

NACIONES UNIDAS

CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL



LIMITADO  
CGE/SG.5/CRNE/VI/2/Add.1  
4 de septiembre de 1970

ORIGINAL: ESPAÑOL

COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA  
COMITE DE COOPERACION ECONOMICA  
DEL ISTMO CENTROAMERICANO  
SUBCOMITE CENTROAMERICANO DE ELECTRIFICACION  
Y RECURSOS HIDRAULICOS

Comité Regional de Normas Eléctricas  
Sexta reunión  
Managua, Nicaragua, 25 al 30 de septiembre de 1970

PROYECTO DE NORMA CRNE-13

ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS Y MATERIALES PARA REDES DE  
DISTRIBUCION DE ENERGIA ELECTRICA

(Observaciones)

## INTRODUCCION

Este documento contiene las observaciones expresadas al experto regional en forma oral o escrita por los comités nacionales de normas eléctricas del Istmo Centroamericano sobre el proyecto de norma CRNE-13, Especificaciones de equipos y materiales para redes de distribución de energía eléctrica, de fecha 23 de junio de 1970.

En los casos necesarios las observaciones presentadas se indican de una vez en forma de modificaciones a la propuesta original; en otros casos las observaciones se han expresado en forma de sugerencias.

El orden que se ha seguido en la presentación de estas observaciones y la numeración de los capítulos y párrafos, corresponden al documento original mencionado.

## I. POSTES

Se agregará el subtítulo "I-A Postes de madera"

### 1. Generalidades

a) Este párrafo quedará en la forma siguiente: "todos los postes de madera deberán proceder de árbol vivo. Los postes de pino amarillo del Sur de los Estados Unidos de Norteamérica (SYP) deberán cumplir con las especificaciones del cuadro 2. En caso de utilizarse otras maderas, se deberá determinar su resistencia de fibra y su carga de ruptura, de acuerdo con las normas ASTM correspondientes, en un laboratorio competente, a efecto de clasificar los postes. En ningún caso la resistencia de la fibra será menor de  $255 \text{ kg/cm}^2$ " ( $3\ 600 \text{ lbs/in}^2$ ).

c) Se leerá como sigue: "todos los postes deberán ser aserrados en la base en un plano perpendicular al eje del poste. En la punta deberán tener un biselamiento simple a 15 grados". (Ver figura No. 6-A.)

g) Se sustituirá "poner" por "grabar".

### 2. Dimensiones

b) Agregar "SYP" después de "poste".

### 3. Defectos inadmisibles

b) Se agregará "no especificados por el comprador"

### 4. Defectos admisibles

En donde aparezca la frase "siempre y cuando", ésta se sustituirá por "siempre que".

j) Se agregará el siguiente párrafo: "El corazón rojo es causado por un hongo que aparece en el árbol vivo, que se caracteriza por un color rojizo en el corazón de la madera durante la primera etapa de la infección.

m) Se agregará el siguiente párrafo: "Nudo muerto es el nudo que deja una rama al morir antes de que el árbol sea cortado, y generalmente contiene cierto reblandecimiento que no se extiende más allá de 3 o 5 centímetros hacia adentro del poste.

## 6. Diseño

Esta sección quedará en la forma siguiente: "Todos los postes deberán ser curados, taladrados y con los agujeros y cortes especificados por el comprador hechos antes del tratamiento. Deberán estar de acuerdo con la Figura No. 6-A. El uso de los agujeros indicados en esta figura es el siguiente:

- a) Espiga punta de poste
- b) Conductor en estructuras de remate monofásicos y cruceta en remates bi y trifásicos.
- c) Espiga punta de poste, crucetas voladas y crucetas en estructuras trifásicas de soporte.
- d) Conductor en derivación monofásica y crucetas en ciertas estructuras de soporte y remates.
- f) Neutro en las estructuras monofásicas de soporte".

## 7. Normas aplicables

Este párrafo quedará en la forma siguiente: "En todo lo que no esté expresamente indicado en estas especificaciones, rigen los últimos requisitos de las normas USASI y ASTM correspondientes."

Página 14. Se agregará el subtítulo "I-B Postes de concreto".

Figura No. 6, página 14: Su título será "Especificaciones para postes de concreto de 35, 40 y 45 pies (11, 12 y 14 metros)".

Se incluirán las indicaciones sobre el uso de los agujeros, como aparecen en la página 9, artículo 6, de a) a 1).

Se ha sugerido especificar las acotaciones en el equivalente exacto al milímetro del sistema métrico decimal, en vez de usar aproximaciones nominales a las acotaciones del sistema inglés usado en esta figura y en las normas de construcción CRNE-12, para las empresas que adquieren sus postes y construyen con el sistema métrico decimal.

Se incluirá la figura No. 7 para postes de concreto de 30 pies (9 metros).

Página 15: El título de este cuadro será (Especificaciones para postes de concreto convencional, preesforzado o postensado, vibrados o centrifugados.

## II. CRUCETAS

Se agregará el subtítulo "II-A Crucetas de madera"

### 1. Generalidades

a) Este párrafo quedará como sigue: "La clase de madera utilizada para las crucetas será por lo menos de igual calidad a la conocida como Douglas Fir de los Estados Unidos de América.

c) Este párrafo se leerá en la forma siguiente: "Las crucetas pueden ser secadas al aire o en horno y el contenido promedio de humedad no deberá ser mayor de 20 por ciento. El secado en horno deberá hacerse de tal forma que no perjudique la madera".

### 3. Defectos admisibles

a) Se agregará el siguiente párrafo: "madera de verano es la porción del anillo anual de crecimiento que se forma durante la última parte del período y que es usualmente más denso, más oscuro y mecánicamente más fuerte que la llamada madera de primavera.

d) Este párrafo se sustituirá por el siguiente: "En la cara superior de la cruceta se permiten 2 bolsas de resina de 3 mm de ancho y 10 cm de longitud. En las caras laterales se permiten 3 de 3 mm de ancho y 20 cm de longitud, y en la superficie inferior se permiten 3 de 3 mm de ancho y 30 cm de longitud. Las bolsas de resina a lo largo de la fibra no deben aparecer en agujeros para espigas adyacentes. Las condiciones anteriores son máximas; las superficies equivalentes en bolsas de resina más pequeñas son aceptables."

h) Se agregarán las definiciones siguientes:

i) Nudo sano es un nudo tan sólido, y duro como la madera que lo rodea, y que no muestra indicación alguna de degeneración, aunque su color puede variar desde el color natural de la madera hasta un negro o café rojizo.

ii) Nudo enterrado en una cruceta es aquel cuya sección transversal aparece en una superficie de la cruceta y su sección longitudinal en una superficie adyacente.

iii) Nudo suelto es aquel que no es mantenido firmemente en su lugar por el crecimiento o su posición, y no se puede asumir que se quedará en su lugar.

/iv) Nudo

iv) Nudo podrido es aquel que es más suave que la madera que lo rodea y que contiene una degeneración avanzada.

v) Se agregará la figura No. 8, que ilustra las secciones de la cruceta.

Figura No. 1, página 25.

Material. Quedará en la siguiente forma: "Madera de 3 1/2" x 4 1/2" x 8' tratada con creosota o pentaclorofenol según las especificaciones correspondientes.

Figura No. 2, página 26

Se sustituirá por la figura No. 9.

Se agregará el subtítulo "II-B crucetas de angular de acero".

Figuras No. 3 y 4. Páginas 27 y 28.

i) Estos dos dibujos serán sustituidos por la Figura No. 10, la que constituye una sola cruceta normal de angular de acero para todas las estructuras normales.

ii) Se ha sugerido perforar los primeros agujeros "A" a 5 cm de distancia de los extremos de la cruceta en lugar de 10 cm.

### III. TRATAMIENTO DE POSTES Y CRUCETAS POR CREOSOTACION

#### 2. Creosota

Debe leerse "Fracción de 235°C a 315°C" en vez de "Fracción de 235°C a 15°C".

#### 4. Tratamiento

b) Se ha sugerido bajar el valor de 192 g/dm<sup>3</sup> (12 lb/pie<sup>3</sup>) por considerar que no es económicamente conveniente, con relación a la penetración que suministra.

## IV. TRATAMIENTO DE POSTES Y CRUCETAS CON PENTACLOROFENOL

3. Solvente para el pentaclorofenol

Esta sección se sustituirá por lo siguiente: "Deberá reunir los siguientes requisitos:

	<u>Máximo</u>	<u>Mínimo</u>
Gravedad específica a 60/60°F		0.85
o API (American Petroleum Institute) <sup>1/</sup>	35°	
Agua y sedimento <sup>2/</sup>	0.5%	
Temperatura de inflamación		
PMC (Pensky-Martens closed tester) <sup>3/</sup>		80.0°C
Destilación. Volumen total de las fracciones que destilan abajo de 260°C <sup>4/</sup>		50%
Viscosidad. Segundos Saybolt Universal a 98.9°C. (Pueden usarse solventes de mayor viscosidad siempre que se cumpla con los requisitos de penetración.) <sup>5/</sup>	60.0	
Color unión	3.5	
Solvencia para el pentaclorofenol a 23.9° C		10%
Mezcla impregnante e impregnol	25-75%	
Por ciento por peso de pentaclorofenol en la mezcla		5.0%

- 1/ Norma ASTM D-287.  
2/ Norma ASTM D-96.  
3/ Norma ASTM D-93.  
4/ Norma ASTM D-158.  
5/ Norma ASTM D-88.

## VI. ESPECIFICACIONES PARA HERRAJES

A. Especificaciones para la fabricación y entrega de herrajes de hierro y acero galvanizado para redes de distribución y transmisión de energía eléctrica y subestaciones5. Recomendaciones para el galvanizado de herrajes para redes de distribución y de transmisión

i) La oración subrayada se sustituirá por la siguiente: "Se aceptarán productos galvanizados por el proceso de inmersión en caliente y cuando sea conveniente, también por medios electrolíticos.

C. Lista de herrajes normales

Abrazadera doble, AD

Se incluirán además las siguientes abrazaderas de acero galvanizado de 1/4" x 1 1/2":

Designación	Diámetro
AD - 6	3 a 3 1/2"
AD - 7	3 1/2" a 4"
AD - 8	4 a 4 1/2"
AD - 9	4 1/2" a 5"
AD - 10	5 a 5 1/2"
AD - 11	5 1/2" a 6"

Abrazadera sencilla AS

Observación idéntica a la anterior

Ancla de concreto, ANC

Esta ilustración será designada ANC-1. Se incluirán además las figuras 11 y 12 como ANC-2, 3 y 4.

Se incluirá además la figura No. 13 "Ancla de expansión".

/Conector de

**Conector de compresión**

Se ha sugerido que se especifiquen únicamente como "Conectores de compresión del tipo CPH, para los calibres y materiales que se requieran".

**Conector para línea viva GLV**

Se sustituirá la frase "para propósito general" por "de tipo universal".

**Conector para varilla a tierra CVT**

Se incluirá la figura No. 14.

**Gancho para retenida GR-1 y 2**

Se indicará que estos ganchos no se recomiendan cuando se usan remates preformados.

Se incluirá, para tal efecto, la figura No. 15.

**Gancho para retenida GR-3**

Se ha sugerido eliminarlo.

**Grapa de tensión GT-1 y 2**

Se ha sugerido eliminarlos e incluir en su lugar la figura No. 16

**Grillete GRE**

Se incluirá la figura No. 17.

**Perno de carruaje PC**

Se ha sugerido incluir el perno de 3/8" de diámetro e idénticas especificaciones.

**Perno de doble rosca PDR**

Se eliminarán las arandelas

**Perno de ojo PO**

Se agregará el perno de las siguientes dimensiones A = 8"; B = 6"

/Perno

Perno guardacabo para retenida, PGR

Se incluirá además el tipo recto, con las mismas especificaciones.

Perno para soporte secundario, PSS

Se ha sugerido cambiar el nombre de esta pieza a "Perno para soporte de neutro" y agregar la figura No. 18 para soporte secundario.

Platina para transformadores

Se agregará la siguiente nota: "Para montar transformadores mayores de 37.5 kVA, se deberán usar adicionalmente dos abrazaderas de acero galvanizado de 2 1/2" de ancho.

Se incluirán las figuras No. 19 y 20 para montar dos y tres transformadores.

Protector para bajada a tierra, PBT

Se ilustrará de forma cuadrada.

Las especificaciones dirán lo siguiente "Protector de madera tratada para el conductor de bajada a tierra".

Protector para retenida, PRT

Se incluirá la figura No. 21.

Puntal angular para cruceta volada, PA

El puntal ilustrado, de 60" se denominará "PA-1" y se agregará el de 84" de longitud como "PA-2".

Se agregará la figura No. 22.

Puntal de platina, PPT

Las perforaciones en los extremos serán circulares, una de 9/16" y otra de 11/16" de diámetro.

Soporte de neutro SN

Se agregará la indicación "para postes de madera".

/Varilla

Varilla para anclaje sencilla, VAS

Se incluirán las varillas de 3/4" de diámetro, de idénticas especificaciones y las dimensiones siguiente:

Designación	A en pies	B	C	D	E
VAS - 4	6	1 15/16"	11/16"	13/16"	1 3/8"
VAS - 5	7	1 15/16"	11/16"	13/16"	1 3/8"
VAS - 6	8	1 15/16"	11/16"	13/16"	1 3/8"

Varilla para anclaje doble, VAD

Se ha sugerido eliminar las varillas de 5/8" de diámetro

Varilla para tierra, VT

Se normalizará la varilla seccionalizada, con rosca en los extremos, de las mismas dimensiones.

Se incluirá, además, la figura No. 23.

VII. EQUIPO DE PROTECCION

A. Pararrayos

1. Características generales

e) Se especificará "montaje ajustable", y no se indicarán las dimensiones de las crucetas.

B. Cortacircuitos

1. Características generales

a) Se ha sugerido que se incluya también como normal el tipo cerrado de 5 kV, para sistemas de 2.4/4.16 kV.

g) Se sustituirá por "Aisladores: uno o dos".

i) Se agregará lo siguiente: "Los conectores deberán ser del tipo universal, para aluminio y cobre".

/3. Otros

### 3. Otros requisitos

a) Se especificará: "de cabeza renovable o no renovable según se especifique".

b) "loadbuster" se sustituirá por "rompecargas".

### C. Fusibles para cortacircuitos

#### 1. Características generales

b) Se eliminarán las indicaciones "rápido" y "lento".

Se ha sugerido el uso del fusible "slow fast" para protección de transformadores.

#### 3. Características particulares

a) Se eliminará la indicación "rápido".

b) Se eliminará la indicación "lento".

#### 4. Normas aplicables

Se indicará que la norma USASI es la C37.43.

## VIII. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUCION

### 1. Generalidades

c) Se ha sugerido que las capacidades normales en KVA queden como sigue:  
monofásicos: 10, 15, 25, 37.5, 50, 75, 100 y 167.

trifásicos: 30, 45, 75, 112.5 y 150.

m) Se agregará la especificación siguiente: "Todos los transformadores serán de color "gris acorazado" (battle-ship gray)".

### 3. Transformadores convencionales

#### Voltaje secundario 120/240 V

A los tipos indicados se agregarán los siguientes:

Transformadores (tipo)	Primario (kV)			Número de terminales	Derivaciones	
	Nominal	NBI	Clase aislamiento		Arriba	Abajo
V	20/34.5 Yo	150	34.5	2	2-2.5%	2-2.5%
VI	4.16/2.4 Yo	60	5.0	1	ninguna	4-2.5%
VII	4.16/2.4 Yo	60	5.0	1	2-2.5%	2-2.5%
VIII	13.2/7.62 Yo	95	15.0	1	2-2.5%	2-2.5%
IX	24.9/14.4 Yo	125	18.0	1	ninguna	13.8/13.2 12.87/12.54
X	34.5/20 Yo	150	34.5	1	2-2.5%	2-2.5%

#### Voltaje secundario 2400/4160 V

Se eliminarán los tipos indicados en esta sección.

Se ha sugerido incluir como normal el transformador monofásico de 4.16 kV a 7.2 kV, para formar bancos  $\Delta - Y$  y evitar la tercera armónica de las transformaciones  $Y - Y$

#### Voltaje secundario 120/208 V

Se ha sugerido que se eliminen estos transformadores y se sustituyan por los de voltaje secundario de 127/220 V.

### 4. Transformadores completamente autoprotegidos

Se ha sugerido eliminar este tipo de transformadores de las especificaciones normales.

#### Voltaje secundario 120/240 V

El tipo VIII tendrá las derivaciones 2-2.5% arriba y abajo en vez de 4-2.5% abajo.

IX. CONTADORES DE kWh

4. Placa de características

- b) Debe leerse "tipo y número de serie"
- i) Debe leerse "sigla del propietario".

5. Características particulares

a) Contadores monofásicos, sin demanda

Se eliminará la columna "Elementos"

Se sugiere eliminar los tipos 9 a 16 inclusive

b) Contadores monofásicos, con demanda

Se sugiere agregar los siguientes tipos:

- i) Tipo 44: 2.5 amperios, clase 10, conexión frontal, registro reloj, demanda mecánica escala, 120 voltios, 2 hilos.
- ii) Tipo 45: 2.5 amperios, clase 10, conexión frontal, registro reloj, demanda mecánica reloj, 120 voltios, 2 hilos.

c) Contadores polifásicos de 2 elementos, sin demanda

Se ha sugerido que para los tipos 54 a 57 se especifique "120/208 voltios, 2  $\emptyset$ ", en vez de 120 V, 2  $\emptyset$ ", y así se haga siempre que se especifique ese tipo de contador.

d) Contadores polifásicos, de dos elementos, con demanda

Se sugiere agregar los siguientes tipos:

- i) Tipo 84: 2.5 A, clase 10, conexión frontal, registro reloj, 2 elementos, demanda mecánica escala, 120 voltios, 3 hilos.
- ii) Tipo 85: 2.5 A, clase 10, conexión frontal, registro reloj, 2 elementos, demanda mecánica reloj, 120 voltios, 3 hilos.

## X. CONDUCTORES ELECTRICOS

### 1. Generalidades de los conductores

c) Los primeros dos renglones deben leerse así: "Los conductores forrados se suministrarán con revestimiento termoplástico".

d) El Instituto Costarricense de Electricidad presentó oportunamente al ICAITI ciertas observaciones sobre las propuestas de normas No. 21 002 a 21 008 inclusive, las cuales han sido hechas del conocimiento del experto regional. Según se indica en el catálogo de normas centroamericanas ICAITI, de 1970, estas propuestas ya han finalizado la encuesta pública, y su próxima etapa será su preparación para ser editadas, durante la cual se deberán tomar en cuenta todas las observaciones recibidas.

e) Se ha informado por parte de una empresa del Istmo, que están normalizando únicamente los calibres AWG No. 1/0, 3/0 y 266.8 MCM para los conductores de aluminio en sistemas de distribución de 13.2 kV, y que han restringido el uso del cobre únicamente para efectuar conexiones a tierra.

### 4. Alambre para amarres

a) Se agregará la frase "de temple cero" después de la palabra "aluminio" en el primer renglón.

### 6. Conductores de cobre (Cable y alambre)

b) Los primeros dos renglones se leerán de la manera siguiente: "Se suministrarán en bobinas de aproximadamente 100 kg, bien amarradas con cinta de acero para evitar que se abran, envueltas en papel impermeable y/o arpillera".

### 7. Conductores multiplex

#### a) Cable duplex

ii) En lugar de "forro de polietileno" se leerá "forro termoplástico".

/b) Cable

b) Cable triplex

ii) Se ha sugerido eliminar de la norma el conductor de 18 hilos. En lugar de "forro de polietileno" se leerá "forro termoplástico".

c) Cable cuadruplex

ii) En lugar de "forro de polietileno" se leerá "forro termoplástico".

8. Cable para retenida

a) Se especificará "clase B" después de "alta resistencia" en el cuarto renglón.

Se ha sugerido cambiar los diámetros propuestos de 3/8" y 1/2" por 5/16" y 7/16" respectivamente.

## LISTA DE NUEVOS DIBUJOS

Número	Título
6A	Especificaciones generales para postes de madera
7	Especificaciones para postes de concreto de 9 metros (30 pies)
8	Secciones de las crucetas de madera
9	Cruceta volada normal CMV
10	Cruceta normal de angular de acero CA
11	Ancla de concreto ANG-2 y 3
12	Ancla de concreto ANG-4
13	Ancla de expansión AEX
14	Conector para varilla a tierra CVT- 5 a 8
15	Gancho para retenida GR-4 a 6
16	Grapa de tensión GT-1 (alternativa)
17	Grillete GRE-2 y 3
18	Perno para soporte secundario PSS (alternativa)
19	Abrazadera doble para transformadores ADT
20	Ménsula triple para transformadores MTT-1 y 2
21	Protector para retenida PRT-2
22	Puntal angular doble PAD
23	Varilla para tierra VT-6 a 8