



CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

INSTALACIONES INTERNAS

NORMA:

CNS-NT-08

CAPÍTULO 8

CAPÍTULO 8 INSTALACIONES INTERNAS CENS-NORMA TÉCNICA - CNS-NT-08

ELABORÓ:

P1 CET

REVISÓ:

P2 CET

APROBÓ:

LIDER CET Y
LABORATORIOS

FECHA DE APROBACIÓN:

ABRIL 2023

VERSIÓN:

4

PÁGINA:

1 de 22



TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 8 1

LISTA DE TABLAS 3

CAPITULO 8 6

8. INSTALACIONES INTERNAS 6

8.1. DISPOSICIONES GENERALES. 6

8.1.1. Protección contra sobrecorrientes. 8

8.1.2. Requisitos particulares para instalaciones especiales..... 8

8.1.3. Bombas contra incendios. 9

8.1.4. Duchas eléctricas y calentadores de paso 10

8.2. DISEÑO DE INSTALACIONES INTERNAS..... 11

8.2.1. Niveles de iluminación. 11

8.2.2. Salidas mínimas necesarias. 11

8.2.2.1. Salidas de tomacorrientes. 11

8.2.2.2. Salidas mínimas de alumbrado. 12

8.2.3. Circuitos ramales. 13

8.2.3.1. Número de circuitos ramales. 13

8.2.3.2. Código de colores de los circuitos ramales 15

8.2.4. Tableros de distribución..... 15

8.2.5. Carga instalada. 17

8.2.6. Demanda máxima. 19

8.2.7. Tubería para instalaciones eléctricas. 19

8.2.8. Sistema de puesta a tierra de la instalación..... 19

8.2.8.1. Mantenimiento del sistema de puesta a tierra de la instalación..... 20

8.2.9. Protección de edificaciones contra descargas atmosféricas. 21

8.2.10. Requisitos para instalaciones hospitalarias..... 21

8.2.11. Instalación de tomacorrientes, interruptores y salidas de alumbrado 22

8.2.12. Otras Instalaciones 22



LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Límites de temperatura para equipos eléctricos..... 10
Tabla 2. Valores de referencia para circuitos ramales..... 14
Tabla 3. Cargas de alumbrado general por tipo de ocupación..... 18
Tabla 4. Alturas mínimas para salidas de tomacorrientes y alumbrado. 22



CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

INSTALACIONES INTERNAS

NORMA:

CNS-NT-08

CAPÍTULO 8

CONTROL DE CAMBIOS - NORMA TÉCNICA

Capítulo	Fecha Modificación	Revisó	Aprobó	Ubicación en el Documento	Descripción de la Corrección
8	28/02/2023	Profesional P2 CET	Líder CET y Laboratorios	8.2.3.1	Se modifica el número de la tabla.
8	28/03/2023	Profesional P2 CET	Líder CET y Laboratorios	8.2.8	Se incluye el numeral 8.2.8 Sistemas de puesta a tierra para instalaciones y el subnumeral 8.2.8.1. Mantenimiento de sistemas de puesta a tierra para instalaciones

ELABORÓ:

P1 CET

REVISÓ:

P2 CET

APROBÓ:

LIDER CET Y
LABORATORIOS

FECHA DE APROBACIÓN:

ABRIL 2023

VERSIÓN:

4

PÁGINA:

4 de 22



Grupo epry

CENTRALES ELÉCTRICAS DEL NORTE DE SANTANDER S.A. E.S.P.

INSTALACIONES INTERNAS

NORMA:

CNS-NT-08

CAPÍTULO 8

ELABORÓ:

P1 CET

REVISÓ:

P2 CET

APROBÓ:

LIDER CET Y
LABORATORIOS

FECHA DE APROBACIÓN:

ABRIL 2023

VERSIÓN:

4

PÁGINA:

5 de 22

**CAPITULO 8****8. INSTALACIONES INTERNAS**

Dentro del contenido del presente capítulo se incluyen valores, tablas e información adoptada del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE de agosto 2013, en caso de existir actualizaciones del citado reglamento que modifiquen lo aquí expuesto, primará la información contenida en dicho Reglamento Técnico.

8.1. DISPOSICIONES GENERALES.

Los requisitos establecidos se aplican a condiciones normales y nominales de la instalación. En general comprende los sistemas eléctricos que van desde la acometida de servicio al interior de la edificación o al punto de conexión de los equipos o los elementos de conexión.

Para efectos de la presente norma los requisitos contenidos en este capítulo deben ser tomados como complementarios de los requisitos de los demás capítulos.

A continuación, se resumen los apartes más relevantes para los procesos de diseño y construcción.

- ❖ Las medidas de protección contra contacto directo o protección básica e indirecto o protección por falla para los usuarios que deben implementarse son:
 - Alejamiento de las partes bajo tensión.
 - Colocación de obstáculos o barreras que impidan el acceso a las zonas energizadas.
 - Empleo de muy baja tensión. (menor a 50 V en locales secos, menor a 24 V en lugares húmedos)
 - Equipos de protección contra corrientes de fuga.
 - Dispositivos de corte automático de la alimentación.
 - Empleo de circuitos aislados galvánicamente, con transformadores de seguridad.
 - Conexiones equipotenciales.
 - SPT y conexión a tierra de carcasas y masas de equipos.
 - Regímenes de conexión a tierra, que protejan a las personas frente a las corrientes de fuga.
 - Aislamiento apropiado acorde con el nivel de tensión de la parte energizada.
- ❖ En unidades de vivienda con capacidad instalable menor o igual a 7 kW, se permite que los tomacorrientes con interruptor de circuito por falla a tierra, puedan hacer parte del circuito para pequeños artefactos de cocina y de iluminación y fuerza en baños, siempre y cuando en el mesón de la cocina no se tengan más de dos salidas de tomacorriente doble y en el baño no más de una salida de tomacorriente doble.
- ❖ En dormitorios con área menor o igual a 9 m² se podrá aceptar que se disponga de sólo dos tomacorrientes dobles, siempre que estén ubicados en paredes opuestas. En el resto de la vivienda se debe atender lo establecido en el artículo 210.52 de la NTC 2050, teniendo en cuenta las excepciones de movilidad.



- ❖ La instalación de tomacorrientes con protección de falla a tierra se debe exigir en los espacios y condiciones determinadas por la NTC 2050, teniendo en cuenta que el objetivo es la protección de la persona contra contactos indirectos por corrientes de fuga, principalmente en la conexión o desconexión frecuente de los equipos, en condiciones de mayor vulnerabilidad como en los casos de piel mojada o sumergida.
- ❖ En los cuartos de baño que contienen bañeras, duchas o lavamanos y las zonas circundantes, el riesgo de contacto aumenta en razón de la reducción de la resistencia eléctrica del cuerpo humano mojado y del mayor contacto con tierra, por ello sólo se aceptan las duchas eléctricas que cumplan los requerimientos tanto de producto como de instalación establecidos en el numeral 20.15 del presente Anexo. Los tomacorrientes estén protegidos con interruptor de falla a tierra y los interruptores no estén instalados en áreas mojadas o a menos de 80 cm de la puerta de la zona de la ducha.
- ❖ Las duchas eléctricas, deben instalarse en circuitos apropiados de capacidad no menor a 30 A para instalación monofásica a tensión menor de 150 V y 20 A para 208/220/240 V protegidos con un interruptor automático, con neutro y conductor de tierra plenamente identificados y conectado sólidamente a tierra o disponer de una protección diferencial.
- ❖ Los cuartos de baño de áreas sociales en viviendas se eximen de la instalación de tomacorrientes cercano al lavamanos, siempre que en este recinto no se utilicen equipos eléctricos a más de 25 voltios, distintos al sistema fijo de iluminación del cuarto y los demás cuartos de baño de la vivienda cuente con tomacorriente con protección de falla a tierra. En ningún caso se permite el uso de extensiones eléctricas o multitomas en los cuartos de baño al menos que estén derivadas de una tomacorriente con protección de falla a tierra.
- ❖ Las instalaciones eléctricas de las unidades de vivienda, de área construida menor a 50 m² y capacidad instalable no mayor a 7 kVA, deben ser construidas mínimo con los siguientes circuitos:
 - Un circuito para pequeños artefactos de cocina, despensa y comedor, de capacidad no menor a 20 A, a este circuito se le puede incorporar la carga del cuarto de baño.
 - Un circuito para conexión de plancha y lavadora de ropa, de capacidad no menor a 20 A.
 - Un circuito para iluminación y tomacorrientes de uso general en el resto de la vivienda, de capacidad no menor a 20 A.
 - Las instalaciones localizadas en alturas por encima de 1500 msnm deben disponer de un circuito exclusivo para ducha eléctrica, a menos que en el momento de demostrar la conformidad con el RETIE, el cuarto de baño ya disponga de otro medio para el calentamiento del agua para el aseo personal.
- ❖ Para locales con bañeras o duchas para tratamiento médico se deben aplicar los requisitos especiales, referidos en el Art. 517 de la **NTC 2050**. Dentro de la zona donde está ubicada la bañera o ducha, se admite como protección, el uso de muy baja tensión de seguridad con tensión nominales no superiores a 12 V c.a, siempre y cuando la fuente de tensión de seguridad este ubicada fuera de la zona.



- ❖ Ningún aparato eléctrico, como interruptores o tomacorrientes debe, estar ubicado a menos de 60 cm de la puerta abierta de la cabina de la ducha.
- ❖ En toda instalación de uso final, el conductor neutro y el conductor de puesta a tierra de un circuito deben ir aislados entre sí y solo deben unirse con un puente equipotencial en el tablero general junto con la puesta a tierra del sistema, antes de los dispositivos de corte principal. Dicho puente equipotencial debe ubicarse lo más cerca posible de la acometida o del transformador.
- ❖ Los sistemas accionados por motores eléctricos que impliquen riesgos mecánicos para las personas, deben tener un sistema de parada de emergencia.
- ❖ Con las excepciones establecidas en la **NTC 2050** primera actualización, en las demás instalaciones eléctricas, solo se aceptan como regímenes de conexión a tierra en baja tensión, el de conexión sólida (TN-C-S o TN-S) o el de impedancia limitadora. (TN). Queda prohibido el régimen en el cual las funciones de neutro y de protección las cumple el mismo conductor (TN-C).

8.1.1. Protección contra sobrecorrientes.

- ❖ Toda instalación eléctrica de uso final debe contar con una protección automática contra sobrecorriente. Todos los circuitos de la instalación deben estar provistos de un interruptor automático que lo proteja de sobrecorrientes.
- ❖ Los conductores de los circuitos ramales deben tener una capacidad de corriente no menor a la carga máxima que van a alimentar. Además, los conductores de circuitos ramales con salidas para alimentar tomacorrientes para cargas portátiles conectadas con cordón y clavija deben tener una capacidad de corriente no menor a la corriente nominal del circuito ramal.
- ❖ El interruptor debe tener una corriente de disparo de magnitud menor a la corriente de máxima permitida antes que falle el aislamiento. Además, no se debe cambiar el interruptor automático por uno de mayor capacidad, cuando se supere la cargabilidad de los conductores del circuito a proteger.
- ❖ El tablero donde se encuentren alojados los interruptores automáticos debe estar ubicado en un lugar de fácil acceso y con las dimensiones adecuadas para el retiro de sus puertas o tapas, realizar mantenimientos y permita el accionamiento manual de los interruptores.

8.1.2. Requisitos particulares para instalaciones especiales

- ❖ En todos los edificios de servicio público con más de cincuenta (50) personas por cada piso o nivel debe proveerse de un sistema de potencia de emergencia. Los sistemas de emergencia deben suministrar energía a los medios de comunicación, a las señales de salida, sistemas de ventilación, detección y alarma de sistemas contra incendio, bombas contra incendios, ascensores, sistemas de comunicación, procesos industriales y demás sistemas en los que la interrupción del suministro eléctrico puede producir serios peligros para la seguridad de la vida humana. Estos sistemas de emergencia deben suministrar energía eléctrica automáticamente dentro de los 10 segundos siguientes al corte de energía.



- ❖ Los grupos de baterías de acumuladores deben poseer un cargador automático en los sitios donde se requiera respaldo adicional de energía, debe tener autonomía de mínimo 60 minutos a plena carga sin que la tensión baje del 87,5% de su valor nominal. Cuando se use grupo electrógeno, el en cuarto debe disponerse de tomacorrientes para el precalentado, el cargador de baterías y para cualquier otro uso necesario.
- ❖ Las subestaciones para el servicio en lugares de alta concentración de personas (más de 50 personas al mismo tiempo), no deben contener transformadores con aislamiento en aceite a menos que estén confinados en una bóveda con resistencia al fuego mínimo de 3 horas o que cumplan las condiciones establecidas en las secciones 450-42 y 450-43 de la **NTC 2050**
- ❖ Las instalaciones eléctricas para piscinas deben alimentarse desde un transformador de aislamiento con 12 V de salida no puestos a tierra y con pantalla electrostática entre los devanados, el cual debe estar certificado para este uso en particular y su primario deberá trabajar a una tensión menor o igual a 150 V o directamente desde un interruptor diferencial de falla a tierra para luminarias que operan a más de 15 V pero no más de 150 V.
- ❖ Los productos eléctricos usados en instalaciones especiales, para los cuales la NTC 2050 Primera Actualización exija certificación, deben ser certificados para ese uso y sus dimensiones y características de seguridad deben cumplir las especificaciones señaladas en las normas técnicas internacionales, de reconocimiento internacional o NTC que les aplique a cada uno de ellos.
- ❖ Las instalaciones eléctricas deberán ser operadas y mantenidas por profesionales competentes, con el fin de que se garantice que la instalación no generará peligro inminente. Se debe dejar registro del mantenimiento y la instalación será inspeccionada máximo cada cinco (5) años.
- ❖ El propietario o poseedor de la instalación eléctrica de uso final, independiente de la fecha de construcción, debe mantenerla y conservarla en buen estado de tal forma que no genere riesgos para la salud y la vida de las personas, el medio ambiente o la misma instalación. En consecuencia, él será responsable de los efectos resultantes de una falta de mantenimiento o una inadecuada operación de dicha instalación.

8.1.3. Bombas contra incendios.

Debido a la importancia de las bombas contra incendio como medio efectivo de la seguridad de la vida en las edificaciones, se deben cumplir los siguientes requerimientos:

- ❖ Cuando requieran alimentación eléctrica externa, esta debe proveerse independiente de la acometida eléctrica general, es decir, desde otra acometida o desde un grupo electrógeno de emergencia, evitándose que un incendio producido en la acometida o en la subestación afecte las instalaciones de la bomba contra incendio. Para ello puede instalarse barreras corta fuego en el cableado.
- ❖ El control de la bomba debe efectuarse mediante un controlador certificado para bombas contra incendio. Debe contar con un elemento de protección solo contra cortocircuito mas no contra sobrecarga.



- ❖ La fuente de energía debe ser confiable y tener la capacidad adecuada para transportar las corrientes de rotor bloqueado de la motobomba y de los equipos accesorios.
- ❖ Para evitar quemaduras y lograr una protección contra incendios, los materiales conectados de manera estable, susceptibles a producir arcos o chispas en servicio normal, deben cumplir con lo establecido a continuación:
 - Estar completamente encerrados en materiales resistentes a los arcos. Los materiales de las carcasas dispuestas alrededor de los materiales eléctricos, deben soportar las temperaturas más altas susceptibles de ser producidas por el material eléctrico.
 - Estar separados de los elementos de la construcción por pantallas resistentes a los arcos.
 - Estar instalados a una distancia suficiente de los elementos de la construcción, sobre los cuales los arcos y chispas podrían tener efectos perjudiciales, permitiendo una extinción segura de los mismos.
 - Las partes accesibles de los equipos eléctricos no deben alcanzar temperaturas susceptibles de provocar quemaduras a las personas y deben satisfacer los límites recogidos en la Tabla 1.

PARTES ACCESIBLES.	MATERIALES DE LAS PARTES ACCESIBLES.	TEMPERATURA MÁXIMA. (°C).
Elementos de control manual.	Metálicos	55
	No metálicos.	65
Previstas para ser tocadas, pero no destinadas a ser tocadas con la mano.	Metálicos	70
	No Metálicos.	80
No destinadas a ser tocadas en servicio normal.	Metálicos	80
	No Metálicos	90

Tabla 1. Límites de temperatura para equipos eléctricos.

8.1.4. Duchas eléctricas y calentadores de paso

Ante el incremento del uso de duchas eléctricas y calentadores de paso en las regionales de CENS generando un alto riesgo de contacto por parte de los usuarios de estos artefactos, se deben cumplir los siguientes requerimientos en su instalación:

- ❖ La instalación de duchas eléctricas y calentadores deben hacerse por personal calificado y atenderá los requisitos e instrucciones suministrados por el productor.
- ❖ La conexión eléctrica debe ser a prueba de agua.
- ❖ Las duchas eléctricas deben alimentarse mediante un circuito exclusivo, de capacidad no menor a 30 A para tensiones menores a 150 V y no menor a 20 A para tensiones entre 150 V y 240 V, con su respectiva protección termomagnética. El circuito no debe tener interrupciones y debe garantizar la conexión permanente de la ducha. La protección debe estar localizada fuera del alcance de una persona expuesta en área mojada.



- ❖ El circuito que alimenta la ducha debe tener un conductor de puesta a tierra, el cual debe estar conectado tanto al conductor puesto a tierra de la instalación como a la terminal de puesta a tierra de la ducha. Igualmente, debe estar identificado el conductor neutro, tierra y la fase o fases.
- ❖ Los elementos metálicos de sujeción del artefacto que estén en contacto con el agua deben ser de material no ferroso y garantizar la protección a la corrosión.
- ❖ En el cuarto de baño, la ducha eléctrica no debe tener partes localizadas a menos de 2 m del piso, con el fin de prevenir contactos directos con el envolvente de la parte eléctrica de la ducha.

8.2. DISEÑO DE INSTALACIONES INTERNAS.

El diseño de instalaciones internas se elaborará sobre planos de planta, en los cuales se representará de manera unifilar la localización de los elementos proyectados de la instalación eléctrica, utilizando la simbología establecida en la presente norma.

En todos los casos se debe hacer un diagrama unifilar de la instalación, para edificaciones con tableros de acometida o distribución localizados en varios niveles de edificaciones se debe presentar adicionalmente plano eléctrico de corte vertical.

8.2.1. Niveles de iluminación.

El diseño e instalación de los sistemas de iluminación deberán cumplir con RETILAP.

8.2.2. Salidas mínimas necesarias.

8.2.2.1. Salidas de tomacorrientes.

Se considera “espacio de pared” una pared continua a lo largo de la línea del suelo sin aberturas como puertas, chimeneas y similares. No se consideran espacios de pared los que quedan contra las puertas abiertas a 90°, los espacios ocupados o limitados por armarios fijos o los espacios que correspondan a áreas de acceso o circulación permanente donde no sea posible instalar artefactos eléctricos.

Las salidas de tomacorrientes en el piso no se deben contar como parte del número exigido de salidas. Todos los tomacorrientes deben ser con polo a tierra. A continuación, se relacionan como se deben instalar salidas de tomacorrientes

- ❖ **Para unidades de vivienda:** En todas las zonas habitables, se deben instalar salidas de tomacorrientes de tal forma que cualquier punto de la pared quede a una distancia menor a 180 cm de un tomacorriente, medidos horizontalmente. Se incluye cualquier pared de forma individual de más de 60 cm. de ancho y el espacio de pared ocupado por paneles fijos en los muros exteriores, pero excluyendo los paneles corredizos en los muros exteriores, las longitudes de la pared se pueden medir continuamente incluyendo las esquinas de las zonas habitacionales
- ❖ **Espacio de pared del mostrador:** En cocinas y comedores auxiliares se debe instalar salidas de tomacorriente en cada espacio de pared de más de 30 cm, de tal forma que cualquier punto a lo



largo de la superficie de pared quede a no más de 60 cm de una salida de tomacorriente, medidos horizontalmente.

- ❖ **Mostradores en el centro de la cocina (islas).** Se debe instalar por lo menos un tomacorriente en cada mostrador instalado de modo aislado en el centro de la cocina, cuya parte más larga tenga 60 cm y la más corta 30 cm.
- ❖ **Mostradores unidos a la pared por un lado (penínsulas).** En cada mostrador unido a la pared, por un lado, cuya parte más larga tenga 60 cm o más y la parte más corta 30 cm o más, se debe instalar por lo menos una salida de tomacorriente. Un espacio de este tipo se mide desde el borde de la unión.
- ❖ **Espacios Independientes.** Para aplicar los anteriores requisitos se deben considerar espacios independientes los mostradores separados por refrigerados o lavaplatos. Las salidas deben estar ubicadas a no más de 50 cm por encima del mostrador. No se deben instalar mirando hacia arriba en las superficies de trabajo o mostradores.
- ❖ **Cuartos de baño:** Se debe instalar una salida de tomacorriente en la pared adyacente a cada lavamanos, esté o no en el cuarto de baño.
- ❖ **Zonas de lavandería y planchado.** En las unidades de vivienda se debe instalar como mínimo un tomacorriente para lavadora y plancha.
- ❖ **Sótanos y garajes:** En todos los sótanos y garajes adjuntos y en los garajes independientes con instalación eléctrica se debe instalar por lo menos un tomacorriente.
- ❖ **Recibidores y zonas similares.** Los recibidores, vestíbulos, corredores, zaguanes y zonas similares, de 3 m de largo o más deben tener por lo menos un tomacorriente.
- ❖ **Vitrinas.** Encima de una vitrina debe instalarse directamente por lo menos una salida de tomacorriente por cada 3.6 m lineales o fracción de los mismos de la vitrina, medidos horizontalmente en su anchura máxima.
- ❖ **Salidas para equipos de calefacción, congeladores y aire acondicionado.** Se debe instalar una salida para tomacorriente monofásica en un lugar accesible para el servicio o mantenimiento de los equipos de calefacción, congeladores y aires acondicionado en las azoteas, áticos y espacios bajo el suelo. Esta salida debe estar situada al mismo nivel y a menos de 8 m de los equipos.
- ❖ Los tomacorrientes instalados en circuitos ramales de 15 y 20 A deben tener polo a tierra.

8.2.2.2. Salidas mínimas de alumbrado.

- ❖ **Unidad o unidades de vivienda:** En cada cuarto habitable, cuartos de baño, recibidores, escaleras, garajes anexos, e independientes y en el exterior de las entradas y salidas al exterior, debe instalarse al menos una salida para alumbrado con un interruptor de pared. Cuando se instalen salidas para



alumbrado en escaleras interiores, debe haber en cada planta un interruptor de pared que permita encender y apagar la luz.

- ❖ **Habitaciones de huéspedes:** En las habitaciones de hoteles o moteles se debe instalar por lo menos una salida de alumbrado con interruptor de pared o tomacorriente controlada por interruptor.
- ❖ **Otros lugares:** En todos los áticos, cerca de equipos que requieran revisión, como los de refrigeración o aires acondicionados o espacios bajo el piso se debe instalar una salida para alumbrado con un interruptor de pared. El interruptor se debe localizar en el punto de entrada al ático o al espacio bajo el piso y la salida de alumbrado se debe instalar cerca del equipo que haya que revisar.

8.2.3. Circuitos ramales.

Las instalaciones internas serán alimentadas por circuitos ramales, los cuales se derivarán de tableros de distribución.

8.2.3.1. Número de circuitos ramales.

En unidades de vivienda, de área construida menor a 50m² y capacidad instalable no mayor a 7 kVA, debe tener un mínimo de circuitos ramales con una capacidad de corriente no menor a la carga máxima que van a alimentar, como se establece a continuación:

- (c) Debe existir uno o más circuitos ramales de capacidad no menor a 20 A para pequeños artefactos de cocina, despensa, comedor y para tomacorrientes como se establece en numeral 8.2.2.1. A este circuito se le podrá incorporar la carga del cuarto de baño.
- (d) Debe existir al menos un circuito ramal de capacidad no menor a 20 Amperios para conectar las salidas de tomacorriente para lavandería y planchado, este circuito no debe tener otras salidas.
- (e) Debe existir un circuito para iluminación y tomacorrientes de uso general en el resto de la unidad de vivienda, de capacidad no menor a 20 A
- (f) El número y capacidad de los circuitos ramales para unidades de vivienda de tamaño y potencia instalable mayor, deben cumplir los requisitos expuestos en la NTC 2050
- (g) **Cargas permisibles.** En ningún caso la carga debe exceder a la corriente nominal del circuito ramal. Está permitido que un circuito ramal individual alimente cualquier tipo de carga dentro de su valor nominal. Un circuito ramal que suministre corriente a dos o más salidas o tomacorrientes, sólo debe alimentar las cargas especificadas de acuerdo con los siguientes ítems (a) a (d) y resumidos en la tabla 2.
 - a) **Circuitos ramales de 15 y 20 A.** Se debe permitir que un circuito ramal de 15 o 20 A suministre corriente a unidades de alumbrado, a otros equipos de utilización o a una combinación de ambos. La corriente nominal de cualquier equipo de utilización conectado mediante cordón y clavija no debe superar el 80% de la corriente nominal del circuito ramal. La capacidad total del equipo no debe superar



el 50% de la capacidad de corriente del circuito ramal cuando se alimenten unidades de alumbrado o equipos de utilización conectados con cordón y clavija no fijos en el sitio, o a ambos a la vez.

- b) **Circuitos ramales de 30 A.** Se debe permitir que un circuito ramal de 30 A alimente a unidades fijas de alumbrado con portabombillas de servicio pesado, en edificaciones distintas a las viviendas, o a equipos de utilización en cualquier ocupación. La corriente nominal de cualquier equipo de utilización conectado con cable y clavija no debe superar el 80% de la corriente nominal del circuito ramal.
- c) **Circuitos ramales de 40 y 50 A.** Se debe permitir que un circuito ramal de 40 o 50 A alimente equipos de cocina fijos en cualquier ocupación. En edificaciones que no sean para vivienda, se debe permitir que tales circuitos alimenten unidades de alumbrado fijas con portabombillas de servicio pesado, unidades de calefacción por infrarrojos u otros equipos de utilización.
- d) **Circuitos ramales de más de 50 A.** Los circuitos de más de 50 A sólo deben alimentar a salidas de cargas que no sean para alumbrado.

CORRIENTE NOMINAL DEL CIRCUITO	15 A	20 A	30 A	40 A	50 A
Conductores (Calibre mínimo) * :					
Alambres del circuito	2,08(14)	3,3(12)	5,25(10)	8,36(8)	13,29(6)
Salidas derivadas	2,08(14)	2,08(14)	2,08(14)	3,3(12)	3,3(12)
Alambres y cordones de artefactos					
Protección contra sobrecorriente.	15 A	20 A	30 A	40 A	50 A
Dispositivos de salida: Portabombillas permitidos Capacidad nominal del tomacorriente	Cualquier tipo 15 A máx.	Cualquier tipo 15 o 20 A	Servicio pesado 30 A	Servicio pesado 40 o 50 A	Servicio pesado 50 A
Carga máxima	15 A	20 A	30 A	40 A	50 A
Carga permisible para equipos conectados mediante cordón y clavija	80%	80%	80%	Véase sección 220-23 de la NTC 2050	Véase sección 220-23 de la NTC 2050
Carga permisible para unidades fijas o de alumbrado.	50%	50%		Véase sección 220-23 de la NTC 2050	Véase sección 220-23 de la NTC 2050

Tabla 2. Valores de referencia para circuitos ramales.

* Estos calibres se refieren a conductores de cobre en mm² y entre paréntesis AWG.



- ❖ Cuando se trate de circuitos que alimenten motores se deben seguir lo dispuesto en el capítulo IV de la NTC 2050.
- ❖ El conductor del neutro tendrá el mismo calibre de las fases, Cuando se trate de circuitos que alimenten cargas de tipo no lineal (cargas del tipo electrónico exclusivamente) el área de la sección transversal del neutro debe ser al menos el 173% del área del mayor conductor de fase.
- ❖ Todos los circuitos ramales deben llevar un conductor de puesta a tierra de acuerdo con lo establecido en el Capítulo 2 de la norma CENS.
- ❖ Los ductos para circuitos ramales se seleccionarán de acuerdo al número de conductores y el calibre de los mismos, de tal forma que no exceda lo establecido en las especificaciones técnicas de CENS y las especificaciones técnicas homologadas del grupo EPM de la norma CENS.
- ❖ En las unidades de vivienda y en las habitaciones de huéspedes de hoteles, moteles y establecimientos similares, la tensión no debe superar los 120V nominales entre los conductores que den suministro al alumbrado y tomacorrientes de fuerza con cargas menores a 1.440 VA conectadas con cordón y clavija.
- ❖ Los conductores de los circuitos ramales que alimentan cargas distintas de artefactos de cocina, y cargas portátiles, deben tener una capacidad de corriente suficientes para las cargas conectadas y una sección transversal no menor a 2,08 mm² (14 AWG)
- ❖ Los conductores de circuitos ramales y los equipos deben estar protegidos mediante dispositivos de protección contra sobrecorriente con una capacidad de corriente nominal o ajuste que no supere lo especificado en las secciones 240-2, 240-3 y 210-21 de la **NTC 2050**

8.2.3.2. Código de colores de los circuitos ramales

Los conductores que componen los circuitos ramales de la instalación eléctrica de la unidad de vivienda deben estar identificados con el código de colores que está establecido en el numeral 2.3.3 del capítulo 2 de la norma CENS

8.2.4. Tableros de distribución.

- ❖ Los tableros de distribución se seleccionarán de tal forma que tengan la capacidad suficiente de alojar la totalidad de los circuitos ramales derivados de ellos y dejando un margen de capacidad para futuras ampliaciones, cada circuito debe tener su protección independiente.
- ❖ El tablero de distribución, es decir el gabinete o panel de empotrar o sobreponer, accesible solo desde el frente, debe construirse en lámina de acero, de espesor mínimo de 0,9 mm para tableros hasta 12 circuitos y en lámina de acero de espesor mínimo 1,2 mm para tableros desde 13 a 42 circuitos. Los encerramientos de estos tableros deben resistir los efectos de la humedad y la corrosión, verificados mediante pruebas bajo condiciones de rayado en ambiente salino, durante al menos 400 horas sin que la progresión de la corrosión en la raya sea mayor a 2 mm. Los compuestos



químicos utilizados en la elaboración de las pinturas para aplicarse en los tableros no deben contener TGIC (Isocianurato de Triglicidilo).

- ❖ La protección de cada circuito se hará mediante interruptor automático enchufable con capacidad interruptiva superior a la corriente de cortocircuito resultante en el punto de instalación con un mínimo de 5 kA, su capacidad de corriente nominal o ajustada se selecciona de tal manera que sea igual o la inmediatamente superior a la carga instalada del circuito ramal.
- ❖ Un interruptor automático debe fijarse en una posición tal que al conectarse el circuito alimentador llegue al terminal de línea y la salida se conecte a los terminales de carga. Las especificaciones de corriente y tensión no pueden ser menores a los valores nominales de los circuitos que controla. Deben ser de disparo libre y se deben poder abrir o cerrar manualmente. Se debe permitir su modo normal de funcionamiento, por ejemplo, eléctrico o neumático, si además cuentan con medios para su accionamiento manual.
- ❖ La capacidad de corriente de los barrajes de fase no debe ser menor que la proyectada para los conductores del alimentador del tablero. Todos los barrajes, incluido el del neutro y el de tierra se deben montar sobre aisladores.
- ❖ Cuando los circuitos alimenten motores el dispositivo de protección contra cortocircuito y falla a tierra debe ser capaz de transportar la corriente de arranque del motor, además se debe tener en cuenta los criterios establecidos en la sección 430 de la **NTC 2050**.
- ❖ Cuando se trate de circuitos poliporales el interruptor automático deberá tener disparo simultáneo de todos los polos por falla en uno de ellos. En el caso de tableros con totalizador general, su capacidad se selecciona siguiendo el mismo criterio establecido para circuitos ramales, teniendo en cuenta para efectos de cálculo, la demanda máxima proyectada a 15 años, de la carga atendida por este tablero. Los contactos de los circuitos automáticos enchufable tendrán una capacidad superior a la del automático de mayor capacidad instalada en el tablero. El barraje y/o bornes de entrada tendrán una capacidad igual o superior a la capacidad nominal del conductor de la acometida parcial o subacometida.
- ❖ Cada circuito de derivación debe disponer de un terminal de salida para la conexión de los conductores de neutro o tierra requeridos.
- ❖ La capacidad de interrupción del totalizador del tablero debe ser al menos del mismo valor que la sumatoria de las capacidades de los interruptores que protegen los circuitos derivados.
- ❖ Un tablero de distribución debe tener adherida de manera clara, permanente y visible, por lo menos la siguiente información:
 - Tensión(es) nominal(es) de operación.
 - Corriente nominal de operación.
 - Número de fases.
 - Número de hilos (incluyendo tierras y neutros).
 - Razón social o marca registrada del fabricante.



- El símbolo de riesgo eléctrico.
- Cuadro para identificar los circuitos.
- ❖ Se deben elaborar cuadros de carga por cada tablero de distribución, en el que se consignará para cada circuito la siguiente información:
 - Cantidad de salidas de alumbrado.
 - Cantidad de tomacorrientes normales.
 - Cantidad de tomacorrientes especiales.
 - Salidas especiales para motores.
 - Cargas instaladas por fase en Vatios.
 - Carga instalada en Voltamperios.
 - Factor de potencia a utilizar.
 - Corriente total por circuito.
 - Tipo y calibre del conductor seleccionado.
 - Protección seleccionada.

8.2.5. Carga instalada.

El cálculo de la carga instalada se efectuará siguiendo lo establecido en la Tabla 5, para carga de iluminación por metro cuadrado de vivienda construida, circuitos para pequeños artefactos y circuitos de lavandería y planchado.

De acuerdo a los criterios de la **NTC 2050** se consideran las siguientes disposiciones:

Cargas mínimas para instalaciones residenciales:

- ❖ 32 VA/m² para el alumbrado en el sector residencial.
- ❖ Mínimo 1 circuito para pequeños artefactos de 1500 VA.
- ❖ 1 circuito de 1500 VA para lavadora y plancha.

Para el cálculo de los voltamperios para alumbrado general se debe tener en cuenta solo el área de la edificación que se encuentra totalmente construida, se excluyen las zonas de parqueaderos, garajes o patios, se deben ubicar salidas de acuerdo a la sección 8.2.2. de esta norma.

Para cada salida se debe especificar como mínimo 180 VA, o la potencia nominal aparente del artefacto proyectado. La carga de iluminación por metro cuadrado para distintos tipos de instalaciones se presenta a continuación.

TIPO DE OCUPACIÓN	CARGA UNITARIA (VA/m ²)
Cuarteles y auditorios	10



TIPO DE OCUPACIÓN	CARGA UNITARIA (VA/m ²)
Bancos	38 **
Barberías y salones de belleza	32
Iglesias	10
Clubes	22
Juzgados	22
Unidades de vivienda *	32
Garajes públicos (propiamente dichos)	5
Hospitales	22
Hoteles y moteles, incluidos bloques de apartamentos sin cocina *	22
Edificios industriales y comerciales	22
Casas de huéspedes	16
Edificios de oficinas	38 **
Restaurantes	22
Colegios	32
Tiendas	32
Depósitos	2,5
En cualquiera de los lugares anteriores excepto en viviendas unifamiliares y unidades individuales de vivienda bifamiliares y multifamiliares: Lugares de reunión y auditorios	10
Recibidores, pasillos, armarios, escaleras.	5
Lugares de almacenaje.	2,5

Tabla 3. Cargas de alumbrado general por tipo de ocupación.



* Todas las salidas de tomacorriente de uso general de 20 A nominales o menos en unidades de vivienda unifamiliares, bifamiliares y multifamiliares y en las habitaciones de los de hoteles y moteles, se deben considerar como salidas para alumbrado general y en tales salidas no serán necesarios cálculos para cargas adicionales.

** Además se debe incluir una carga unitaria de 10 VA por metro cuadrado para salidas de tomacorriente de uso general cuando no se sepa el número real de este tipo de salidas de tomacorriente.

8.2.6. Demanda máxima.

El cálculo de la demanda máxima para unidades de vivienda se podrá calcular mediante la metodología establecida en la sección 220 de la NTC 2050. La demanda máxima diversificada para viviendas multifamiliares o grupo de viviendas del área de influencia de CENS., se calculará según la metodología establecida en el numeral 2.9 del capítulo 2 de esta norma.

8.2.7. Tubería para instalaciones eléctricas.

- ❖ De sección circular con acoplamientos, conectores y accesorios integrados o asociados, certificada para la instalación de conductores eléctricos. Está hecha de un material resistente a la humedad, a atmósferas químicas y retardantes a la llama.
- ❖ En ambientes corrosivos, con humedad permanente o bajo tierra, no se acepta tuberías eléctricas metálicas que no estén apropiadamente protegidas contra corrosión.
- ❖ En edificaciones de más de tres pisos, las tuberías eléctricas no metálicas flexibles deben ir dentro de cielorrasos, pisos, muros o techos, siempre y cuando los materiales constructivos usados tengan una resistencia al fuego de máximo 15 minutos. No se acepta el uso de tubería PVC, de otros materiales inflamables o que produzcan gases tóxicos con el aumento de temperatura, para instalaciones a la vista.
- ❖ No se permite el uso de tubería eléctrica no metálica flexible como soporte de aparatos, enterrada directamente en el piso, para tensiones mayores de trescientos (300) a no ser que estén certificados para mayor tensión.
- ❖ No debe instalarse tubería eléctrica no metálica en lugares expuestos a daños físicos severos que la fracturen o a la luz solar directa, si ésta no está certificada para ser utilizada en tales condiciones y tipo de aplicación.
- ❖ No se permite el uso de canaletas no metálicas en instalaciones ocultas (excepto cuando atraviesen muros o paredes), donde estén sujetas a severo daño físico, en los espacios vacíos de ascensores, en ambientes con temperaturas superiores a las certificadas para la canalización o para conductores cuyos límites de temperatura de aislamiento excedan aquellos para los cuales se certifica la canaleta.

8.2.8. Sistema de puesta a tierra de la instalación.

Toda instalación eléctrica debe disponer de un Sistema de Puesta a Tierra (SPT). El objetivo del Sistema de Puesta a Tierra (SPT) es la seguridad de las personas, la protección de las instalaciones y los equipos.



La función que cumple en la instalación es de vital importancia debido a que actúa en conjunto a las protecciones seleccionadas para garantizar el buen funcionamiento del misma. Ante la presencia de una falla, que puede ser provocada por agentes internos o externos, el Sistema de Puesta a Tierra (SPT) debe ser capaz de disipar efectivamente la corriente de falla y mantener un nivel de servicio adecuado para todos los elementos conectados a la instalación.

El diseño del Sistema de Puesta a Tierra (SPT) debe garantizar el control de las tensiones de paso, de contacto y transferidas. Estas tensiones están asociadas a la resistencia de puesta a tierra, debido a que esta limita la máxima elevación de potencial que tendrá el sistema. El RETIE establece los valores máximos de la resistencia de puesta a tierra en la Tabla 15.4, sin embargo, el cumplimiento de estos valores no exonera al diseñador y constructor de garantizar que las tensiones de paso, contacto y transferidas aplicadas al ser humano, en caso de presentarse de una falla a tierra no superen las máximas permitidas. De acuerdo con lo establecido dicha tabla, el valor de referencia de resistencia de puesta a tierra para acometidas en baja tensión es de 25 Ohmios.

En el capítulo 2 de la Norma CENS se indican los parámetros que deben cumplir los Sistemas de Puesta a Tierra (SPT) según lo establecido RETIE.

8.2.8.1. Mantenimiento del sistema de puesta a tierra de la instalación.

Los componentes del sistema de puesta a tierra tienden a perder su efectividad después de unos años, debido a corrosión, fallas eléctricas, daños mecánicos e impactos de rayos. Los trabajos de inspección y mantenimiento deben garantizar una continua actualización del SPT para el cumplimiento del RETIE. Si una inspección muestra que se requieren reparaciones, estas deben ser realizadas sin retraso y no ser postpuestas hasta el próximo ciclo de mantenimiento.

Según lo establecido en el RETIE, la inspección debe ser realizada por un especialista del tema. En el RETIE se establece la periodicidad del mantenimiento, donde cada año deberá realizarse una inspección visual y cada 5 años esta inspección deberá complementarse con una medición del sistema. Los periodos indicados se encuentran a continuación:

NIVEL DE TENSIÓN DE LA INSTALACIÓN	INSPECCIÓN VISUAL (AÑOS)	INSPECCIÓN VISUAL Y MEDICIONES (AÑOS)	SISTEMAS CRÍTICOS INSPECCIÓN VISUAL Y MEDICIONES (AÑOS)
Baja	1	5	1
Media	3	6	1
Alta y Extra Alta	2	4	1

Tabla 4. Máximo periodo entre mantenimientos de un SPT.

El propietario o poseedor de cualquier instalación eléctrica de uso final, independiente de la fecha de construcción, debe mantenerla y conservarla en buen estado, de tal forma que no presente alto riesgo o peligro inminente para la salud o la vida de las personas, el medio ambiente o la misma instalación y su entorno. En consecuencia él será responsable de los efectos resultantes de una falta de mantenimiento o una inadecuada operación de dicha instalación.



8.2.9. Protección de edificaciones contra descargas atmosféricas.

El diseño e implementación del sistema de protección contra rayos (SIPRA) para edificaciones unifamiliares, multifamiliares y comerciales del área de influencia de CENS debe cumplir con los parámetros y especificaciones establecidas en el numeral 2.12 del capítulo 2 de la norma CENS.

8.2.10. Requisitos para instalaciones hospitalarias.

- ❖ En las instalaciones de atención médica se debe cumplir lo establecido en la norma NTC 2050 Primera Actualización y particularmente su sección 517, Igualmente, se aceptan instalaciones de atención médica que cumplan la norma IEC 60364-7-710. No se acepta la combinación de normas.
- ❖ El diseño, construcción, pruebas de puesta en servicio, funcionamiento y mantenimiento, debe encargarse a profesionales especializados y deben seguirse las normas exclusivas para dichas instalaciones.
- ❖ En los laboratorios se debe instalar un sistema de extracción con suficiente ventilación, para evacuar los gases, vapores, humos u otros como el óxido de etileno (elemento inflamable y tóxico).
- ❖ Se debe efectuar una adecuada coordinación de las protecciones eléctricas con la selectividad que garantice al máximo la continuidad del servicio. Los interruptores deberán garantizar que su poder de corte sea igual a la corriente declarada de corte en servicio de acuerdo con la norma IEC 60947-2.
- ❖ Las clínicas, hospitales y centros de salud que cuenten con acometida eléctrica de media tensión, deben disponer de una transferencia automática que se conecte a otra fuente de alimentación.
- ❖ En los centros de atención hospitalaria debe instalarse una fuente alterna de suministro de energía eléctrica que entre en operación dentro de los 10 segundos siguientes al corte de energía del sistema normal. Además, debe proveerse un sistema de transferencia automática con interruptor de conmutador de red (by pass) que permita, en caso de falla, la conmutación de la carga eléctrica al sistema normal. En las áreas críticas que trata la sección 517-30 b) 4), para demanda máxima del sistema eléctrico esencial hasta de 150 kVA, se permite que haya un solo conmutador de transferencia para uno o más ramales o sistemas.
- ❖ En las áreas médicas críticas, donde la continuidad del servicio de energía es esencial para la conservar la vida, debe instalarse un sistema ininterrumpido de potencia (UPS) en línea para los equipos eléctricos de asistencia vital, de control de gases medicinales y de comunicaciones. El circuito alimentador de estas áreas debe contar con protección en cascada contra sobretensiones y los elementos de protección ser de tipo extraíble o desenchufable, para garantizar un rápido cambio en caso de falla.
- ❖ En las áreas médicas críticas, es decir en quirófanos, salas de cirugía o de neonatología, unidades de cuidados intensivos, unidades de cuidados especiales, unidades de cuidados coronarios, salas de partos, laboratorios de cateterismo cardíaco o laboratorios angiográficos, salas de procedimientos

intracardiacos, así como en áreas donde se manejen anestésicos inflamables (áreas peligrosas) o donde el paciente esté conectado a equipos que puedan introducir corrientes de fuga en su cuerpo y en otras áreas críticas donde se estime conveniente, debe proveerse un sistema de potencia aislado o no puesto a tierra (denominado IT), el cual debe conectarse a los circuitos derivados exclusivos del área crítica, que deben ser construidos con conductores eléctricos de muy bajas corrientes de fuga

8.2.11. Instalación de tomacorrientes, interruptores y salidas de alumbrado

Las salidas de tomacorrientes, interruptores y alumbrado se deben instalar como se indica a continuación, tomando como referencia la superficie del piso y la base del dispositivo a instalar.

SALIDA.	UBICACIÓN	ALTURA MÍNIMA (m).		
		CUARTOS DE BAÑO	COCINA-PATIO.	OTRAS ÁREAS
Tomacorriente normal.	Horizontal	1,2	1,1	0,25
Interruptor.	Vertical	1,2	1,1	0,75
Interruptor y toma.	Vertical	1,2	1,1	1,1
Luz de aplique.	-	1,9	2,0	2,0
Timbre.	vertical	-	-	1,1

Tabla 5. Alturas mínimas para salidas de tomacorrientes y alumbrado.

Se podrán utilizar cajas diferentes a las normalizadas cuando se trate de aparatos cuyas características exijan compartimentos especiales.

Los interruptores se deben instalar siempre al conductor de fase, nunca al neutro. En la conexión del portalámparas, el neutro se debe instalar en la rosca. Los interruptores conmutables se deben instalar mediante el sistema de control de fase.

Para el encendido y apagado del interruptor se debe tener en cuenta lo siguiente:

Para interruptor sencillo el encendido será arriba y el apagado abajo; Para interruptor doble, triple o de interruptor y toma el encendido será hacia la izquierda y el apagado a la derecha.

Todos los tomacorrientes del sistema de suministro de emergencia deben ser de color rojo y estar plenamente identificados con el número de circuito derivado y el nombre del tablero de distribución correspondiente.

8.2.12. Otras Instalaciones

Cualquier otra instalación de uso final debe cumplir lo establecido en el RETIE vigente y las normas técnicas colombianas, o de reconocimiento internacional que le apliquen y manifestarlo a CENS.