	ET/5036 Instalaciones de puesta a tierra para líneas aéreas de B.T.	ET/5036 Página 1 de 5 Ed.7
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------

INDICE

Edición
Actual

- 1.- OBJETO
- 2.- ALCANCE
- 3.- DESARROLLO METODOLÓGICO

Copia No Controlada

RESPONSABLE		FECHA
REDACCIÓN	REDACTOR	20/10/2005
VERIFICACIÓN	DEPARTAMENTO DE INGENIERIA	20/10/2005
APROBACIÓN	DIRECCIÓN DE CALIDAD Y PROCESOS	20/10/2005

Recuerde que esta Documentación en FORMATO PAPEL puede quedar obsoleta. Para consultar versiones actualizadas acuda al Web

1.- OBJETO

El objeto de esta Especificación Técnica es el definir, a efectos de cálculos de proyecto, las características adicionales o complementarias a las establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión que deben reunir las **Instalaciones de Puesta a Tierra** más usuales en las líneas aéreas de **baja tensión**, con el propósito de limitar las tensiones peligrosas a fin de salvaguardar tanto las instalaciones como las personas, que pudieran verse sometidas, al permanecer o circular por sus proximidades.

2.- ALCANCE

Esta Especificación Técnica será de aplicación en todas las instalaciones de HidroCantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

3.- DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1.- COMPOSICION DE LOS ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA


3.1.1.- Línea de tierra

En las **líneas de baja tensión** estará formada por **conductor aislado, 0,6/1 kV, de cobre, de 1x50 mm² de sección de acuerdo con la norma UNE 21 022.**

Se instalará procurando que su recorrido sea lo más corto posible, evitando trazados tortuosos y curvas de poco radio. En la **Línea de Tierra** no podrán insertarse fusibles ni interruptores.

Todas las conexiones de la **Línea Principal de Tierra** a las masas se efectuarán siempre mediante derivaciones sobre ésta.

Los empalmes y conexiones aéreas que sea necesario ejecutar en ella se realizarán mediante **compresión**. Para unión con las derivaciones se utilizarán grapas apropiadas de apriete mecánico.

	ET/5036 Instalaciones de puesta a tierra para líneas aéreas de B.T.	ET/5036 Página 2 de 5 Ed.7
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------

La unión con el **Electrodo de Tierra** se realizará mediante **soldadura aluminotérmica**. En el caso de que éste sea un cuadrado y se trate de un apoyo metálico, dicha unión se hará en dos puntos diametralmente opuestos.

3.1.2.- Electrodo de tierra

Estará formado por una combinación en paralelo de **conductor y picas enterradas**

El conductor será siempre **desnudo, de cobre de 1x50 mm²** de sección, composición 1x7 de 3 mm. de Ø (ETU 3401 B).

Las picas serán de **acero con un recubrimiento de cobre de 300 micras de espesor**, debiendo ser su **diámetro de 18 mm y su longitud de 2 metros**.

Todas las conexiones o empalmes que sea necesario realizar en el mismo se realizarán mediante **soldadura aluminotérmica**.

3.2.- RESISTIVIDAD DEL TERRENO

La resistividad del terreno es la resistencia específica del mismo. Representa la resistencia entre dos caras opuestas de un cubo de terreno de un metro de lado y se mide en **ohmios x metro**.

Aunque la reglamentación vigente permite, en las instalaciones de tercera categoría y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 16 kA, estimar la resistividad del terreno mediante examen visual del mismo, dicha resistividad **SE DETERMINARA SIEMPRE MEDIANTE MEDICION** con un **TELUROMETRO** utilizando el procedimiento **"WENNER"** de cuatro electrodos en línea separados la misma distancia **"a"**.

3.3.- PUESTA A TIERRA EN LINEAS AEREAS DE BAJA TENSION

3.3.1.- Puesta a Tierra principal de neutro

El **Electrodo de Tierra** estará formado por **cuatro picas** hincadas a **0,8 metros de profundidad**, dispuestas en hilera, empezando a **1 metro** de la base del apoyo, separadas entre si **4 metros** y unidas con conductor desnudo de cobre de 50 mm² (Figura 4). La **Línea de Tierra** se realizará con conductor aislado, 0,6/1 kV, también de cobre de 50 mm², **y se subirá por una de las dos caras estrechas del apoyo de hormigón ó tubular** de la línea de baja tensión hasta conectarse con el conductor neutro de la misma mediante una conexión bimetálica. En dicha subida la **Línea de Tierra** se protegerá mediante un **tubo de PVC cuyo grado de resistencia al impacto tipo MEDIO será como mínimo de 3, según norma UNE EN 50086-1**, hasta una **altura de 3 metros**, con respecto al suelo. **Para la sujeción en los postes, tanto del tubo como del cable, se emplearán abrazaderas, con sus accesorios, poste/tubo-conductores plásticos o de acero plastificado**; su posición en el poste ha de ser tal que, en 1ª parte ancha del poste ocupe la zona lisa entre alveólos ó huecos, no impidiendo el acceso al poste por los mismos con la línea de vida.

Se dispondrá, siempre que sea posible, en el primer apoyo de la red de baja tensión, teniendo muy en cuenta la distancia de separación, señalada en el R.E.B.T., ITC 18, respecto al **Electrodo de Tierra** de cualquier apoyo de la Línea de Alta Tensión que pueda encontrarse en sus proximidades.

Cuando la **Línea de Tierra de la Puesta a Tierra principal de Neutro** tuviese que conectarse en el propio apoyo de CTI dicha conexión se realizará directamente a la borna de neutro del propio transformador de potencia, mediante conductor aislado 0,6/1kV de cobre de 1x50 mm² de sección.

Si debido a particularidades de la instalación, la **Línea de Tierra de la Puesta a Tierra de neutro** tuviera que discurrir próxima a la de algún apoyo de la Línea de Alta Tensión, deberá tener, tanto en la parte aérea como

subterránea, un nivel de aislamiento de **10 kV eficaces** durante un minuto a frecuencia industrial y de **20 kV a impulso tipo rayo tipo 1,2/50 ps**.

TIERRA PRINCIPAL DE NEUTRO

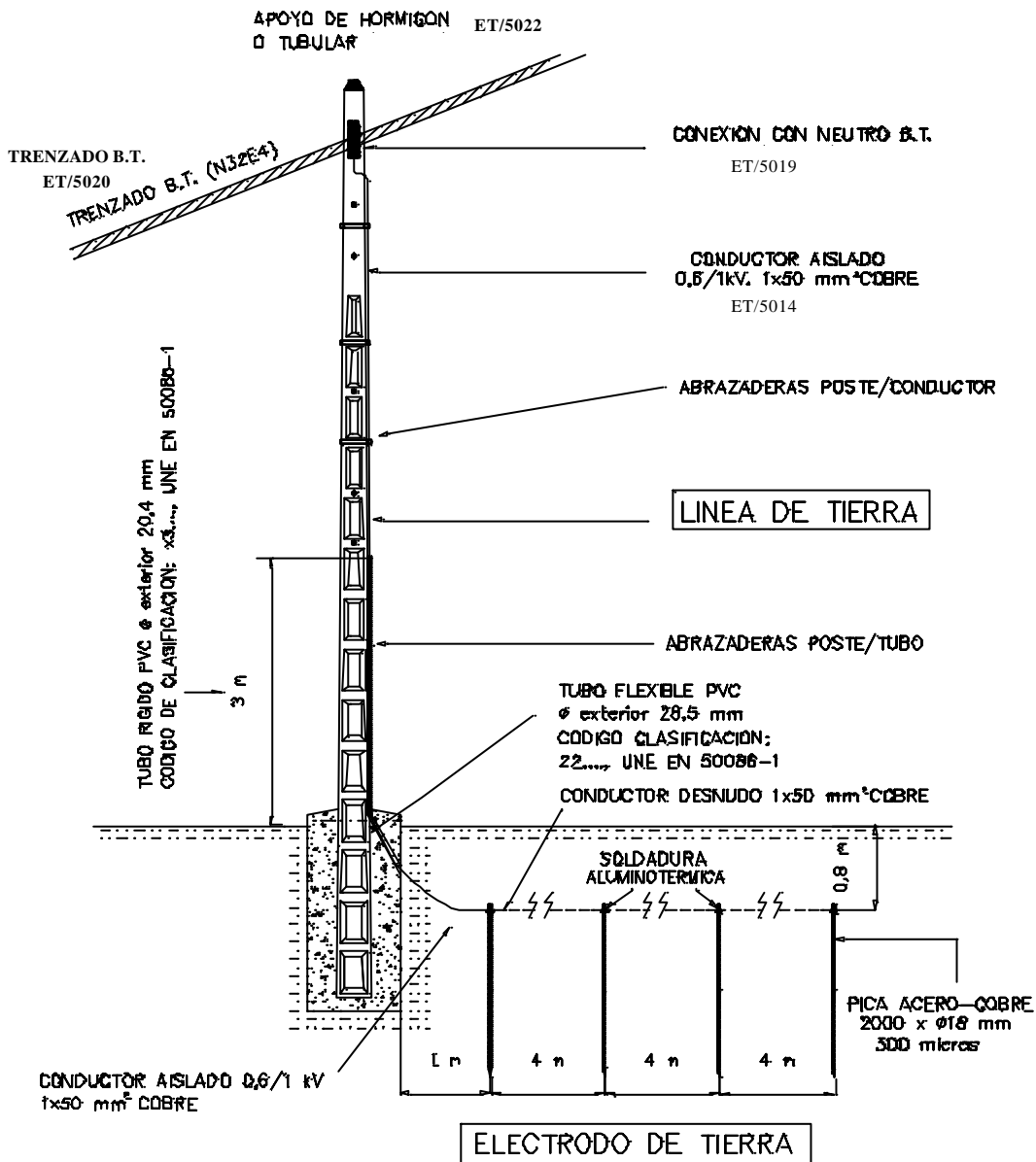


Figura 1

3.3.2.- Puesta a tierra secundaria de neutro

En este caso el **Electrodo de Tierra** estará formado por **una pica** hincada a **0,8 metros de profundidad**, a **1 metro** de la base del apoyo (Figura 5). La **Línea de Tierra** se subirá por una de las dos caras estrechas del **apoyo de hormigón ó tubular** de la línea de baja tensión hasta conexionarse con el conductor neutro de la misma mediante una conexión bimetálica. En dicha subida la **Línea de Tierra** se protegerá mediante un **tubo de PVC** cuyo **grado de resistencia al impacto tipo MEDIO** será como mínimo de **3**, según norma **UNE EN 50086-1**, hasta una altura de **3 metros**, con respecto al suelo. Para la sujeción en los postes, tanto del tubo como del cable, se emplearán abrazaderas, con sus accesorios, poste/tubo-conductores plásticos o de acero plastificado; su posición en el poste ha de ser tal que, en 1ª parte ancha del poste la zona lisa entre alveólos o huecos, no impidiendo el acceso al poste por los mismos con la línea de vida.

Esta **Puesta a Tierra secundaria de neutro** deberá realizarse aproximadamente una vez cada **300 metros** de longitud de la línea de baja tensión, eligiendo con preferencia para ello aquellos apoyos de donde partan las derivaciones. Así mismo deberá realizarse en todos los apoyos de final de línea.

TIERRA SECUNDARIA DE NEUTRO

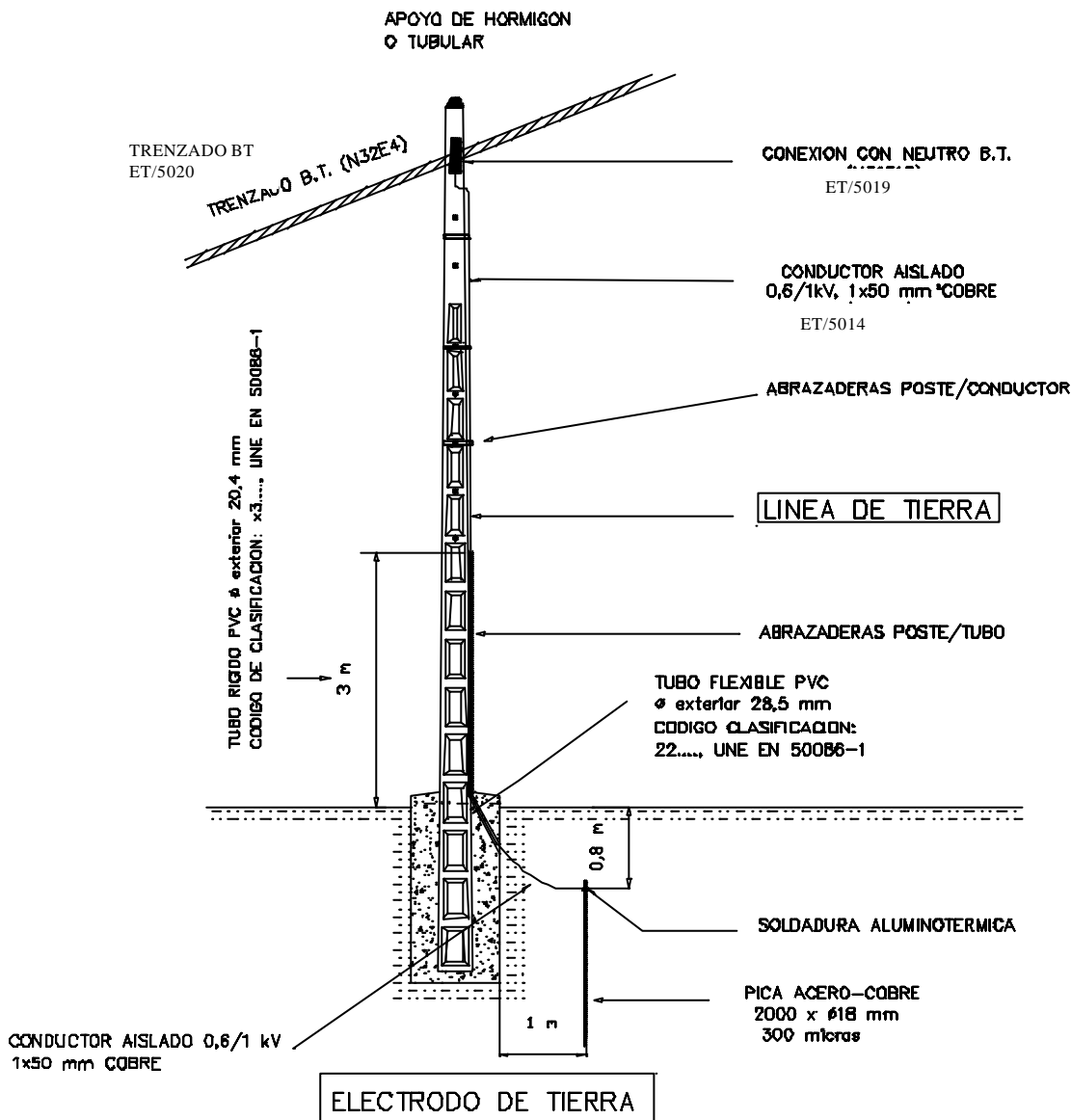



Figura 2

3.4.- CONDICIONES DIFICILES DE PUESTA A TIERRA

Cuando llevar a la práctica las disposiciones de puesta a tierra en base a electrodos y configuraciones geométricas expuestas en los capítulos anteriores bien, porque los valores de la **Resistividad Superficial** (profundidad $\leq 2,5$ m) **del Terreno**, de la **Corriente de Defecto a Tierra**, o del tiempo de eliminación del defecto no sea posible técnicamente, o resulte económicamente desproporcionado mantener los valores de las **Tensiones Aplicadas de Paso y Contacto** y paralelamente obtener valores óptimos de resistencia de contacto, dentro todo de los límites fijados por la reglamentación vigente, deberá recurrirse al empleo de medidas adicionales de seguridad y/u otros recursos que supongan buscar un valor a la baja o reduzcan en la zona de toma la resistividad del terreno, a fin de reducir los riesgos a las personas y los bienes.

	ET/5036 Instalaciones de puesta a tierra para líneas aéreas de B.T.	ET/5036 Página 5 de 5 Ed.7
-----------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------

• **En cuanto a las medidas adicionales de seguridad podrán ser entre otras las siguientes**

- Aumentar la **Resistividad Superficial del Terreno** (hormigón, grava).
- Aislar la parte del apoyo susceptible de ser tocada (por ejemplo antiescalo aislado).
- Establecer **Conexiones Equipotenciales** entre la zona donde se realice el servicio y todos los elementos conductores accesibles desde la misma.

• **En cuanto a las medidas tendentes a buscar o reducir en la zona de toma la resistividad del terreno podrán ser entre otras las siguientes:**

- Utilizar, con una disposición de la toma de tierra radial separando las picas en función de la longitud de las mismas, el sistema de tierras profundas.
- Alejar la toma de tierra del origen de la puesta a tierra. Recomendando la instalación aérea para distintas largas. Para la toma de tierra se podrá optar por cualquiera de los sistemas recurrentes más conveniente expuestos en la presente Especificación Técnica.
- Si consideradas las alternativas expuestas y éstas fueran descartadas como válidas para una solución en cuanto a los requerimientos prescritos para la realización de la toma de tierra, se podrá aplicar la sistemática de tratamiento del terreno para la modificación de su resistividad. Cualquiera de la sistemática de actuación debe garantizar la disminución de forma duradera (plurianual) de la resistividad del terreno en torno a los electrodos instalados.

3.5.- MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

Las **Instalaciones de Puesta a Tierra** deberán revisarse al menos una vez cada año.