5.4.1.- Montaje**

##### **Requisitos:**

La línea debe montarse sobre las fachadas mediante abrazaderas soporte cada 70 cm como máximo.

En los caso que sea necesario cruzar un tramo sin fachada se debe :

- 1- mayor 3 m libres- el conductor debe tensarse sujetándolo con conjuntos de retención sobre fachada, que se deben colocar a una distancia de la terminación de la misma entre 30cm y 100 cm.
- 2- menor de 3 m – Se colocan dos abrazaderas soporte juntas en los extremos de las fachadas a una distancia de la terminación de la misma entre 20 y 50 cm.

Se debe tener especial cuidado a realizar los montajes sobre fachadas para no deteriorar las mismas y en caso de producir deterioros estos debe subsanarse.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos, en caso de duda medir distancia con instrumento de precisión 1 cm.

**Categoría de defecto:** Principal

##### **4.5.4.2.- Colocación de abrazaderas soportes**

##### **Requisitos**

Antes de la colocación de la abrazadera soporte se coloca en el orificio silicona para evitar ingreso de humedad a la construcción.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Secundario

##### **4.5.4.3.- Colocación de conjuntos de retención sobre fachada**

##### **Requisitos**

Antes de la colocación del conjunto de retención sobre fachada se coloca en el orificio silicona para evitar ingreso de humedad a la construcción.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Secundario

#### **4.5.5.- Colocación de capuchones**

**Requisitos:**

En todo fin de línea, las fases y el neutro deben estar protegidas por un capuchón plástico.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos

**Categoría de defecto:** Secundario

#### **4.6.- AISLACION (no aplica a conductores preensamblados)**

##### **4.6.1.- Tipo de aislador**

**Requisitos:**

Los aisladores son los definidos en el proyecto y pueden ser de tipo carretel o de perno Nro. 21.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Principal

##### **4.6.2.- Apariencia e Integridad de los aisladores**

**Requisitos**

Los aisladores deben ser manipulados cuidadosamente durante su transporte, armado y montaje en las estructuras, para evitar daños de cualquier tipo.

El aislador debe estar exento de cascaduras, polvo, barro u otro elementos adheridos o suciedad alguna.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Secundario.

#### **4.7.- CONEXIONES**

##### **Requisito 1**

Todos los conectores deben ser los adecuados para la función que cumplan y para el conductor sobre el cual se apliquen.

Según la función deben cumplir los siguientes requisitos:

##### **Conductores aislados**

- conectores de derivación: (conectores derivación para línea y acometidas) deben ser a diente. Se monta apretando la cabeza fusible hasta romper la misma.
- empalmes: deben ser manguitos de unión preaislados. Los mismos se colocan con pinza de compresión hexagonal, con el número de compresiones y tamaño de matriz marcadas en su cuerpo.
- terminales: deben ser bimetálicos aéreos preaislados, con ojo, montados por compresión hexagonal, con el número de compresiones y tamaño de matriz marcadas en su cuerpo.

**Conductores no aislados**

- conectores de derivación: deben ser elásticos montados con la pinza correspondiente.
- empalmes: deben ser manguitos de unión para la sección correspondiente montados con pinza de compresión hexagonal
- terminales: deben ser bimetálicos aéreos con ojo, montados por compresión hexagonal.

**Requisito 2:**

Los conectores deben estar correctamente montados.

**Ensayo 1:** Antes de su colocación se debe verificar que por lo menos 1 de cada tipo cumpla con los requisitos en cuanto a función y sección del conductor. El ejecutor debe contar además con la herramienta necesaria para cada tipo de conector

**Ensayo 2:** Verificar visualmente que las identificaciones de los materiales concuerden con lo requerido y su correcto montaje.

En particular se debe verificar en los conectores a diente que la cabeza fusible este rota.

**Categoría de defecto:** Principal.

**4.8.- PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO****Requisitos:**

El neutro se pone a tierra en las redes en:

1. los finales de línea
2. cada 500 m
3. en los equipos: caja distribución, caja general de protección y seccionadora tetrapolar

La puesta a tierra debe ser según manual correspondiente. La bajada debe ser realizada con el mismo neutro, un conductor de fase o un conductor Ac 35 mm<sup>2</sup> hasta 10cm por encima del nivel natural del terreno el cual se conecta con un conector elástico a un chicote de Cu 35 mm<sup>2</sup> el cual se conecta con soldadura exotérmica a una jabalina cooperwell.

**Ensayos:** Comprobar visualmente el correcto montaje y antes de tapar el pozo verificar la correcta ejecución de la soldadura exotérmica según MA-DIS-DI-0004 Manual de Soldadura exotérmica.

**Categoría de defecto:** Crítico.

**4.8.1.- Protección mecánica de PAT****Requisitos:**

El conductor de bajada debe enhebrarse en un caño de plástico de 63 mm, homologado, flejado al apoyo o engrampado a la fachada en tres puntos.

**Ensayos:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos

**Categoría de defecto:** Crítico.

#### 4.9.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

##### 4.9.1.- Gálibo

##### 4.9.1.1.- Línea tensada

###### Requisitos:

Los conductores con su máxima flecha vertical deben quedar situados por encima de cualquier punto del terreno a una altura mínima de:

- 4,5 m conductor no aislado
- 4 m conductor aislado.

**Ensayo:** Inspeccionar visualmente el gálibo y en los casos comprometidos medir con cinta métrica o telémetro de ultrasonido con precisión mínima de 5 cm.

**Categoría de defecto:** Crítico

##### 4.9.1.2.- Línea preensamblada posada

###### Requisitos

El conductor preensamblado sobre fachada se sitúa a una altura mínima del suelo de 2,5 m. El conductor debe situarse sobre la fachada y no sobre la parte superior de pretil.

**Ensayos:** Inspeccionar visualmente la altura y en los casos comprometidos medir con cinta métrica con precisión mínima de 1cm.

**Categoría de defecto:** Critico

##### 4.9.2.- Cruce con vías de tránsito

###### Requisitos:

Cuando se instalan líneas cruzando vías de tránsito se debe cumplir los siguientes gálibos:

Tipo de cruces	Gálibo (m)
Carreteras y faja de uso público	6
Calles	4,5
Vías férreas	7 (conductor no aislado) 6 (conductor aislado)
Ríos o canales	G + 2,3 (*) 2.3 (**)

(\*)respecto máxima creciente extraordinaria, G en general para curso de agua navegable en forma deportiva o comercial lo define hidrografía en cada caso, para curso de agua no navegable se toma G= 2m con respecto a la máxima creciente extraordinaria

(\*\*) máxima creciente conocida

**Ensayo:** Medir las distancias con cinta métrica ó telémetro de ultrasonido con precisión mínima de 5 cm.

**Categoría de defecto:** Crítico



**4.9.3.- Cruce con otra línea eléctrica de BT, TV Cable o de telecomunicaciones****Requisitos:**

En apoyos no comunes las distancias entre líneas deben ser mayores o iguales a 1m y en los casos de apoyos comunes la distancia debe ser mayor o igual 0,50 m.

**Ensayo:** Inspeccionar visualmente las distancias, y en los casos comprometidos medir con cinta métrica ó telémetro de ultrasonido con precisión mínima de 5 cm.

**Categoría de defecto:** Crítico

**4.9.4.- Cruce con líneas de MT****Requisitos:**

En los cruces de líneas eléctricas se sitúa a mayor altura la de tensión más elevada y en el caso de igual tensión la que se instale con posterioridad.

La mínima distancia vertical entre los conductores de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables, no debe ser inferior a:

$1,5 + \frac{U + L' + L''}{100} \text{ metros}$
-------------------------------------------------

en donde:

U = Tensión nominal en kV de la línea superior

L'= longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea superior.

L"= longitud en metros entre el punto de cruce y el apoyo más próximo de la línea inferior.

**Ensayo:** Medir las distancias con telémetro de ultrasonido con precisión mínima de 5 cm.

**Categoría de defecto:** Crítico

**4.9.5.- Distancias entre fases, entre fase y masa, y de los puentes (no aplica conductor preensamblado)****Requisitos**

La distancia mínima entre fases es de 15cm.

La distancia mínima del conductor colocado sobre soportes en la fachada de edificios a esta es de 20cm

**Ensayo:** Inspeccionar visualmente las distancias y en los casos comprometidos medir con cinta métrica con precisión mínima de 1 cm.

**Categoría de defecto:** Crítico

**4.10.- EQUIPOS DE PROTECCION DE BT.**

Los equipos de protección de BT deben cumplir:

#### **4.10.1.- Estado general**

**Requisitos:**

El equipo de protección de BT no debe presentar golpes, fisuras, ralladuras u otros defectos visibles

**Ensayos:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Principal

#### **4.10.2.- Nivelación**

**Requisitos:**

La parte superior de la envolvente del equipo de protección debe quedar horizontal

**Ensayos:** Verificar visualmente y en caso comprometido medir la horizontalidad con nivel.

**Categoría de defecto:** Secundario

#### **4.10.3.- Fijación**

**Requisitos:**

Se debe fijar con tornillos y tacos a la pared, con bulones al herraje, semienterrado o con fleje a la postación, de acuerdo al proyecto correspondiente.

En los casos de fijación con tornillos y taco a la pared, previo a la colocación de los mismos se colocan en los orificios silicona para evitar el ingreso de humedad a las construcciones.

**Ensayos:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Principal

#### **4.10.4.- Montaje**

**Requisitos:**

Deben estar montados de acuerdo al proyecto correspondiente.

**Ensayos:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Crítico

#### **4.10.5.- Apertura y cierre**

**Requisitos:**

La puerta o cierre mecánico de los equipos de protección debe funcionar correctamente

**Ensayos:** Probar 2 veces apertura y cierre

**Categoría de defecto:** Principal

#### **4.10.6.- Fusibles**

**Requisitos:**

El calibre del fusible debe ser el indicado en el proyecto correspondiente.

**Ensayos:** Verificar visualmente el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Crítico

#### **4.10.7.- Base porta fusibles**

**Requisitos:**

La base porta fusible debe permitir la fácil instalación y retiro del fusible

**Ensayos:** Sacar y colocar 2 veces el fusible

**Categoría de defecto:** Principal

#### **4.10.8.- Continuidad del neutro**

**Requisitos:**

La barra debe estar instalada y/o abulonada según determine el equipo.

**Ensayos:** Verificar manualmente el correcto apriete del bulón o el ajuste de la cuchilla.

**Categoría de defecto:** Crítico

#### **4.10.9.- Conexiones**

**Requisitos:**

Se utilizan terminales de ojal bimetálicos o cobre estañado dependiendo del tipo de cable Al o Cu. El cable no debe en ningún caso someter al equipo de protección de BT a un esfuerzo mecánico, debe contar con un bucle para tal fin, o tener el radio de curvatura correspondiente y debe cumplir lo referido en el punto Conexiones del presente documento.

**Ensayos:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Critico

### **4.11.- DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE OBRA**

**Requisitos:**

Una vez finalizadas las obras se deben retirar todos los residuos de forma de que no queden en el sitio bolsas, restos de envoltorios, hormigón, encofrados y demás materiales relacionados.

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** Secundario.

### **4.12.- DOCUMENTACIÓN**

#### **4.12.1.- Relevamiento de información para la base de datos de instalaciones**

**Requisito:**

Se debe entregar formularios con toda la información requerida para el mantenimiento de la base corporativa de datos de las instalaciones EGEO, los mismos son:

- FO-DIS-SI-EG00 Portada
- FO-DIS-SI-EG27 Tramo BT
- FO-DIS-SI-EG37 Datos generales LBT y apoyos

**Ensayo:** Verificar la integridad de la documentación y su correspondencia con la realidad.

**Categoría de defecto:** Principal.

#### **4.12.2.- Registros de ensayos de producción**

**Requisito:**

Todos los requisitos de la presente norma deben ser controlados por el ejecutor para el 100% de los casos como parte de los ensayos de producción.

Todos los ensayos de producción realizados por el ejecutor y exigidos por la Dirección de Obra, deben ser registrados y entregados a esta última como comprobación de que han sido controlados los requisitos.

A efectos de presentar ensayos de producción, los mínimos datos requeridos son siguientes:

- FO-DIS-OB-BT08 Resistencia de puesta a tierra neutro de BT
- FO-DIS-OB-BT09 Acometidas
- FO-DIS-OB-0028 Tabla de fundación
- FO-DIS-OB-MT16 Tabla de flechas
- FO-DIS-OB-0173 Ensayo de producción

**Ensayo:** Verificar la integridad de la documentación y su correspondencia con la realidad.

**Categoría de defecto:** Principal.

#### **4.13.- HOMOLOGACION DE MATERIALES**

**Requisitos:**

Todos los materiales aportados por contratistas o terceros que figuran en la LI-DIS-OB-0004 "Materiales a homologar" deben estar homologados según el PO-DIS-MA-0000 "Homologación materiales aportados por terceros".

**Ensayo:** Visualmente se comprueba el cumplimiento de los requisitos.

**Categoría de defecto:** No corresponde, se debe verificar en todos los materiales que se inspeccionan.



#### 4.14.- RESUMEN

A continuación se agrupan en forma resumida todos los requisitos, ensayos e inspecciones especificados en el capítulo 4.

Requisitos			Artículo	CATEGORÍA DE DEFECTO	EQUIPOS NECESARIOS
Limpieza del terreno	Limpieza de la zona de trabajo		4.1.1	Secundario	
	Tala de árboles en la traza de la línea		4.1.2	Secundario	Cinta métrica
	Trozado y entrega de madera y otros elementos		4.1.3	Secundario	
	Aplicación de herbicida		4.1.4	Secundario	
	Disposición de residuos		4.1.5	Secundario	
Fundaciones	Excavaciones	Limites de afectación de las excavaciones	4.3.1.1	Secundario	
		Preparación del terreno	4.2.1.2	Secundario	
	Fundación con suelo-cemento	Dimensiones	4.2.2.1	Principal	
		Material	4.2.2.2	Secundario	
		Colocación del material y compactación	4.2.2.3.1	Principal	
		Enderezado de poste			
	Fundación de hormigón	Dimensiones	4.2.3.1	Principal	
		Material	4.2.3.2	Secundario	
		Colocación del hormigón en obra	4.2.3.3	Secundario	
		Fraguado	4.2.3.4	Principal	
		Resistencia	4.2.3.5	Principal	

Postación		Apariencia	4.2.3.6	Principal	
		Enderezado de columna	4.2.3.7	Principal	
	Tipo de postación	Poste de madera	4.3.1.1	Principal	
		Columna de hormigón	4.3.1.2	Principal	
	Estado de los postes	Defectos prohibidos en postes	4.3.2.1	Secundarios	
		Defectos limitados en postes	4.3.2.2	Secundario	
		Transporte y almacenado	4.3.2.3	Secundario	
	Estado de la columnas	Descascaramiento	4.3.3.1	Principal	
		Combado	4.3.3.2	Secundario	
	Verticalidad de la postación		4.3.4	Principal	
Conjunto de suspensión y retención, abrazadera soporte, cruceta y mensulas	Alineación de la postación		4.3.4	Principal	
	Orientación del sentido principal de tiro en columnas		4.3.6	Principal	
	Restitución de la vereda alrededor de la columna		4.3.7	Secundario	
	Material	Cruceta y ménsula de acero galvanizado	4.4.1.1	Secundario	
		Conjunto de suspensión, retención, abrazadera soporte para preensamblado	4.4.1.2	Secundario	
Cables aéreos	Función de los conjuntos de suspensión o retención, cruceta o ménsula		4.4.2	Principal	
	Horizontalidad		4.4.3	Secundario	
	Tipo de conductor		4.5.1	Secundario	
	Integridad del conductor	Roldadas	4.5.2.1	Principal	
		Flechado	4.5.3.1	Principal	
	Línea tensada	Fijación del conductor	Conjunto suspensión	4.5.3.2.1	Principal
			Conjunto retención	4.5.3.2.2	Principal

	Línea posada	Montaje	4.5.4.1	Principal	
		Colocación de abrazaderas soportes	4.5.4.2	Secundario	
		Colocación de conjuntos de retención sobre fachada	4.5.4.3	Secundario	
	Colocación de capuchones		4.5.5	Secundarios	
Aislación	Tipo de aislador		4.6.1	Principal	
	Apariencia e integridad de los aisladores		4.6.2	Secundario	
Conexiones			4.7	Principal	
Puesta a tierra del neutro	Protección mecánica de PAT		4.8.1	Critico	
Distancia de seguridad	Galibo	Línea tensada	4.9.1.1	Critico	
		Línea preensamblada posada	4.9.1.2	Critico	
	Cruce con vías de transito		4.9.2	Critico	
	Cruce con otra eléctrica de BT, TV cable o de telecomunicaciones		4.9.3	Critico	
	Cruce con líneas de MT		4.9.4	Critico	
	Distancia entre fases, entre fase y masa, y de los puentes		4.9.5	Critico	
Equipos de protección de BT	Estado general		4.10.1	Principal	
	Nivelación		4.10.2	Secundario	
	Fijación		4.10.3	Principal	
	Montaje		4.10.4	Critico	
	Apertura y cierre		4.10.5	Principal	
	Fusibles		4.10.6	Critico	
	Base porta fusibles		4.10.7	Principal	
	Continuidad del neutro		4.10.8	Critico	





	Conexionado	4.10.9	Critico	
Disposición final de residuos de obras		4.11	Secundario	
Documentación	Relevamiento de información para la base de datos instalaciones SGD-EGEO	4.12.1	Principal	
	Registro de ensayos de producción	4.12.2	Principal	
Homologación de materiales		4.13	No corresponde	

## 5.- REGISTROS

Nombre y código del formulario	Responsable de archivo	Lugar de archivo y soporte	Indexación	Período de archivo
FO-DIS-OB-BT08 Resistencia de puesta a tierra neutro de BT	Director de obra	Subgerencia de Obras y Proyectos Interior, Subgerencia Obras Montevideo	Número de carpeta	10 años
FO-DIS-OB-0028 Tabla de fundación	Director de obra	Subgerencia de Obras y Proyectos Interior, Subgerencia Obras Montevideo	Número de carpeta	10 años
FO-DIS-OB-MT16 Tabla de flechas	Director de obra	Subgerencia de Obras y Proyectos Interior, Subgerencia Obras Montevideo	Número de carpeta	10 años
FO-DIS-OB-BT09 Acometidas	Director de obra	Subgerencia de Obras y Proyectos Interior, Subgerencia Obras Montevideo	Número de carpeta	10 años
FO-DIS-OB-0173 Ensayos de producción	Director de obra	Subgerencia de Obras y Proyectos Interior, Subgerencia Obras Montevideo	Número de carpeta	10 años
FO-DIS-SI-EG00 Portada	Director de obra	Unidad de cartografía	Número de carpeta	3 años
FO-DIS-SI-EG27 Tramos de BT	Director de obra	Unidad de cartografía	Número de carpeta	3 años
FO-DIS-SI-EG37 Datos generales LBT y apoyos	Director de obra	Unidad de cartografía	Número de carpeta	3 años



## 6.- ANEXOS

## ÍNDICE

<b>0.- TRÁMITE Y REVISIONES .....</b>	<b>1</b>
0.1.- TRÁMITE .....	1
0.2.- REVISIONES .....	1
<b>1.- MARCO GENERAL .....</b>	<b>2</b>
1.1.- INTRODUCCIÓN .....	2
1.2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	2
1.3.- ALCANCE .....	3
1.4.- VIGENCIA .....	3
1.5.- INVOLUCRADOS .....	3
<b>2.- DEFINICIONES / ABREVIATURAS / SIMBOLOS .....</b>	<b>4</b>
2.1.- DEFINICIONES .....	4
2.2.- ABREVIATURAS .....	5
2.3.- SIMBOLOS .....	5
<b>3.- REFERENCIAS .....</b>	<b>6</b>
3.1.- INTERNAS .....	6
3.2.- EXTERNAS .....	6
<b>4.- DESARROLLO .....</b>	<b>7</b>
4.1.- LIMPIEZA DE TERRENO .....	7
4.1.1.- <i>Limpieza de la zona de trabajo</i> .....	7
4.1.2.- <i>Tala de árboles en la traza de la línea</i> .....	7
4.1.3.- <i>Trozado y entrega de la madera y otros elementos</i> .....	7
4.1.4.- <i>Aplicación de herbicida</i> .....	8
4.1.5.- <i>Disposición de residuos</i> .....	8
4.2.- FUNDACIONES .....	8
4.2.1.- <i>Excavaciones</i> .....	8
4.2.1.1.- Límites de afectación de las excavaciones .....	8
4.2.1.2.- Preparación del terreno .....	8
4.2.2.- <i>Fundación con suelo-cemento</i> .....	9
4.2.2.1.- Dimensiones .....	9
4.2.2.2.- Material .....	9
4.2.2.3.- Colocación del material y compactación .....	10
4.2.2.3.1.- Enderezado de poste .....	10
4.2.3.- <i>Fundaciones de hormigón</i> .....	10
4.2.3.1.- Dimensiones .....	10
4.2.3.2.- Material .....	11
4.2.3.3.- Colocación del hormigón en obra .....	11
4.2.3.4.- Fraguado .....	11
4.2.3.5.- Resistencia .....	12
4.2.3.6.- Apariencia .....	12
4.2.3.7.- Enderezado de columna .....	12
4.3.- POSTACIÓN .....	12
4.3.1.- <i>Tipo de postación</i> .....	12
4.3.1.1.- Poste de madera .....	12
4.3.1.2.- Columna de hormigón .....	13
4.3.2.- <i>Estado de los postes</i> .....	13
4.3.2.1.- Defectos prohibidos en postes .....	13
4.3.2.2.- Defectos limitados en postes .....	14
4.3.2.3.- Transporte y almacenado .....	15
4.3.3.- <i>Estado de las columnas</i> .....	16

4.3.3.1.-	Descascaramiento.....	16
4.3.3.2.-	Combado.....	16
4.3.4.-	<i>Verticalidad de la postación.....</i>	16
4.3.5.-	<i>Alineación de la postación.....</i>	16
4.3.6.-	<i>Orientación del sentido principal de tiro en columnas.....</i>	16
4.3.7.-	<i>Restitución de la vereda alrededor de la columna.....</i>	17
4.4.-	CONJUNTOS DE SUSPENSIÓN Y RETENCION, ABRAZADERA SOPORTE, CRUCETAS Y MENSULAS.....	17
4.4.1.-	<i>Material.....</i>	17
4.4.1.1.-	Crucetas y ménsulas de acero galvanizado.....	17
4.4.1.2.-	Conjunto de suspensión, retención, abrazadera soporte para preensamblado.....	17
4.4.2.-	<i>Función de los conjuntos de suspensión o retención, cruceta o ménsula.....</i>	17
4.4.3.-	<i>Horizontalidad (no aplica a preensamblado).....</i>	18
4.5.-	CABLES AEREOS.....	18
4.5.1.-	<i>Tipo de conductor.....</i>	18
4.5.2.-	<i>Integridad del conductor.....</i>	18
4.5.2.1.-	Roldanas.....	18
4.5.3.-	<i>Línea tensada.....</i>	19
4.5.3.1.-	Flechado.....	19
4.5.3.2.-	Fijación del conductor.....	19
4.5.3.2.1.-	Conjunto de suspensión.....	19
4.5.3.2.2.-	Conjunto de retención.....	19
4.5.4.-	<i>Línea posada.....</i>	20
4.5.4.1.-	Montaje.....	20
4.5.4.2.-	Colocación de abrazaderas soportes.....	20
4.5.4.3.-	Colocación de conjuntos de retención sobre fachada.....	20
4.5.5.-	<i>Colocación de capuchones.....</i>	20
4.6.-	AISLACION (NO APLICA A CONDUCTORES PREENSAMBLADOS).....	21
4.6.1.-	<i>Tipo de aislador.....</i>	21
4.6.2.-	<i>Apariencia e Integridad de los aisladores.....</i>	21
4.7.-	CONEXIONES.....	21
4.8.-	PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.....	22
4.8.1.-	<i>Protección mecánica de PAT.....</i>	22
4.9.-	DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	22
4.9.1.-	<i>Gálbo.....</i>	22
4.9.1.1.-	Línea tensada.....	22
4.9.1.2.-	Línea preensamblada posada.....	23
4.9.2.-	<i>Cruce con vías de tránsito.....</i>	23
4.9.3.-	<i>Cruce con otra línea eléctrica de BT, TV Cable o de telecomunicaciones.....</i>	23
4.9.4.-	<i>Cruce con líneas de MT.....</i>	23
4.9.5.-	<i>Distancias entre fases, entre fase y masa, y de los puentes (no aplica conductor preensamblado).....</i>	24
4.10.-	EQUIPOS DE PROTECCION DE BT.....	24
4.10.1.-	<i>Estado general.....</i>	24
4.10.2.-	<i>Nivelación.....</i>	24
4.10.3.-	<i>Fijación.....</i>	25
4.10.4.-	<i>Montaje.....</i>	25
4.10.5.-	<i>Apertura y cierre.....</i>	25
4.10.6.-	<i>Fusibles.....</i>	25
4.10.7.-	<i>Base porta fusibles.....</i>	25
4.10.8.-	<i>Continuidad del neutro.....</i>	25
4.10.9.-	<i>Conexiones.....</i>	26
4.11.-	DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS DE OBRA.....	26
4.12.-	DOCUMENTACIÓN.....	26
4.12.1.-	<i>Relevamiento de información para la base de datos de instalaciones.....</i>	26
4.12.2.-	<i>Registros de ensayos de producción.....</i>	26
4.13.-	HOMOLOGACION DE MATERIALES.....	27
4.14.-	RESUMEN.....	29



---

5.-	REGISTROS .....	31
6.-	ANEXOS .....	32
	ÍNDICE .....	33