

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS  
JUNTA TECNICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
RESOLUCION N° 391  
(De 29 de marzo de 2000)

*“Por medio de la cual se anexa el Artículo 110-40: Separación de Alambres, Conductores, Cables y Equipos (Eléctricos) de Edificios, Puentes y otras Estructuras, del Reglamento de Instalaciones Eléctricas (RIE)”.*

**LA JUNTA TÉCNICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**CONSIDERANDO:**

La Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura es un organismo gubernamental, regulado por la Ley 15 de 26 de enero de 1959, con atribuciones técnicas, normativas y de vigilancia para los fines de esta ley, con jurisdicción en todo el territorio nacional.

Que es función de la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura velar por la seguridad de la ciudadanía en todos los asuntos relacionados con la práctica de los profesionales de Ingeniería y/o Arquitectura en la República de Panamá.

Que la Resolución 361-98 de 14 de octubre 1998 emitida por la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, “Por la cual se adopta por referencia el NFPA 70-1993, Código Eléctrico Nacional, edición en español, como el Reglamento para las Instalaciones Eléctricas (RIE) para la República de Panamá y se asignan funciones adicionales al Comité Consultivo Permanente del mismo”, aplicable a todo el territorio nacional y de obligatorio cumplimiento, con el propósito de proteger la vida y bienes de todos los usuarios de las instalaciones eléctricas del país.

Que la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura, a través del Comité Consultivo Permanente del RIE es la única entidad autorizada para efectuar interpretaciones formales del Reglamento para las Instalaciones Eléctricas (RIE).

Que el Comité Consultivo Permanente del RIE, recomendó a la Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura que se incorpore como anexo al Reglamento de Instalaciones Eléctricas el anexo del Artículo 110-40 que establece las distancias permitidas entre líneas eléctricas con los edificios y otras estructuras.

**RESUELVE:**

**PRIMERO:** Aprobar que se adicione como parte del Reglamento de Instalaciones Eléctricas (RIE) el Artículo 110-40: Separación de Alambres, Conductores, Cables y Equipos (Eléctricos) de Edificios, Puentes y Otras Estructuras.

**SEGUNDO:** Que el Artículo 110-40, será del tenor siguiente:

**Artículo 110-40. Separación de Alambres, Conductores, Cables y Equipos Eléctricos de Edificios, Puentes y Otras Estructuras:**

**110-40-1 Separaciones Horizontales y Verticales**

**1. Separaciones Horizontales y Verticales (sin desplazamiento debido al viento).** Las separaciones verticales y horizontales deben ser aplicadas en circunstancias bajo cualesquiera de las siguientes temperaturas del conductor y condiciones de carga que produzca la aproximación menor:

- a) 120 ° F (50° C), sin desplazamiento por viento, flecha final
- b) La temperatura máxima de operación del conductor para la cual la línea ha sido diseñada en caso de ser mayor de 120°F (50° C), sin desplazamiento por viento, flecha.
- c) La temperatura mínima de operación para la cual ha sido diseñada la línea.

**2. Separaciones Horizontales (con desplazamiento debido al viento).** Donde sea necesario considerar el desplazamiento horizontal bajo condiciones de viento, los alambres, conductores o cables deben ser considerados desplazados en dirección de la instalación por una presión de viento de 290Pa (6 lb/pie<sup>2</sup>) y una flecha final de 15°C (60° F). Esta puede ser reducida a 190 Pa (4 lb/pie<sup>2</sup>) en áreas protegidas del viento por edificio, el terreno y otros obstáculos. El desplazamiento de un alambre, conductor o cable, debe incluir la deflexión de los aisladores de suspensión. El desplazamiento de un alambre, conductor o cable debe incluir la deflexión de una estructura flexible si el alambre, conductor o cable más está unido a la estructura a 18 m (60 pies) o más del suelo.

**3. Transición entre Separaciones Horizontales y Verticales.** La separación horizontal tiene prevalencia sobre la separación vertical y determina la separación sobre el nivel del techo o a nivel superior más arriba de una instalación hasta el punto de intersección en que una diagonal trazada iguala la separación vertical exigida. De manera similar, la separación horizontal es determinante arriba o debajo de elementos que se proyectan hacia fuera de edificios, anuncios u otras instalaciones hasta el punto en que la diagonal es igual a la separación vertical exigida. Desde este punto la separación vertical de transición debe ser igual a la separación vertical como se indica en las Figuras 110-40(A) y 110-40(B).

*Excepción: Cuando la separación horizontal es mayor que la vertical, la separación vertical es determinante a nivel superior del techo, o a proyecciones de una instalación hasta el punto de intersección de la diagonal con la separación horizontal exigida. Ver la Figura 110-40(C).*

**4. Separación de Alambres, Conductores y Cables de otras estructuras.** Los Alambres, Conductores y Cables de una línea que pasa cerca de un poste alumbrado, poste de señal de tránsito o estructura de apoyo de otra línea sin estar unida a la misma debe mantener una separación horizontal sin viento a cualquier parte de dicha estructura de 1.5 m. (5 pies) para tensiones de hasta 50 k V.

*Excepción: Para cables de retenida, mensajeros y neutrales y para cables de 300 volts o menos a tierra, la separación horizontal puede reducirse a 900 mm (3 pies).*

#### **110-40-2 Separación de Alambres, Conductores, Cables y Partes Rígidas de Estructura de Edificios, Tableros de Anuncio, Chimeneas, Antenas de Radio y Televisión, Tanques y Otras instalaciones, con excepción de Puentes.**

**1. Separaciones Verticales y Horizontales.** Los alambres, conductores, cables u otras partes rígidas de estructuras sin protección pueden ser colocados en forma adyacente de Edificios, Tableros de Anuncio, Chimeneas, Antenas de Radio y Televisión, Tanques y cualquiera elementos salientes de los mismos.

**2. Conductores de Suministro Unidos a Edificios y Otras Instalaciones.** Cuando sea necesario unir los conductores de suministro en forma permanente a edificios u otras instalaciones para una conexión de servicio, debe cumplirse con los siguientes requisitos:

- a. Los conductores energizados de entrada de servicio o de 0 a 750 Volts, incluyendo empalmes y derivaciones deben estar aislados o cubiertos de acuerdo.
- b. Los conductores energizados de más de 300 volts a tierra no deben ser instalados a lo largo o cerca de la superficie a menos que sean inaccesibles.
- c. La separación de los alambres de las superficies de la instalación no deben ser menos a la indicada en la Tabla.
- d. Los conductores de servicio, incluyendo el lazo de goteo, no deben ser fácilmente accesibles y cuando no excedan 750 Volts, deben tener una separación no menor que lo que se indica a continuación:
  - (1) 2.45 m (8 pies) del punto más elevado de o balcones sobre los que pase.

*Excepción 1: Cuando el voltaje entre conductores no sea mayor de 300 Volts, o cuando el voltaje de los Cables que cumplen con la Regla 230C2 ó 230C3 no exceda 750 Volts y el techo o balcón no sea fácilmente accesible, la separación no debe ser menos a 900 mm (3 pies).*

*Excepción 2: Cuando el techo o balcón no sea fácilmente accesible y el cable de servicio cumple los siguientes requisitos pasa sobre el techo para terminar en un mástil o tubería a través del techo u otra forma de medio de soporte aprobado, localizado a n o más de 1.20 m (4 pies), medido horizontalmente desde el borde más cercano del techo, la separación del techo debe mantenerse a no menos de 457 mm (18 pulgadas) para una distancia horizontal de 1.8 m (6 pies) de la tubería o soporte a través del techo, y debe ser mantenida a no menos de 0.90 m (3 pies) del remanente de la distancia horizontal que el cable pasa sobre el techo, para cables de 300 Volts o menos entre conductores o cables de 750 Volts.*

- (2) 900 mm (3 pies) en cualquier dirección de ventanas, puertas, portales, escaleras de incendio o similares.

**3. Conductores Neutrales.** Los conductores neutrales que son efectivamente puestos a tierra a lo largo de toda su longitud y a lo largo de los circuitos asociados de 0 a 22 kV a tierra, pueden tener separaciones iguales a las de las retenidas y cables mensajeros. Todos los otros conductores neutrales de los circuitos de servicio deben tener las mismas separaciones que los conductores de fase de los circuitos con los cuales están asociados.

TABLA 110-40

**Separaciones de Alambres, Conductores, Cables y Partes energizadas no protegidas adyacentes pero no unidas a edificios y Otras Instalaciones Excepto Puentes**

(los voltajes indicados son de fase a tierra para circuitos efectivamente puestos a tierra y los circuitos en que todas las fallas a tierra son despejadas por medio de la desenergización de la sección en que se ha producido la falla, tanto al inicio como las subsiguientes operación de los interruptores de protección)

Estas separaciones son aplicables a casos en que no se considera el viento, excepto cuando se indica las notas al pie.

Separación de	Conductores y Cables de Comunicación Aislados; Mensajeros; alambres de protección contra rayos; retenidas puestas a tierra y retenidas no puestas a tierra expuestas a 300 V <sup>13</sup> ; Conductores neutrales que cumplen la Regla 230c1; cables de servicio que cumplen la Regla 230C1	Cables de Servicio de 0 a 750 V que cumplen con la regla 230C2 ó 230C3 <sup>5</sup>	Partes energizadas no protegidas de 0 a 750 V; conductores de comunicación no aislados, carcasa de equipos no puestas a tierra de 9 a 750 V y retenidas no puestas a tierra expuestas a conductores abiertos de suministro de 300 V a 750 V <sup>5</sup>	Cables de suministro de más de 750 V que cumplen la regla 230C2 ó 230C3; conductores de servicio abiertos de 0 a 750V	Partes energizadas no protegidas de más de 750 V y menos de 22 kV, carcasas de equipos no puestas a tierra de 750 V a 22 kV, retenidas no puestas a tierra, expuestas a voltajes de 750v a 22 kV <sup>5</sup>	Conductores de suministro abiertos de entre 750 v y 22kV
1. Edificios						
a. Horizontal						
(1) A paredes, proyecciones y ventanas protegidas	1.40 m <sup>1,2,7</sup>	1.50 m <sup>1,2</sup>	1.50 m <sup>1,2</sup>	1.70 m <sup>1,2,9</sup>	2.00 m <sup>1,2</sup>	2.30 m <sup>1,2,10,11</sup>
(2) Ventanas no protegidas <sup>8</sup>	1.40 m	1.50 m	1.50 m	1.70 m <sup>9</sup>	2.00 m	2.30 m <sup>10,11</sup>
(3) Balcones y áreas fácilmente accesibles a peatones <sup>3</sup>	1.40 m	1.50 m	1.50 m	1.70 m <sup>9</sup>	2.00 m	2.30 m <sup>10,11</sup>
b. Vertical <sup>14</sup>						
(1) Sobre o bajo techos o proyecciones del techo no fácilmente accesibles a <sup>3</sup>	0.9 m	1.07 m	3.0 m	3.2 m	3.6 m	3.8
(2) Sobre o bajo techos o proyecciones del techo fácilmente accesibles a peatones <sup>3</sup>	3.2 m	3.4 m	3.4 m	3.5 m	4.0 m	4.1 m
(3) Sobre techos accesibles a vehículos pero no a camiones <sup>6</sup>	3.2 m	3.4 m	3.4 m	3.5 m	4.0 m	4.1 m
(4) Sobre techos accesibles a camiones <sup>6</sup>	4.7 m	4.9 m	4.9 m	5.0	5.5 m	5.6 m
2. Letreros, chimeneas, tableros de anuncios, antenas de radio y televisión, tanques y otras instalaciones no clasificadas como edificios o puentes.						
a. Horizontal <sup>4</sup>	0.90 m	1.07 m	1.50 m <sup>1,2</sup>	1.70 m <sup>1,2,9</sup>	2.00 m <sup>1,2</sup>	2.30 m <sup>1,2,10,11</sup>
b. Vertical						
(1) Sobre o bajo puentes peatonales	3.2 m	3.2 m	3.2 m	3.5 m	4.0 m	4.1 m
(2) Sobre o bajo porciones de esos pasos peatonales <sup>4</sup>	0.90 m	1.07 m	1.70 m <sup>1,2</sup>	1.8 m	2.45 m	2.30 m

**Notas aplicables a la Tabla 110-40.**

- (1) Cuando se trate de edificios, anuncios, chimeneas, antenas u otras instalaciones sobre las que sea necesario realizar trabajos de mantenimiento tales como pintura, lavado, cambio de anuncios y otras similares que hagan necesario que personas trabajen o pasen sobre conductores alambres, cables o partes energizadas no protegidas por cubiertas la separación puede ser reducida a 0.60 m (2 pies).
- (2) Cuando el espacio disponible no permita que se alcance este valor la separación puede ser reducida en 0.60 m (2 pies) siempre que los alambres, conductores o cables, incluyendo empalmes y derivaciones y que las partes energizadas sin protección tengan una cubierta que provea suficiente rigidez dieléctrica para imitar la probabilidad de un corto circuito en caso de contacto momentáneo con la estructura o edificio.
- (3) Se considera que un techo, balcón o área es fácilmente accesible a peatones si es accesible a través de una puerta, rampa, ventana, escalera o por medio de una escalera de emergencia permanente, por una persona a pie que no tenga que hacer esfuerzo físico extraordinario, ni emplear herramientas especiales para tener a acceso.
- (4) Las separaciones exigidas deben ser consideradas a la distancia más corta anuncios motorizados.
- (5) Las retenidas o porciones de retenidas no puestas a tierra entre aisladores aislantes, deben tener separación basada en el voltaje máximo a los cuales pueden estar expuestas a acercarse a un conductor demasiado flojo u otro mensajero.
- (6) Para propósitos de esta regla, los camiones se definen como vehículos que exceden 2.45 m (8 pies) de altura.
- (7) Esta separación puede ser reducida 75 mm (3 pulgadas) en caso de porciones de mensajeros puestas a tierra.

- (8) Las ventanas no diseñadas para ser abiertas pueden tener separaciones aplicables a paredes y proyecciones.
- (9) La separación en reposo no debe ser menos a la separación indicada en esta tabla. También, cuando el conductor o cable sea desplazado por el viento, la separación no debe ser menos que 1.07 m (3.5 pies)
- (10) La separación en reposo no debe ser menos que el valor indicado en esta tabla. También, cuando el conductor o cable sea desplazado por el viento, la separación no debe ser menos que 1.40 m (4.5 pies)
- (11) Cuando el espacio disponible no permita alcanzar este valor la separación puede ser reducida a 2.00 m (7.0 pies) para conductores de 8.7 kV a tierra
- (12) El extremo de la retenida aislada puede tener la misma separación que retenidas puestas a tierra.
- (13) Las separaciones para el caso de vías de ferrocarril, paredes o parapetos cerca de balcones o techos, se deben usar las separaciones aplicables a techos no accesibles a peatones.

**110-40-3 Separaciones Adicionales para los voltajes que exceden 22 kilovolts para Alambres, Conductores, Cables y Partes Energizadas de Equipo no Protegidas.**

En caso de instalaciones con voltajes mayores de 22 kilovolts se debe proveer separaciones, según se indica a continuación:

1. Para voltajes entre 22 y 470 kV, las separaciones especificadas deben ser incrementadas a una tasa de 10 mm (0.4 pulgadas) por cada kV en exceso de 22 kV.
2. Para voltajes que excedan 50 kV, la separación adicional especificada debe ser incrementada 3% para cada 300 m (1000 pies) de altitud sobre el nivel del mar.

**Nota: Se incluyen los siguientes Anexos:**

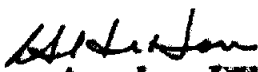
- **Figura 110-40 (A) Separación de Edificios**
- **Figura 110-40 (B) Separación de Otras Estructuras**
- **Figura 110-40 (C) Separación del Techo de Cables de Servicio**

**TERCERO:** Enviar copia de la presente Resolución a todos los Municipios del país.

**CUARTO:** La aplicación de este Artículo 110-40 empezará a regir a partir de su promulgación en la Gaceta Oficial del Estado.

**FUNDAMENTO DE DERECHO:** Ley 15 de 26 de enero de 1956, modificada por la Ley 53 de 4 de febrero de 1963; Resolución 361 de 1998; Reglamento de Instalaciones Eléctricas (RIE).

### COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

  
**Ing. Anselmo Hilton**  
Presidente

**ING. JOAQUIN CARRASQUILLA**  
Representante del  
Colegio de Ingenieros Civiles

**ARQ. JOSE A. BATISTA**  
Representante del Colegio de Arquitectos

**ING. ELADIO HO**  
Representante del Colegio de Ingenieros  
Electricistas, Mecánicos y de la Industria

**ARQ. SONIA GOMEZ GRANADOS**  
Representante de la  
Universidad de Panamá

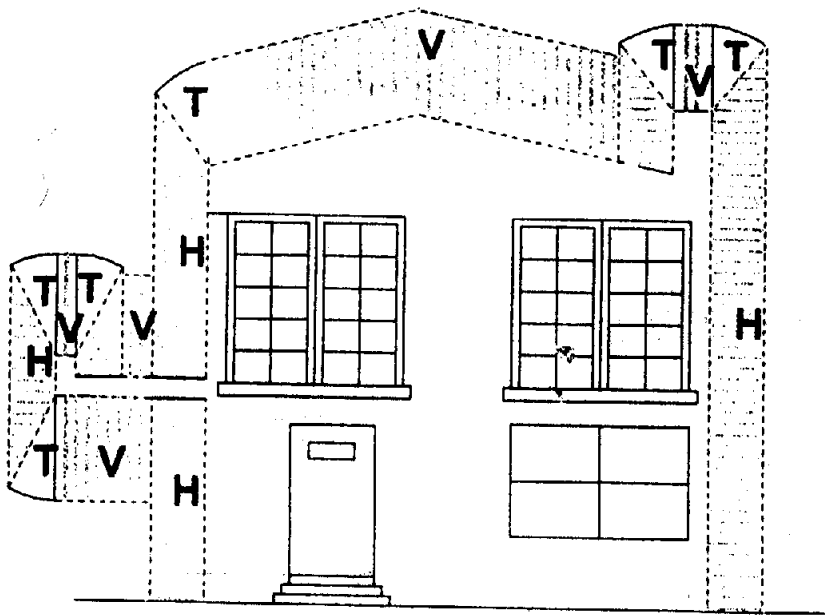
**ING. AMADOR HASSEL**  
Representante de la  
Universidad Tecnológica de Panamá

**ING. PEDRO J. AROSEMENA**  
Representante del Ministerio  
de Obras Públicas y Secretario



ANEXO

FIGUARA 110-40 (A)



**FIG. (A) SEPARACION DE EDIFICIOS**

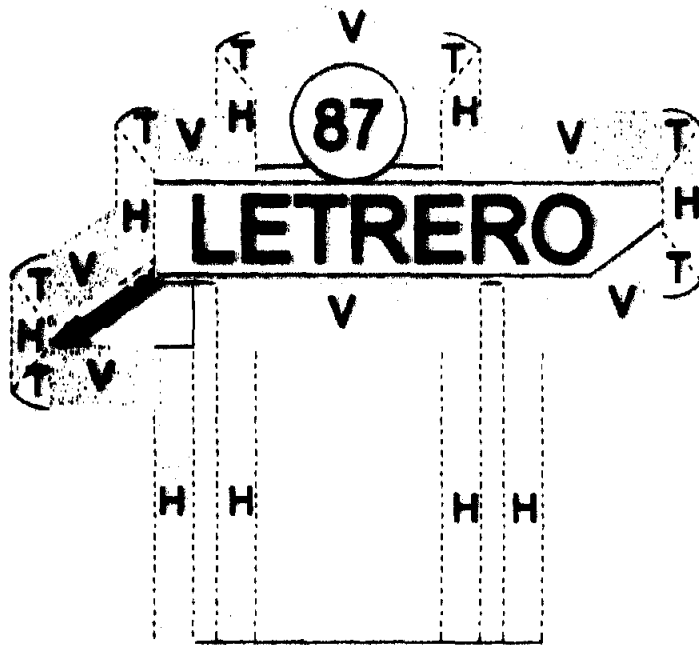
H  HORIZONTAL

V  VERTICAL

T  TRANSICION

ANEXO

FIGUARA 110-40 (B)



**FIG. (B) SEPARACION DE OTRAS ESTRUCTURAS**

H  HORIZONTAL

V  VERTICAL

T  TRANSICION

ANEXO

FIGUARA 110-40 (C)

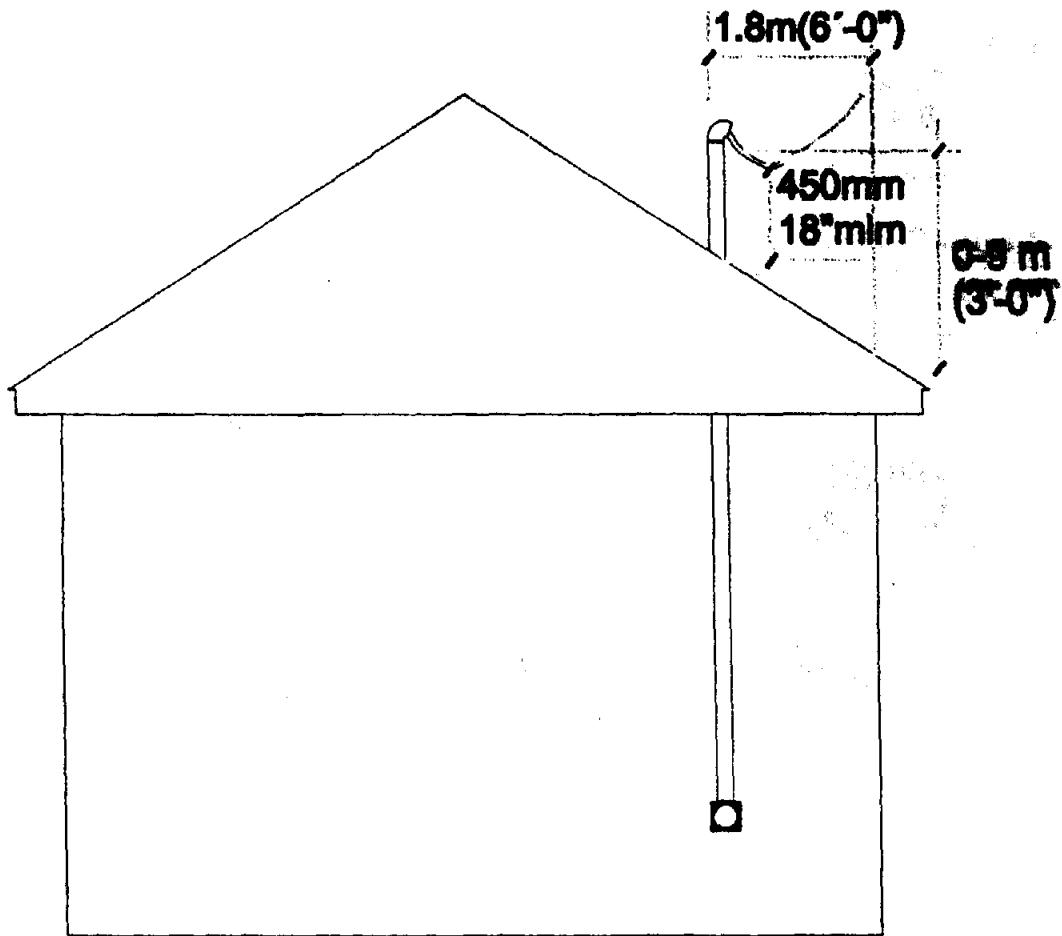


FIG. (C) SEPARACION DEL TECHO DE CABLES DE SERVICIO