

Instalaciones eléctricas de baja tensión

1 Objetivo

1.1 Esta Norma establece las condiciones que deben satisfacer las instalaciones eléctricas de baja tensión, con el fin de garantizar la seguridad de personas y animales, el funcionamiento adecuado de las instalaciones y la conservación de los bienes.

1.2 Esta norma se aplica principalmente a las instalaciones eléctricas de edificaciones, cualquiera sea el uso a ser destinado (residencial, comercial, público, industrial, de servicios, rural, agropecuario, hortigranjero, etc.), incluyéndose las edificaciones pre-fabricadas.

1.2.1 Esta Norma se aplica también a las instalaciones eléctricas:

- a) en áreas descubiertas de las propiedades, externas a las edificaciones;
- b) a casa rodantes (*trailers*), locales de campamento (*campings*), marinas e instalaciones análogas; y
- c) de locales provisorios para obras (obradores), ferias, locales de exposiciones y otras instalaciones temporales.

1.2.2 Esta norma se aplica:

- a) a los circuitos eléctricos alimentados con tensión nominal igual o inferior a 1.000 V en corriente alterna, con frecuencias hasta 400 Hz, o a 1.500 V en corriente continua;
- b) a los circuitos eléctricos, que no forman parte interna de los equipamientos, funcionando con tensión superior a 1.000 V y alimentados a través de una instalación de tensión igual o inferior a 1.000 V en corriente alterna (por ejemplo, circuitos de lámparas a descarga, precipitadores electrostáticos etc.);
- c) a todo cableado y a toda línea eléctrica que no esté cubierta por las normas relativas a los equipamientos de utilización; y
- d) a las líneas eléctricas fijas de señal (a excepción de los circuitos internos de los equipamientos).

NOTA: la aplicación a las líneas de señal se concentra en la prevención de los riesgos provenientes de las influencias mutuas entre esas líneas y las demás líneas eléctricas de la instalación, sobre todo desde el punto de vista de la seguridad contra choques eléctricos, de la seguridad contra incendios y efectos térmicos perjudiciales de la corriente y de la compatibilidad electromagnética.

1.2.3 Esta Norma se aplica a las instalaciones nuevas y a las reformas en instalaciones existentes.

NOTA: Modificaciones destinadas a, por ejemplo, introducir nuevos equipamientos eléctricos, inclusive de señal, o sustituir equipamientos existentes, no implican necesariamente una reforma general de la instalación.

1.3 Esta Norma no se aplica a:

- a) instalaciones de tracción eléctrica;
- b) instalaciones eléctricas de vehículos automotores;
- c) instalaciones eléctricas de embarcaciones y aeronaves;
- d) equipamientos para la supresión de perturbaciones radioeléctricas, en la medida que no comprometan la seguridad de las instalaciones;

- e) instalaciones de iluminación pública; **Verificar antecedentes de instalaciones de iluminación pública con otras normas**
- f) redes públicas de distribución de energía eléctrica **Verificar antecedentes**
- g) instalaciones de protección contra caídas directas de rayos. Sin embargo, esta Norma considera las consecuencias de los fenómenos atmosféricos sobre las instalaciones (por ejemplo, selección de los dispositivos de protección contra sobretensiones **transitorias**);
- h) instalaciones en minas;
- i) Instalaciones de cercas electrificadas (ver IEC 60335-2-76).

1.4 Los componentes de la instalación son considerados solamente en lo que concierne a su selección y condiciones de instalación. Esto es igualmente válido para conjuntos en conformidad con las normas a éstos aplicables.

1.5 La aplicación de esta Norma no exime la atención de otras normas complementarias, aplicables a las instalaciones y locales específicos.

NOTA: son ejemplos de normas complementarias a esta norma las **ABNT NBR 13534, ABNT NBR 13570 e ABNT NBR 5418.**

1.6 La aplicación de esta Norma no exime la aplicación de los reglamentos o similares de organismos públicos a los cuales la instalación debe satisfacer.

1.7 Las instalaciones eléctricas alcanzadas por esta Norma están también sujetas, en lo que fuese pertinente a las normas para provisión de energía establecidas por las autoridades reguladoras y por las empresas distribuidoras de energía eléctrica.

2 Referencias Normativas

Las siguientes normas mencionadas contienen disposiciones que, al ser citadas en este texto, constituyen prescripciones para esta Norma. Las ediciones indicadas estaban en vigencia al momento de esta publicación. Como toda norma está sujeta a revisión, recomendándose aquellas que realizan acuerdos con base en esta que verifiquen la conveniencia de utilizar las ediciones más recientes de las normas citadas a continuación. El INTN posee información de las normas en vigencia, en un momento dado:

Nota: Verificar para incluir normas MERCOSUR

ABNT NBR 5361:1998 – Disjuntores de baixa tensão

ABNT NBR 5413:1992 – Iluminância de interiores – Procedimento

ABNT NBR 5418:1995 – Instalações elétricas em atmosferas explosivas

ABNT NBR 5419:2001 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas

ABNT NBR 5597:1995 - Eletroduto rígido de aço-carbono e acessórios com revestimento protetor, com rosca

ANSI/ASME B1.20.1 - Especificação

ABNT NBR 5598:1993 - Eletroduto rígido de aço-carbono com revestimento protetor, com rosca

ABNT NBR 6414 - Especificação

ABNT NBR 5624:1993 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca

ABNT NBR 8133 - Especificação

ABNT NBR 6147:2000 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo - Especificação

ABNT NBR 6150:1980 - Eletrodutos de PVC rígido - Especificação

ABNT NBR 6524:1998 - Fios e cabos de cobre duro e meio duro com ou sem cobertura protetora para instalações aéreas - Especificação

ABNT NBR 6527:2000 - Interruptores para instalação elétrica fixa doméstica e análoga - Especificação

ABNT NBR 6812:1995 - Fios e cabos elétricos - Queima vertical (fogueira) - Método de ensaio

ABNT NBR 7094:2003 - Máquinas elétricas girantes - Motores de indução - Especificação

ABNT NBR 7285:2001 - Cabos de potência com isolamento extrudado de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6 kV/1 kV - Sem cobertura - Especificação

ABNT NBR 7286:2001 - Cabos de potência com isolamento extrudado de borracha etileno-propileno (EPR) para tensões de 1 kV a 35 kV - Requisitos de desempenho

ABNT NBR 7287:1992 - Cabos de potência com isolamento sólida extrudado de polietileno reticulado (XLPE) para tensões de isolamento de 1 kV a 35 kV - Especificação

ABNT NBR 7288:1994 - Cabos de potência com isolamento sólida extrudado de cloreto de polivinila (PVC) ou polietileno (PE) para tensões de 1 kV a 6 kV - Especificação

ABNT NBR 8661:1997 - Cabos de formato plano com isolamento extrudado de cloreto de polivinila (PVC) para tensão até 750 V - Especificação

ABNT NBR 9313:1986 - Conectores para cabos de potência isolados para tensões até 35 kV - Condutores de cobre ou alumínio - Especificação

ABNT NBR 9326:1986 - Conectores para cabos de potência - Ensaio de ciclos térmicos e curto-circuito - Método de ensaio

ABNT NBR 9513:1986 - Emendas para cabos de potência isolados para tensões até 750 V - Especificação

ABNT NBR 9518:1997 - Equipamentos elétricos para atmosferas explosivas - Requisitos gerais

ABNT NBR 11301:1990 - Cálculo da capacidade de condução de corrente de cabos isolados em regime permanente (fator de carga 100%) - Procedimento

ABNT NBR 13248:2000 - Cabos de potência e controle e condutores isolados sem cobertura, com isolamento extrudado e com baixa emissão de fumaça para tensões até 1 kV - Requisitos de desempenho

ABNT NBR 13249:2000 - Cabos e cordões flexíveis para tensões até 750 V - Especificação

ABNT NBR 13300:1995 - Redes telefônicas internas em prédios - Terminologia

ABNT NBR 13534:1995 - Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde - Requisitos para segurança

ABNT NBR 13570:1996 - Instalações elétricas em locais de afluência de público - Requisitos específicos

ABNT NBR 14136:2002 - Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo até 20 A/250 V em corrente alternada - Padronização

ABNT NBR 14306:1999 - Proteção elétrica e compatibilidade eletromagnética em redes internas de telecomunicações em edificações - Projeto

ABNT NBR IEC 60050 (826):1997 – Vocabulário eletrotécnico internacional – Capítulo 826: Instalações elétricas em edificações

ABNT NBR IEC 60269-1:2003 – Dispositivos fusíveis de baixa tensão – Parte 1: Requisitos gerais

ABNT NBR IEC 60269-2:2003 – Dispositivos fusíveis de baixa tensão – Parte 2: Requisitos adicionais para dispositivos fusíveis para uso por pessoas autorizadas (dispositivos fusíveis principalmente para aplicação industrial)

ABNT NBR IEC 60269-3:2003 - Dispositivos fusíveis de baixa tensão - Parte 3: Requisitos suplementares para dispositivos fusíveis para uso por pessoas não qualificadas (dispositivos fusíveis principalmente para aplicações domésticas e similares)

ABNT NBR IEC 60439-1:2003 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA)

ABNT NBR IEC 60439-3:2004 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Parte 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização - Quadros de distribuição

ABNT NBR IEC 60947-2:1998 - Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores

ABNT NBR NM 247-3:2002 - Cabos isolados com policloreto de vinila (PVC) para tensões nominais até 450/750 V, inclusive - Parte 3: Condutores isolados (sem cobertura) para instalações fixas (IEC 60227-3,MOD)

ABNT NBR NM 60898:2004 - Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD)

IEC 60038:2002 - IEC standard voltages

IEC 60079-0:2004 - Electrical apparatus for explosive gas atmosphere - Part 0: General requirements

IEC 60079-14:2002 - Electrical apparatus for explosive gas atmospheres - Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)

IEC 60146-2:1999 - Semiconductor converters - Part 2: Self-commutated semiconductor converters including direct d.c. converters

IEC 60255-22-1:1988 - Electrical relays - Part 22: Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment - Part 1: 1 MHz burst disturbance tests

IEC 60309-1:1999 - Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes - Part 1: General requirements

IEC 60335-2-76:2002 - Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-76: Particular requirements for electric fence energizers

IEC 60364-5-51:2001 - Electrical installations of buildings - Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment - Common rules

IEC 60364-5-52:2001 - Electrical installations of buildings - Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment - Wiring systems

IEC 60364-5-54:2002 - Electrical installations of buildings - Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment - Earthing arrangements, protective conductors and protective bonding conductors

IEC 60439-2:2000 - Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Particular requirements for busbar trunking systems (busways)

IEC 60439-4:2004 - Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)

IEC 60439-5:1998 - Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 5: Particular requirements for assemblies intended to be installed outdoors in public places - Cable distribution cabinets (CDCs) for power distribution in networks

IEC 60529:2001 - Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

IEC 60598-2-18:1993 - Luminaires - Part 2: Particular requirements - Section 18: Luminaires for swimming pools and similar applications

IEC 60598-2-22:2002 - Luminaires - Part 2-22: Particular requirements - Luminaires for emergency lighting

IEC 60614-1:1995 - Conduits for electrical installations - Specification - Part 1: General requirements

IEC 60664-1:2002 - Insulation coordination for equipment within low-voltage systems - Part 1: Principles, requirements and tests

IEC 60669-1:2000 - Switches for household and similar fixed-electrical installations - Part 1: General requirements

IEC 60721-3-3:2002 - Classification of environmental conditions - Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Stationary use at weatherprotected locations

IEC 60721-3-4:1995 - Classification of environmental conditions - Part 3-4: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Stationary use at non-weatherprotected locations

IEC 60724:2000 - Short-circuit temperature limits of electric cables with rated voltages of 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) and 3 kV ($U_m = 3,6$ kV)

IEC 61000-2-1:1990 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2: Environment - Section 1 - Description of the environment - Electromagnetic environment for low-frequency conducted disturbances and signalling in public power supply systems

IEC 61000-2-2:2002 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2-2: Environment - Compatibility levels for low - frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems

IEC 61000-2-5:1995 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 2: Environment - Section 5: - Classification of electromagnetic environments. Basic EMC publication

IEC 61000-4-2:2001 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques
- Electrostatic discharge immunity test

IEC 61000-4-3:2002 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques- radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test

IEC 61000-4-4:2004 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4: Testing and measurement techniques - Electrical fast transient/burst immunity test

IEC 61000-4-6:2003 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Testing and measurement techniques
- Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields

IEC 61000-4-8:2001 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-8: Testing and measurement techniques - Power frequency magnetic field immunity test

IEC 61000-4-12:2001 - Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-12: Testing and measurement techniques - Oscillatory waves immunity test

IEC 61008-2-1:1990 - Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCB's) - Part 2-1: Applicability of the general rules to RCCB's functionally independent of line voltage

IEC 61009-2-1:1991 - Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBO's) - Part 2-1: Applicability of the general rules to RCBO's functionally independent of line voltage

IEC 61084-1:1993 - Cable trunking and ducting systems for electrical installations - Part 1: General requirements

IEC 61140:2001 - Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment

IEC 60309-1:1999 - Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes - Part 1: General requirements

IEC 61312-1:1995 - Protection against lightning electromagnetic impulse - Part 1: General principles

IEC 61386-1:2000 - Conduit systems for electrical installations - Part 1: General requirements

IEC 61558-2-4:1997 - Safety of power transformers, power supply units and similar - Part 2: Particular requirements for isolating transformers for general use

IEC 61558-2-5:1997 - Safety of power transformers, power supply units and similar - Part 2-5: Particular requirements for shaver transformers and shaver supply units

IEC 61558-2-6:1997 - Safety of power transformers, power supply units and similar - Part 2: Particular requirements for safety isolating transformers for general use

IEC 61643-1:2002 - Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems - Part 1: Performance requirements and testing methods

IEC 61663-2:2001 - Lightning protection - Telecommunication lines - Part 2: Lines using metallic conductors

IEC/CISPR 11:2004 - Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment - Electromagnetic disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

IEC/CISPR 12:2001 - Vehicles, boats, and internal combustion engine driven devices - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement for the protection of receivers except those installed in the vehicle/boat/device itself or in adjacent vehicles/boats/devices

IEC/CISPR 13:2003 - Sound and television broadcast receivers and associated equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

IEC/CISPR 14-1:2002 - Electromagnetic compatibility - Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus - Part 1 : Emission

IEC/CISPR 14-2:2001 - Electromagnetic compatibility - Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus - Part 2 : Immunity - Product family standard

IEC/CISPR 15:2002 - Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristic of electrical lighting and similar equipment

IEC/CISPR 22:2003 - Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement

Nota: las normas citadas constituyen referencia en la presente Norma, hasta tanto se tengan definidas las Normas Nacionales correspondientes

3 Definiciones

Para los efectos de esta Norma, se aplican las definiciones de la IEC 60050(826) y las siguientes:

3.1 Componentes de la instalación

3.1.1 Componente (de una instalación eléctrica): Término empleado para designar ítems de la instalación que, dependiendo del contexto, pueden ser materiales, accesorios, dispositivos, instrumentos, equipamientos (de generación, conversión, transformación, transmisión, almacenamiento, distribución o utilización de energía eléctrica), máquinas, conjuntos o también segmentos o partes de la instalación (por ejemplo, líneas eléctricas).

3.1.2 Tablero de distribución principal: Primer tablero de distribución después de la entrada de la línea eléctrica en el edificio. Naturalmente, el término se aplica a todo tablero de distribución que sea el único del edificio.

NOTA: ver definición de "punto de entrada" (en un edificio) (3.4.4).

3.2 Protección contra choques eléctricos

3.2.1 elemento conductor o parte conductiva: Elemento o parte constituida de material conductor, perteneciente o no a la instalación, pero que no está destinada normalmente a conducir corriente eléctrica.

3.2.2 protección básica: medio destinado a impedir contacto con partes vivas (energizadas: verificar definición) peligrosas en condiciones normales.

3.2.3 protección suplementaria: Medio destinado a suplir la protección contra choques eléctricos cuando los elementos o partes conductoras accesibles se vuelven accidentalmente vivas.

3.2.4 protección adicional: medio destinado a garantizar la protección contra choques eléctricos en situaciones de mayor riesgo de pérdida o anulación de las medidas normalmente aplicables, de dificultad para el cumplimiento pleno de las condiciones de seguridad asociadas a determinada medida de protección y/o, incluso en situaciones o locales donde los peligros de choque eléctrico son particularmente graves.

3.2.5 dispositivo de protección de corriente diferencial-residual (formas abreviadas: dispositivo de corriente diferencial-residual, dispositivo diferencial, dispositivo DR): Dispositivo de seccionamiento mecánico o asociación de dispositivos destinado a provocar la abertura de los contactos cuando la corriente diferencial-residual alcance un valor dado en condiciones determinadas.

NOTA: el término "dispositivo" no debe ser entendido como un producto particular, pero si cualquier forma posible de aplicar protección diferencial-residual. Son ejemplos de tales formas: el interruptor, interruptor automático o toma con protección diferencial-residual incorporada, los bloques y módulos de protección diferencial-residual acoplable a interruptores automáticos, los relés y transformadores de corriente que pueden ser asociados a los interruptores automáticos, etc.

3.2.6 SELV (del inglés "separated extra-low voltage"): Sistema de muy baja tensión que está eléctricamente separado de tierra, de otros sistemas y de tal modo que la ocurrencia de una única falla no resulte en riesgo de choque eléctrico.

3.2.7 PELV (del inglés "protected extra-low voltage"): Sistema de muy baja tensión que no está eléctricamente separado de tierra pero que cumple, de modo equivalente todos los requisitos de un SELV.

3.3 Protección contra choques eléctricos y protección contra sobretensiones y perturbaciones electromagnéticas

3.3.1 equipotencialización: Procedimiento que consiste en la interconexión de elementos especificados, a fin de obtener la equipotencialidad necesaria para los fines deseados. Por consecuencia, la propia red de elementos interconectada resultante.

NOTA: La equipotencialización es un recurso utilizado en la protección contra choques eléctricos y en la protección contra

sobre tensiones y perturbaciones electromagnéticas. Una determinada equipotencialización puede ser satisfactoria para la protección contra choques eléctricos, pero insuficiente desde el punto de vista de la protección contra perturbaciones electromagnéticas.

3.3.2 barra de equipotencialización principal (BEP): barra destinada a ser medio de interconexión de todos los elementos incluidos en la equipotencialización principal (ver 6.4.2.1).

NOTA: La designación "barra" está asociada al papel de medio de interconexión y no a cualquier configuración particular del elemento. Por lo tanto, en principio el BEP puede ser una barra, una chapa, un cable, etc.

3.3.3 barra de equipotencialización suplementaria o barra de equipotencialización local (BEL): Barra destinada a ser medio de interconexión de todos los elementos incluidos en una equipotencialización suplementaria o equipotencialización local.

3.3.4 Equipo de tecnología de la información (ETI): Equipamiento concebido con el objetivo de:

- a) recibir datos de una fuente externa (por ejemplo, a través de una línea de entrada de datos o a través de un teclado);
- b) procesar los datos recibidos (por ejemplo, ejecutando cálculos, transformando o registrando los datos, archivándolos, clasificándolos, memorizándolos, transfiriéndolos); y
- c) proporcionar datos de salida (sea a otro equipo, sea produciendo datos o imágenes).

NOTA: Esta definición abarca una amplia gama de equipos, como por ejemplo: computadoras; equipos transceptores, concentradores y conversores de datos; equipos de telecomunicación y de transmisión de datos; sistemas de alarma contra incendio y de intrusión; sistemas de control y automatización de edificaciones, etc.

3.4 Líneas eléctricas

3.4.1 línea (eléctrica) de señal: línea a través de la cual se transmiten señales electrónicas, sean estas de telecomunicaciones, de intercambio de datos, de control, de automatización, etc.

3.4.2 línea externa: línea que entra o sale de una edificación, sea la línea de energía, de señal, una cañería de agua, de gas o de cualquier otra utilidad.

3.4.3 punto de entrega: Punto de conexión del sistema eléctrico de la empresa distribuidora de energía con la instalación eléctrica de la/s unidad/es consumidora/s y que delimita las responsabilidades de la distribuidora, definidas por la autoridad reguladora.

3.4.4 punto de entrada (en una edificación): Punto en que una línea externa ingresa a la edificación.

NOTAS

1 En particular, en el caso de las líneas eléctricas de energía, no debe confundirse "punto de entrada" con "punto de entrega". La referencia fundamental del "punto de entrada" es la edificación, o sea, el cuerpo principal o cada uno de los bloques de una propiedad. En el caso de edificaciones con fundación sobre pilotes (generalmente planta baja) y en las cuales la entrada de la línea eléctrica externa se da a nivel de la fundación, el "punto de entrada" puede ser considerado como el punto en que la línea ingresa al lugar de acceso a la edificación (hall de entrada).

2 Además de la edificación en sí, otra referencia indisoluble de "punto de entrada" es la "barra de equipotencialización principal" (BEP), localizado junto o muy próximo al punto de entrada (ver 6.4.2.1).

3.4.5 punto de utilización: punto de una línea eléctrica destinado a la conexión de equipos de utilización.

NOTAS

1 Un punto de utilización, puede ser clasificado, entre otros criterios, de acuerdo con la tensión de la línea eléctrica, la naturaleza de la carga prevista (toma de luz, punto para calentador, punto para equipos de aire acondicionado, etc.) y el tipo de conexión previsto (punto de toma, punto de conexión directo).

- 2 Una línea eléctrica puede tener uno o más puntos de utilización.
- 3 El mismo punto de utilización puede alimentar uno o más equipos de utilización.

3.4.6 punto de toma: Punto de utilización en que la conexión del equipo o equipos a ser alimentados se realiza a través del tomacorriente.

NOTAS

- 1 Un punto de toma puede contener una o más tomacorrientes.
- 2 Un punto de toma puede ser clasificado, entre otros criterios, de acuerdo con la tensión del circuito que lo alimenta, el número de tomacorrientes en el previsto, el tipo de equipamiento a ser alimentado (cuando hubiese alguno que haya sido especialmente previsto para la utilización el punto) y la corriente nominal de o de los tomacorrientes en el utilizados.

3.5 Servicios de seguridad

3.5.1 servicios de seguridad: servicios esenciales, en una edificación,

- para la seguridad de las personas;
- para evitar daños al ambiente y a los bienes.

NOTA: son ejemplos de servicios de seguridad:

- la iluminación de seguridad ("iluminación de emergencia"),
- bombas de incendio,
- elevadores para brigada de incendio y bomberos,
- sistemas de alarma, como los de incendio, humo, CO e intrusión,
- sistemas exaustores de humo,
- equipos médicos esenciales.

3.5.2 alimentación o fuente normal: alimentación o fuente responsable por el suministro regular de energía eléctrica.

NOTA: una determinada alimentación puede ser la "normal" por un determinado periodo de tiempo y no serlo en otro periodo. Por ejemplo, en una instalación cuyo consumo de energía eléctrica es proveído por la red de distribución pública durante ciertos periodos del día, pero por generación propia en otros, la "fuente normal" puede ser la red pública o la generación local, dependiendo del periodo considerado.

3.5.3 alimentación o fuente de reserva: alimentación o fuente que sustituye o complementa a la fuente normal.

3.5.4 alimentación o fuente de seguridad: alimentación o fuente destinada a asegurar la provisión de energía eléctrica a equipos esenciales para los servicios de seguridad.

NOTAS (comunes para 3.5.3 y 3.5.4)

- 1 El concepto de fuente de seguridad esta asociado a la función (servicios de seguridad) desempeñada por los equipos que la fuente alimenta, mientras que el concepto de fuente de reserva esta asociado al hecho de contar con una fuente que complemente a la fuente normal o sustituya su falta. Como se trata de atributos distintos, que no son incompatibles, una fuente puede ser al mismo tiempo de seguridad y de reserva, siempre que reuna las dos condiciones. Sin embargo, una fuente de reserva destinada a alimentar exclusivamente otros equipos que no son de seguridad no puede ser clasificada como de seguridad.

2 Una alimentación de seguridad puede eventualmente atender a otros equipos, además de los esenciales a los servicios de seguridad, atendiendo los requisitos indicados en 6.6.6.5.

3 Esta Norma no incluye, en esta edición, requisitos específicos para alimentaciones de reserva destinados a otros servicios que no sean los de seguridad.

4 Principios fundamentales y determinación de las características generales

4.1 Principios fundamentales

Los principios que orientan los objetivos y los requisitos de esta norma son mencionados los ítems del 4.1.1 al 4.1.15.

4.1.1 Protección contra choques eléctricos

Las personas y los animales deben ser protegidos contra choques eléctricos, sea por riesgo asociado a un contacto accidental con la parte viva peligrosa, o por fallas que puedan colocar una masa accidentalmente bajo tensión.

4.1.2 Protección contra efectos térmicos

La instalación eléctrica debe ser concebida y ejecutada de manera tal a evitar cualquier riesgo de incendio de materiales inflamables, debido a temperaturas elevadas o arcos eléctricos. Además de eso, en servicio normal, no debe existir riesgo de quemaduras para los seres humanos y los animales.

4.1.3 Protección contra sobrecorrientes

Las personas, los animales y los bienes deben ser protegidos contra los efectos negativos de temperaturas o sollicitaciones electromecánicas excesivas resultantes de sobrecorrientes a que los conductores vivos puedan ser sometidos.

4.1.4 Circulación de corrientes de falla

Los conductores que no son conductores vivos y otras partes destinadas a conducir corrientes de falla deben poder soportar esas corrientes sin alcanzar temperaturas excesivas.

NOTAS

1 Conviene recordar que tales partes están sujetas a circulación desde pequeñas corrientes de fuga, a corrientes de falla directa a tierra o a masa, pasando por corrientes de falla de intensidad inferior a una de falla directa.

2 En el caso de conductores vivos, se considera que su capacidad de soportar corrientes de falla debe ser asegurada mediante protección contra sobrecorrientes, como se establece en 4.1.3.

4.1.5 Protección contra sobretensiones

Las personas, los animales y los bienes deben ser protegidos contra las consecuencias perjudiciales que puedan resultar como efecto de sobretensiones, como fallas entre partes vivas de circuitos con diferentes tensiones, fenómenos atmosféricos y maniobras.

4.1.6 Servicios de Seguridad

Equipamientos destinados a funcionar en situaciones de emergencia, como incendios, deben tener su funcionamiento asegurado a tiempo y por el lapso de tiempo que sea necesario.

4.1.7 Desconexión de Emergencia

Siempre que fueran previstas situaciones de peligro en que se haga necesario desenergizar un circuito, deben ser proveídos de dispositivos de corte de emergencia, fácilmente identificables y rápidamente operables.

4.1.8 Seccionamiento

La alimentación de la instalación eléctrica, de sus circuitos y de sus equipos debe poder ser seccionada para fines de mantenimiento, verificación, localización de defectos y reparaciones.

4.1.9 Independencia de la instalación eléctrica

La instalación eléctrica debe ser concebida y ejecutada libre de cualquier influencia mutua perjudicial entre instalaciones eléctricas y no eléctricas.

4.1.10 Accesibilidad a los componentes

Los componentes de la instalación eléctrica deben ser dispuestos de modo a permitir espacio suficiente tanto para la instalación inicial como para la sustitución posterior de partes, así como facilidad de acceso para fines de operación, verificación, mantenimiento y reparaciones.

4.1.11 Selección de los componentes

Los componentes de la instalación eléctrica deben estar conforme a las normas técnicas aplicables y poseer características compatibles con las condiciones eléctricas, operacionales y ambientales a que son sometidos. Si el componente seleccionado no reúne, originalmente, estas características, deben ser proveídas medidas compensatorias, capaces de compatibilizarlas con las exigencias de la aplicación.

4.1.12 Prevención de efectos dañinos o indeseados

En la selección de los componentes, deben ser llevados en consideración los efectos dañinos o indeseados que el componente pueda presentar, en servicio normal (incluyendo operaciones de maniobra), sobre otros componentes o en la red de la alimentación. Entre las características y fenómenos susceptibles de generar perturbaciones o comprometer el desempeño satisfactorio de la instalación pueden ser citadas:

- El factor de potencia;
- Las corrientes iniciales o de energización;
- el desequilibrio de fases;
- los armónicos.

4.1.13 Instalación de los componentes

Toda instalación eléctrica requiere una cuidadosa ejecución por personas calificadas, de forma a asegurar, entre otros objetivos, que:

- las características de los componentes de la instalación, como se indica en 4.1.11, no sean comprometidas durante su montaje;
- los componentes de la instalación, y los conductores en particular, queden adecuadamente identificados;
- en las conexiones, el contacto sea seguro y confiable;
- los componentes sean instalados preservando las condiciones de enfriamiento previstas;

- los componentes de la instalación susceptibles de producir temperaturas elevadas o arcos eléctricos queden dispuestos o protegidos de modo a eliminar riesgos de ignición de materiales inflamables; y
- las partes externas de los componentes sujetos a producir temperaturas capaces de lesionar personas queden dispuestos o protegidos de modo a garantizar que las personas no corran riesgo de contactos accidentales con estas partes.

4.1.14 Verificación de la Instalación

Las instalaciones eléctricas deben ser inspeccionadas y ensayadas antes de su puesta en funcionamiento, así como después de cada reforma, con el objetivo de asegurar que hayan sido ejecutadas de acuerdo con esta Norma.

4.1.15 Calificación profesional

El proyecto, la ejecución, la verificación y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas se deben confiar solamente a personas calificadas para diseñar y ejecutar los trabajos de conformidad con esta Norma.

4.2 Determinación de las características generales

En la concepción de una instalación eléctrica deben ser determinadas las siguientes características:

- a) utilización prevista y demanda (ver 4.2.1);
- b) esquema de distribución (ver 4.2.2);
- c) alimentaciones disponibles (ver 4.2.3);
- d) necesidades de servicios de seguridad y de fuentes apropiadas (ver 4.2.4);
- e) exigencias en cuanto a la división de la instalación (ver 4.2.5);
- f) influencias externas a las cuales la instalación fuera sometida (ver 4.2.6);
- g) riesgos de incompatibilidad y de interferencias (ver 4.2.7);
- h) requisitos de mantenimiento (ver 4.2.8).

4.2.1 Utilización y demanda– Potencia de alimentación

4.2.1.1 Generalidades

4.2.1.1.1 La determinación de la potencia de alimentación es esencial para el diseño económico y seguro de una instalación, dentro de límites adecuados de elevación de temperatura y de caída de tensión.

4.2.1.1.2 En la determinación de la potencia de alimentación de una instalación o de parte de una instalación deben ser computados los equipos de utilización a ser alimentados, con sus respectivas potencias nominales y, luego, consideradas las posibilidades de no-simultaneidad de funcionamiento de estos equipos, así como la capacidad de reserva para futuras ampliaciones.

4.2.1.2 Previsión de carga

La previsión de carga de una instalación debe ser realizada obedeciendo los requisitos de 4.2.1.2.1 al 4.2.1.2.3.

4.2.1.2.1 Generalidades:

- a) la carga a considerar para un equipo de utilización es la potencia nominal absorbida por ella, dada por el fabricante o calculada a partir de la tensión nominal, la corriente nominal y del factor de potencia;
- b) En los casos en que fuese proporcionada la potencia nominal proveída por el equipo (potencia de salida), y no la absorbida, deben ser considerados el rendimiento y el factor de potencia.

4.2.1.2.2 Iluminación:

- a) las cargas de iluminación deben ser determinadas como resultado de la aplicación de la **ABNT NBR 5413 (verificar esta norma)**;
- b) para los aparatos fijos de iluminación a descarga, la potencia nominal a ser considerada debe incluir la potencia de las lámparas, las pérdidas y el factor de potencia de los equipos auxiliares.

NOTA En 9.5.2.1 son fijados criterios mínimos para puntos de iluminación para áreas de viviendas.

4.2.1.2.3 Puntos de tomacorriente:

- a) en áreas de viviendas, los puntos de tomacorriente deben ser determinados y dimensionados de acuerdo con 9.5.2.2;
- b) en áreas de servicio, salas de mantenimiento y salas de equipos, tales como casas de máquinas, salas de bombas, **islas de trabajo** y locales análogos, debe ser previsto como mínimo un punto de tomacorriente de uso general. A los circuitos terminales respectivos debe ser atribuída una potencia mínima de 1000 VA;
- c) Cuando un punto de tomacorriente fuese previsto para un uso específico, se le debe atribuir una potencia igual a la potencia nominal del equipo a ser alimentado o la suma de las potencias nominales de los equipos a ser alimentados. Cuando no sean conocidos los valores exactos, la potencia atribuída al punto de tomacorriente debe seguir uno de los dos criterios siguientes:
 - potencia o suma de las potencias de los equipos más potentes que el punto puede llegar a alimentar, o
 - la potencia calculada en base a la corriente de proyecto y la tensión del circuito respectivo;
- d) los puntos de tomacorriente de uso específico deben ser localizados como máximo a 1,5 m del punto previsto para la ubicación del equipo a ser alimentado;
- e) los puntos de tomacorriente destinados a alimentar más de un equipo deben contar con la cantidad adecuada de tomacorrientes.

4.2.2 Esquema de distribución

El esquema de distribución puede ser clasificado de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) esquema de conductores vivos;
- b) esquema de puesta a tierra.

4.2.2.1 Esquema de conductores vivos

Son considerados los siguientes esquemas de conductores vivos:

- a) corriente alterna:
 - monofásico a dos conductores;
 - trifásico a cuatro conductores;
- b) corriente continua:

dos conductores;

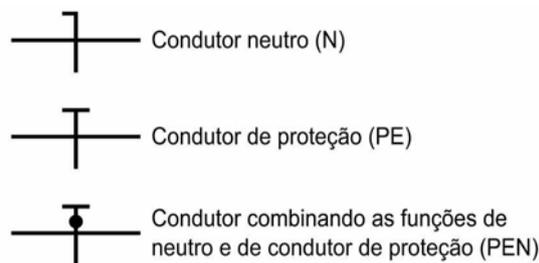
tres conductores. Verificar como se aplica

4.2.2.2 Esquema de puesta a tierra

En esta Norma son considerados los esquemas de puesta a tierra descritos en 4.2.2.2.1 al 4.2.2.3, considerando las siguientes observaciones sobre las ilustraciones y símbolos utilizados:

a) las figuras 1 al 5, que ilustran los esquemas de puesta a tierra, deben ser interpretadas de forma genérica.

Elas utilizan como ejemplo sistemas trifásicos. Las masas indicadas no simbolizan uno, sino cualquier número de equipos eléctricos. Además de eso, las figuras no deben ser vistas con connotación espacial restringida. Se debe notar, en este caso particular, que como una misma instalación puede eventualmente alcanzar más de una edificación, las masas deben necesariamente compartir el mismo electrodo de puesta a tierra, si pertenecen a una misma edificación, pero pueden, en principio, estar conectadas a electrodos de puesta a tierra distintos, si están situadas en diferentes edificaciones, con cada grupo de masas asociado al electrodo de puesta a tierra de la edificación respectiva. En las figuras son utilizados los siguientes símbolos:



Conductor neutro

De protección

Combinando las funciones de neutro y de función de protección

b) en la clasificación de los esquemas de puesta a tierra es utilizada la siguiente simbología:

- primera letra – Situación de la alimentación en relación a tierra:

T = un punto directamente conectado a tierra;

I = aislación de todas las partes vivas en relación a tierra o puesta a tierra de un punto através de impedancia;

- segunda letra – Situación de las masas de la instalación eléctrica en relación a tierra:

T = masas directamente conectadas a tierra, independientemente de la puesta a tierra eventual de un punto de la alimentación;

N = masas conectadas al punto de la alimentación conectada a tierra (en corriente alterna, el punto conectado a tierra es normalmente el punto neutro);

- otras letras (eventuales) – Disposición del conductor neutro y del conductor de protección:

S = funciones de neutro y de protección aseguradas por conductores distintos;

C = funciones de neutro y de protección combinadas en un único conductor (conductor PEN).

4.2.2.2.1 Esquema TN

El esquema TN posee un punto de la alimentación directamente conectado a tierra, siendo las masas conectadas a ese punto através de conductores de protección. Son consideradas tres variantes de esquema TN, de acuerdo con la disposición del conductor neutro y del conductor de protección, a saber:

a) esquema TN-S, en el cual el conductor neutro y el conductor de protección son distintos (figura 1);

- b) esquema TN-C-S, en parte del cual las funciones de neutro y de protección son combinadas en un único conductor (figura 2);
- c) esquema TN-C, en el cual las funciones de neutro y de protección son combinadas en un único conductor, en la totalidad del esquema (figura 3).

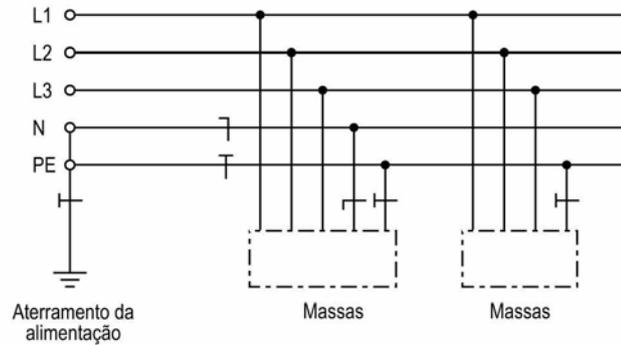
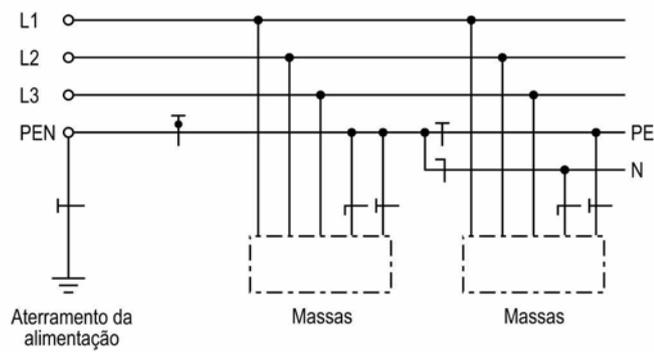
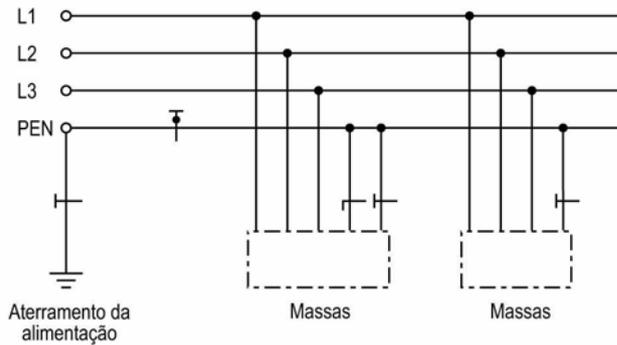


Figura 1 — Esquema TN-S



NOTA Las funciones de neutro y de conductor de protección son combinadas en un único conductor en parte del esquema.

Figura 2 — Esquema TN-C-S



NOTA Las funciones de neutro y de conductor de protección son combinadas en un único conductor, en la totalidad del esquema.

Figura 3 —Esquema TN-C

4.2.2.2.2 Esquema TT

EL esquema TT posee un punto de la alimentación directamente conectado a tierra, estando las masas de la instalación conectadas a electrodo(s) de puesta a tierra electricamente distinto(s) del electrodo de puesta a tierra de la alimentación (figura 4).

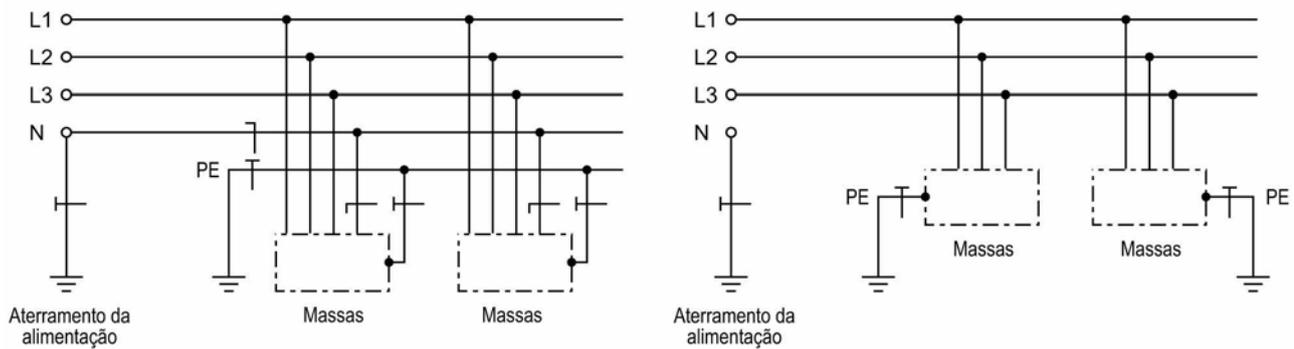
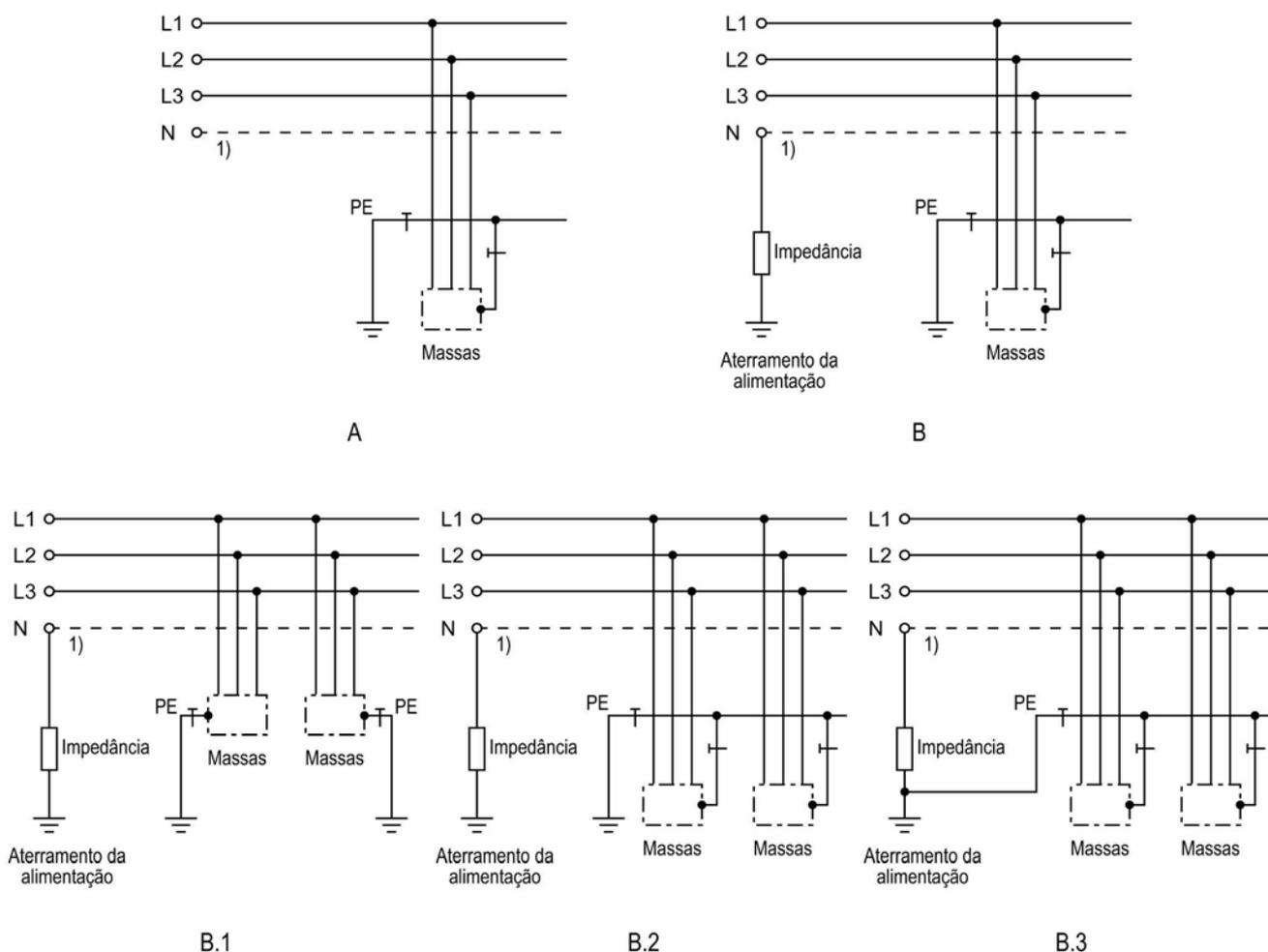


Figura 4 — Esquema TT

4.2.2.2.3 Esquema IT

En el esquema IT todas las partes vivas son aisladas de la tierra o un punto de la alimentación es conectado a tierra a través de impedancia (figura 5). Las masas de la instalación son conectadas a tierra, verificandose las siguientes posibilidades:

- masas conectadas a tierra en el mismo electrodo de puesta a tierra de la alimentación, si existiese; y
- masas conectadas a tierra en electrodo(s) de puesta a tierra propio(s), sea porque no existe electrodo de puesta a tierra de la alimentación, sea porque el electrodo de puesta a tierra de las masas es independiente del electrodo de puesta a tierra de la alimentación.



1) El neutro puede ser o no distribuido;

A = sin puesta a tierra de la alimentación;

B = alimentación conectada a tierra através de impedancia;

B.1 = masas conectadas a tierra en electrodos separados e independientes del electrodo de puesta a tierra de la alimentación;

B.2 = masas colectivamente conectadas a tierra en electrodo independiente del electrodo de puesta a tierra de la alimentación;

B.3 = masas colectivamente conectadas a tierra en el mismo electrodo de la alimentación.

Figura 5 — Esquema IT

4.2.3 Alimentaciones

4.2.3.1 Deben ser determinadas las siguientes características de las fuentes de provisión de energía con las cuales la instalación fuese prevista:

- naturaleza de la corriente y frecuencia;
- valor de la tensión nominal;
- valor de la corriente de corto-circuito presumida en el punto de provisión;

d) posibilidad de cumplimiento de los requisitos de la instalación, incluyendo la demanda de potencia.

NOTA Los rangos de tensión en corriente alterna o continua en que deben ser clasificadas las instalaciones, conforme a la tensión nominal, son dadas en el anexo A .

4.2.3.2 Las características relacionadas en 4.2.3.1 deben ser obtenidas con la empresa distribuidora de energía eléctrica, en lo que se refiere a la provisión via red pública de distribución, y deben ser determinadas, cuando se trata de fuente propia.

4.2.4 Servicios de seguridad

Cuando fuese impuesta la necesidad de servicios de seguridad, las fuentes de alimentación para tales servicios deben poseer capacidad, confiabilidad y disponibilidad adecuadas al funcionamiento especificado. En 6.6 son presentados requisitos para la alimentación de servicios de seguridad.

NOTA Esta Norma no incluye, en esta edición, requisitos específicos para alimentaciones de reserva destinadas a otros servicios que no sean los de seguridad.

4.2.5 División de la instalación

4.2.5.1 La instalación debe ser dividida en tantos circuitos cuantos sean necesarios, debiendo cada circuito ser concebido de forma a poder ser seccionado sin riesgo de realimentación inadvertida através de otro circuito.

4.2.5.2 La división de la instalación en circuitos debe ser de modo a atender, entre otras, las siguientes exigencias:

- a) seguridad — por ejemplo, evitando que la falla en un circuito prive de alimentación toda un área;
- b) conservación de energía — por ejemplo, posibilitando que cargas de iluminación y/o de climatización sean accionadas en la justa medida de las necesidades;
- c) funcionales — por ejemplo, viabilizando la creación de diferentes ambientes, como los necesarios en auditorios, salas de reuniones, espacios de exposiciones, recintos de ocio, etc.;
- d) de producción — por ejemplo, minimizando las paralizaciones resultantes de un evento; y
- e) de mantenimiento — por ejemplo, facilitando o posibilitando acciones de inspección y de reparaciones.

4.2.5.3 Deben ser previstos circuitos distintos para partes de la instalación que requieran control específico, de tal forma que estos circuitos no sean afectados por las fallas de otros (por ejemplo, circuitos de supervisión de edificio).

4.2.5.4 En la división de la instalación deben ser consideradas también las necesidades futuras. Las ampliaciones previsibles se deben reflejar no solo en la potencia de alimentación, como mencionado en 4.2.1, así como en la tasa de ocupación de los conductos y de los tableros de distribución.

4.2.5.5 Los circuitos terminales deben ser individualizados por la función de los equipos de utilización que alimentan. En particular, deben ser previstos circuitos terminales distintos para puntos de iluminación y para puntos de tomacorriente.

NOTA Para viviendas, ver también 9.5.3.

4.2.5.6 Las cargas deben ser distribuídas entre las fases, de modo a obtenerse el mayor equilibrio posible.

4.2.5.7 Cuando la instalación tenga más de una alimentación (red pública, generación local, entre otras), la distribución asociada específicamente a cada una de ellas debe ser dispuesta separadamente y de forma claramente diferenciada de las demas. En particular, no se admite que componentes vinculados específicamente a una determinada alimentación compartan, con elementos de otra alimentación, tableros de distribución y líneas, incluyendo las cajas de esas líneas, salvo las siguientes excepciones:

- a) circuitos de señalización y comando en el interior de tableros;

- b) conjuntos de maniobra especialmente proyectados para efectuar el intercambio de las fuentes de alimentación;
- c) líneas abiertas y en las cuales los conductores de una y de otra alimentación sean adecuadamente identificados.

LECTURA DEL DIA 02 DE OCTUBRE

4.2.6 Clasificación de las influencias externas

Esta subsección establece una clasificación y una codificación de las influencias externas que deben ser consideradas en la concepción del proyecto y en la ejecución de las instalaciones eléctricas. Cada condición de influencia externa es designada por un código que comprende siempre un grupo de dos letras mayúsculas y un número, como se describe a continuación:

- a) la primera letra indica la categoría general de la influencia externa:

A = medio ambiente;

B = utilización;

C = construcción de las edificaciones;

- b) la segunda letra (A, B, C, ...) indica la naturaleza de la influencia externa;

- c) el número (1, 2, 3, ...) indica la clase de cada influencia externa.

NOTAS

1 La codificación indicada en esta subsección no está destinada a la marcación de los componentes. Ese tema (marcación de los componentes) es tratada en las normas de los propios componentes y, de forma integrada, en normas más generales como, por ejemplo, la que define y clasifica los grados de protección previstos por los contenedores (ver IEC 60529) o la que define las clases de protección contra choques eléctricos (ver IEC 61140).

2 Como existe una tendencia de asociar la idea de "influencias externas" predominantemente a factores como temperatura ambiente, condiciones climáticas, presencia de agua y esfuerzos mecánicos, es importante destacar que la clasificación que se presenta aquí cubre una gama más extensa de variables de influencia, todas teniendo su peso en aspectos como la selección de los componentes, adecuación de medidas de protección, entre otras. Por ejemplo, la calificación de las personas (su consciencia y su capacitación para lidiar con los riesgos de la electricidad), situaciones que refuerzan o perjudican la resistencia eléctrica del cuerpo humano (piel seca, piel mojada, inmersión, entre otras) y el nivel de contacto de las personas con el potencial a tierra son "influencias externas" que pueden decidir si una medida de protección contra choques es o no aceptable en determinado local, dependiendo de como esas condiciones de influencias externas ahí se presentan.

4.2.6.1 Medio ambiente

4.2.6.1.1 Temperatura ambiente

La temperatura ambiente (ver tabla 1) a considerar para un componente es la temperatura en el lugar donde debe ser instalado, incluida la influencia de los demás componentes instalados en el local y en funcionamiento, y excluida la contribución térmica del propio componente considerado.

Tabla 1 — Temperatura ambiente

Código	Clasificación	Rangos de temperatura		Aplicaciones y ejemplos
		Limite inferior °C	Limite superior °C	
AA1	Frigorífico	- 60	+ 5	Cámaras frigoríficas
AA2	Muy frio	- 40	+ 5	
AA3	Frio	- 25	+ 5	-
AA4	Templado	- 5	+ 40	-
AA5	Caliente	+ 5	+ 40	Interior de edificios
AA6	Muy caliente	+ 5	+ 60	-
AA7	Extrema	- 25	+ 55	
AA8		- 50	+ 40	

NOTAS

- Las clases de temperatura ambiente son aplicables solo cuando no hubiese influencia de la humedad. Caso contrario, ver 4.2.6.1.2.
- El valor medio en un periodo de 24 h no debe exceder el limite superior menos 5°C.
- Para ciertos ambientes puede ser necesario combinar dos rangos de temperatura. Por ejemplo, instalaciones al aire libre pueden ser sometidas las temperaturas entre -5°C y +50°C, correspondientes a AA4 + AA6.
- Instalaciones sometidas a temperaturas diferentes de las indicadas deben ser objeto de requisitos particulares.

4.2.6.1.2 Condiciones climáticas del ambiente (influencias combinadas de temperatura y humedad)

Conforme tabla 2.

Tabla 2 — Condiciones climáticas del ambiente

Código	Características						Aplicaciones y ejemplos
	Temperatura del aire °C		Humedad relativa %		Humedad absoluta g/m³		
	Limite inferior	Limite superior	Limite inferior	Limite superior	Limite inferior	Limite superior	
AB1	- 60	+ 5	3	100	0,003	7	Ambientes internos y externos con temperaturas extremadamente bajas
AB2	- 40	+ 5	10	100	0,1	7	Ambientes internos y externos con temperaturas bajas
AB3	- 25	+ 5	10	100	0,5	7	Ambientes internos y externos con temperaturas bajas
AB4	- 5	+ 40	5	95	1	29	Locales cerrados/cubiertos sin control de la temperatura y de la humedad. Uso posible de calefacción

Tabla 2 (Finalización)

Código	Características						Aplicaciones y ejemplos
	Temperatura del aire °C		Humedad relativa %		Humedad absoluta g/m ³		
	Limite inferior	Limite superior	Limite inferior	Limite superior	Limite inferior	Limite superior	
AB5	+ 5	+ 40	5	85	1	25	Locales cerrados con temperatura ambiente controlada
AB6	+ 5	+ 60	10	100	1	35	Ambientes internos y externos con temperaturas extremadamente altas, protegidos contra temperatura ambiente baja. Ocurrencia de radiación solar y de calor
AB7	- 25	+ 55	10	100	0,5	29	Ambientes internos y cerrados sin control de la temperatura y de la humedad. Pueden tener aberturas al exterior y son sujetos a la radiación solar
AB8	- 50	+ 40	15	100	0,04	36	Ambientes externos y sin protección a la intemperie, sujetos a altas y bajas temperaturas
NOTAS							
1 Todos los valores especificados son límites, con baja probabilidad de ser excedidos.							
2 Los valores de humedad relativa, inferiores y superiores, son limitados por los valores correspondientes de humedad absoluta. El Anexo B de la IEC 60364-5-51:2001 contiene informaciones sobre la interdependencia de la temperatura del aire, humedad relativa y humedad absoluta para las clases de condiciones climáticas especificadas.							

4.2.6.1.3 Altitud

Conforme tabla 3.

Tabla 3 — Altitud

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
AC1	Baja	≤ 2 000 m	Para algunos componentes, pueden ser necesarias medidas especiales a partir de 1 000 m de altitud
AC2	Alta	> 2 000 m	

4.2.6.1.4 Presencia de agua

Conforme tabla 4.

Tabla 4 — Presencia de agua

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
AD1	Despreciable	La probabilidad de presencia de agua es remota	Locales en que las paredes generalmente no presentan humedad, pero pueden presentarla durante cortos periodos, y secan rápidamente con una buena aireación
AD2	Goteo	Posibilidad de goteo de agua en la vertical	Locales en que la humedad se condensa ocasionalmente, bajo forma de gotas de agua, o en el que hay presencia ocasional de vapor de agua
AD3	Precipitación	Posibilidad de lluvia cayendo en ángulo máximo de 60° con respecto a la vertical	Locales en que el agua forma una película continua en las paredes y/o pisos
AD4	Aspersión	Posibilidad de "lluvia" de cualquier dirección	La aspersión corresponde al efecto de una "lluvia" que viene de cualquier dirección. Son ejemplos de componentes sujetos a la aspersión, ciertas luminarias de uso externo y tableros eléctricos a la intemperie en obradores.
AD5	Chorros	Posibilidad de chorros de agua bajo presión, en cualquier dirección	Locales en que ocurren lavados con agua bajo presión, como paseos públicos, áreas de lavado de vehículos, entre otras.
AD6	Olas	Posibilidad de olas de agua	Locales situados en la costa del río, arroyos y lagos, como playas, muelles, amarres, entre
AD7	Inmersión	Posibilidad de inmersión en agua, parcial o total, de modo intermitente	Locales sujetos a inundación y/o donde el agua pueda elevarse por lo menos a 15 cm encima del punto más alto de los componentes de la instalación eléctrica, estando su parte más baja como máximo 1 m abajo de la superficie de la agua
AD8	Sumersión	Sumersión total en agua, de modo permanente	Locales donde los componentes de la instalación eléctrica sean totalmente sumergidos, bajo una presión superior a 10 kPa (0,1 bar o 1 mca)

4.2.6.1.5 Presencia de cuerpos sólidos

Conforme tabla 5.

Tabla 5 — Presencia de cuerpos sólidos

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
AE1	Despreciable	Ausencia de polvo en cantidad apreciable y de cuerpos extraños	—
AE2	Pequeños objetos	Presencia de cuerpos sólidos cuya menor dimensión sea igual o superior a 2,5 mm ¹⁾	Herramientas, material granulado, etc.

Tabla 5 (continuación)

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
AE3	Objetos muy pequeños	Presencia de cuerpos sólidos cuya menor dimensión sea igual o superior a 1 mm ¹⁾	Cables metálicos, alambres, etc.
AE4	Polvo escaso	Escasa presencia de deposición de polvo	Deposición de polvo mayor que 10 mg/m ² y como máximo igual a 35 mg/m ² por día
AE5	Polvo moderado	Presencia de deposición media de polvo	Deposición de polvo mayor que 35 mg/m ² y como máximo igual la 350 mg/m ² por día
AE6	Polvo intenso	Presencia de deposición elevada de polvo	Deposición de polvo mayor que 350 mg/m ² y como máximo igual la 1000 mg/m ² por día
<p>NOTA</p> <p>1 En las condiciones AE2 y AE3 puede existir polvo, toda vez que esta no tenga influencia significativa sobre los componentes eléctricos.</p>			

4.2.6.1.6 Presencia de sustancias corrosivas o poluyentes

Conforme tabla 6.

Tabla 6 — Presencia de sustancias corrosivas o poluyentes

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
AF1	Despreciable	La cantidad y naturaleza de los agentes corrosivos o poluyentes no es significativa	—
AF2	Atmosférica	Presencia significativa de agentes corrosivos o poluyentes de origen atmosférico	Instalaciones próximas a ambientes salinos o de establecimientos industriales que produzcan polución atmosférica significativa, tales como industrias químicas, fábricas de cemento, etc. Este tipo de polución proviene principalmente de la emisión de polvaredas abrasivas, aislantes o conductivas, lluvias ácidas, entre otras
AF3	Intermitente o accidental	Presencia intermitente o accidental de productos químicos corrosivos o poluyentes de uso corriente	Locales donde se manipulan productos químicos en pequeñas cantidades y donde el contacto de esos productos con los componentes de la instalación sea meramente accidental. Tales condiciones pueden ocurrir en laboratorios de fábricas y otros, o en locales donde se utilizan hidrocarburos (centrales de calefacción, talleres, etc.)

AF4	Permanente	Presencia permanente de productos químicos corrosivos o poluyentes en cantidades significativas	Industrias químicas, entre otras.
-----	------------	---	-----------------------------------

4.2.6.1.7 Esfuerzos mecanicos

Conforme tabla 7.

Tabla 7 — Esfuerzos mecanicos

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
Impactos (AG)			
AG1	Debiles	Impactos iguales o inferiores a 0,225 J	Locales domiciliarios, oficinas (condiciones de uso doméstico y análogas)
AG2	Medios	Impactos iguales o inferiores a 2 J	Condiciones normales en industrias
AG3	Severos	Impactos iguales o inferiores a 20 J	Condiciones severas en industrias
Vibraciones (AH)			
AH1	Débiles	Ninguna vibración/es eventual/es sin influencia significativa	Condiciones domiciliarias y análogas, donde los efectos de las vibraciones pueden ser generalmente despreciados
AH2	Medias	Vibraciones con frecuencias comprendidas entre 10 Hz y 50 Hz y amplitud igual o inferior a 0,15 mm	Condiciones normales en industrias
AH3	Severas	Vibraciones con frecuencias comprendidas entre 10 Hz y 150 Hz y amplitud igual o inferior a 0,35 mm	Condiciones severas en industrias

4.2.6.1.8 Presencia de vegetación y moho

Conforme tabla 8.

Tabla 8 — Presencia de vegetación y moho

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
AK1	Despreciable	Sin riesgo de daños debidos a vegetación o al moho	—
AK2	Perjudicial	Riesgo de efectos perjudiciales	Los riesgos dependen de las condiciones locales y de la naturaleza de la vegetación. Se puede dividirlos en riesgos debidos al desarrollo perjudicial de la vegetación y riesgos debidos a su abundancia

4.2.6.1.9 Presencia de fauna

Conforme tabla 9.

Tabla 9 — Presencia de fauna

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
AL1	Despreciable	Sin riesgo de daños debidos a fauna	—
AL2	Perjudicial	Riesgo de efectos perjudiciales debidos a fauna (insectos, pájaros, pequeños animales)	Los riesgos dependen de la naturaleza de la fauna. Pueden ser divididos en: peligros debidos a insectos en cantidades perjudiciales o de naturaleza agresiva; presencia de pequeños animales o de pájaros en cantidades perjudiciales o de naturaleza agresiva

4.2.6.1.10 Influencias eletromagnéticas, eletrostáticas o ionizantes

Conforme tablas 10 a 13.

Tabla 10 – Fenómenos eletromagnéticos de baja frecuencia (conducidos o radiados)

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos	Referencias
Armónicas e inter-Armónicas (AM1)				
AM1-1	Nivel controlado	Situación controlada	Aparatos electromédicos Instrumentos de medición	Abajo de la tabla 1 de la IEC 61000-2-2:2002
AM1-2	Nivel normal	Redes de baja tensión	Locales habitables Locales comerciales Pequeñas industrias	Dentro de lo estipulado en la tabla 1 de la IEC 61000-2-2:2002
AM1-3	Nivel alto	Redes poluídas	Industrias y edificaciones alimentados por transformadores AT/BT exclusivos	Localmente encima de la tabla 1 de la IEC 61000-2-2:2002
Tensiones de señalización (tensiones superpuestas para fines de telecomando) (AM2)				
AM2-1	Nivel controlado	Solamente señales residuales	Instalaciones protegidas o parte protegida de una instalación	Inferior al especificado abajo
AM2-2	Nivel medio	Presencia de tensiones de señalización en la red	Instalaciones residenciales, comerciales e industriales	IEC 61000-2-1 y IEC 61000-2-2
AM2-3	Nivel alto	Resonancia	Casos especiales	—
Variaciones de amplitud de la tensión (AM3)				
AM3-1	Nivel controlado	Uso de UPS	Cargas sensibles, como equipos de tecnología de la información	—

AM3-2	Nivel normal	Fluctuaciones de tensión Caidas de tensión e interrupciones	Locales habitables Locales comerciales Industrias	—
-------	--------------	--	---	---

Tabla 10 (continuación)

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos	Referencias
Desequilibrio de Tensión (AM4)				
AM4	Nivel normal	—	—	De acuerdo con la IEC 61000-2-2
Variaciones de frecuencia (AM5)				
AM5	Nivel normal	Pequeñas variaciones de frecuencia	Caso general	± 1 Hz de acuerdo con la IEC 61000-2-2
Tensiones inducidas de baja frecuencia (AM6)				
AM6	Sin Clasificación	Generadas permanentemente o cuando ocurren fallas	Caso general	ITU-T
Componentes continuas en redes c.a. (AM7)				
AM7	Sin Clasificación	Ocurrencia de falla aguas abajo de rectificadores	Caso general	—
Campos magnéticos radiados (AM8)				
AM8-1	Nivel medio	Producidos por líneas de energía, transformadores y otros equipos de frecuencia industrial y sus Armónicos	Locales habitables Locales comerciales Pequeñas industrias	Nivel 2 de la IEC 61000-4-8:2001
AM8-2	Nivel alto	Gran proximidad de los elementos mencionados arriba o de otros similares	Grandes industrias Subestaciones AT/BT Tableros eléctricos Proximidad de líneas ferroviarias	Nivel 4 de la IEC 61000-4-8:2001
Campos eléctricos (AM9)				
AM9-1	Nivel Despreciable	Caso general	—	—
AM9-2	Nivel medio	De acuerdo con el valor de la tensión y de la localización, interna o externa a la edificación	Proximidad de líneas aéreas de AT o subestaciones de AT	IEC 61000-2-5
AM9-3	Nivel alto			
AM9-4	Nivel muy alto			

Tabla 11 — Fenómenos electromagnéticos de alta frecuencia conducidos, inducidos o radiados (Continuos y transitorios)

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos	Referencias
Tensiones y corrientes inducidas oscilantes (AM21)				
AM21	Sin Clasificación	Principalmente perturbaciones de modo común generadas por campos electromagnéticos modulados en AM o FM	—	IEC 61000-4-6
Transitorios unidireccionales conducidos, en el rango del nanosegundo (AM22)				
AM22-1	Despreciable	Ambiente protegido	Salas de computadores, salas de control	Nivel 1 de la IEC 61000-4-4:2004
AM22-2	Nivel medio	Ambiente protegido	—	Nivel 2 de la IEC 61000-4-1:2004
AM22-3	Nivel alto	Conexión de pequeñas cargas inductivas, daño de contatos de relés Fallas	Red de baja tensión	Nivel 3 de la IEC 61000-4-4:2004
AM22-4	Nivel muy alto	Subestaciones AT/BT Equipos de maniobra en SF6 o en vacío	Grandes industrias Tableros de distribución principales y secundarios	Nivel 4 de la IEC 61000-4-4:2004
Transitorios unidireccionales conducidos, en el rango del micro al milisegundo (AM23)				
AM23-1	Nivel controlado	Circuitos o instalaciones equipadas con dispositivos de protección contra sobretensiones, transformadores conectados a tierra	Situaciones controladas	—
AM23-2	Nivel medio	Descarga eléctrica atmosférica distante (más de 1 km): forma de onda $10 \mu\text{s}/1000 \mu\text{s}$ e impedancia de la fuente $20 \Omega - 300 \Omega$ Transitorios de maniobras (por ejemplo, interrupción de la corriente de falla por un fusible): forma de onda $0,1 \text{ ms}/1 \text{ ms}$ e impedancia de la fuente 50Ω	Descargas eléctricas atmosféricas separadas de redes subterráneas	4.2.6.1.12, 5.4.2 y 6.3.5

AM23-3	Nivel alto	Descarga eléctrica atmosférica próxima (a menos de 1 km): forma de onda 1,2 μ s/50 μ s e impedancia de la fuente 1 Ω - 10 Ω	Descargas eléctricas atmosféricas próximas de una red aérea o de la edificación	
--------	------------	---	---	--

Tabla 11 (continuación)

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos	Referencias
Transitorios oscilantes conducidos (AM24)				
AM24-1	Nivel medio	Fenómenos de conmutación presentes normalmente en instalaciones de edificaciones	Locales residenciales, comerciales e industriales	IEC 61000-4-12
AM24-2	Nivel alto	Fenómenos asociados a conmutacion/maniobra	Subestaciones AT/MT	IEC 60255-22-1
Fenómenos radiados de alta frecuencia (AM25)				
AM25-1	Nivel Despreciable	Estaciones de radio y televisión a más de 1 km	Residencias y Locales comerciales	Nivel 1 de la IEC 61000-4-2:2002
AM25-2	Nivel medio	Transceptores portátiles a no menos de 1 m	Pequeñas industrias	Nivel 2 de la IEC 61000-4-2:2002
AM25-3	Nivel alto	Transceptores de alta potencia en las proximidades	Grandes industrias y aplicaciones de alta confiabilidad	Nivel 3 de la IEC 61000-4-2:2002

Tabla 12 — Descargas electrostáticas

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos	Referencias
AM31-1	Nivel bajo	Descargas generadas particularmente por personas caminando sobre alfombras sintéticas Nivel dependiente del tipo de alfombra y de la humedad del aire	De acuerdo con la confiabilidad requerida	Nivel 1 de la IEC 61000-4-2:2001
AM31-2	Nivel medio			Nivel 2 de la IEC 61000-4-2:2001
AM31-3	Nivel alto			Nivel 3 de la IEC 61000-4-2:2001
AM31-4	Nivel muy alto			Nivel 4 de la IEC 61000-4-2:2001

Tabla 13 — Radiaciones ionizantes

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
AM41-1	Sin Clasificación	Presencia de Radiaciones ionizantes peligrosas	—

4.2.6.1.11 Radiación solar

Conforme tabla 14.

Tabla 14 – Radiación solar

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
AN1	Despreciable	Intensidad $\leq 500 \text{ W/m}^2$	—
AN2	Media	$500 < \text{Intensidad} \leq 700 \text{ W/m}^2$	—
AN3	Alta	$700 < \text{Intensidad} \leq 1120 \text{ W/m}^2$	—
	Muy Alta	Intensidad $> 1120 \text{ W/m}^2$	—

4.2.6.1.12 Descargas atmosféricas

Conforme tabla 15.

Tabla 15 – Descargas atmosféricas

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
AQ1	Despreciables	≤ 25 días por año	—
AQ2	Indirectas	> 25 días por año Riesgos provenientes de la red de alimentación	Instalaciones alimentadas por redes aéreas
AQ3	Directas	Riesgos provenientes de la exposición de los componentes de la instalación	Partes de la instalación situadas en el exterior de las edificaciones

4.2.6.1.13 Velocidad del aire

Conforme tabla 16.

Tabla 16 – Velocidad del aire

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
AR1	Despreciable	Velocidad $\leq 1 \text{ m/s}$	—
AR2	Media	$1 \text{ m/s} < \text{velocidad} \leq 5 \text{ m/s}$	—
AR3	Fuerte	$5 \text{ m/s} < \text{velocidad} \leq 10 \text{ m/s}$	—

4.2.6.1.14 Viento

Conforme tabla 17.

Tabla 17 – Viento

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
AS1	Despreciable	Velocidad $\leq 20 \text{ m/s}$	—
AS2	Medio	$20 \text{ m/s} < \text{velocidad} \leq 30 \text{ m/s}$	—
AS3	Fuerte	$30 \text{ m/s} < \text{velocidad} \leq 50 \text{ m/s}$	—

4.2.6.2 Utilización

4.2.6.2.1 Competencia de las personas

Conforme tabla 18.

Tabla 18 — Competencia de las personas

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
BA1	Comunes	Personas desprevenidas	—
BA2	Niños	Niños en locales destinados a ellos ¹⁾	Guarderías, escuelas
BA3	Con capacidades disminuídas	Personas que no disponen de capacidad física e intelectual completa (ancianos, enfermos)	Casas de reposo, establecimientos de salud
BA4	Prevenidas	Personas suficientemente informadas o supervisadas por personas calificadas, de tal forma que les permite evitar los peligros de la electricidad (personal de mantenimiento y/o operación)	Locales de servicio eléctrico
BA5	Calificadas	Personas con conocimiento técnico o experiencia tal que les permite evitar los peligros de la electricidad (ingenieros y técnicos)	Locales de servicio eléctrico cerrados

¹⁾ Esta clasificación no se aplica necesariamente a viviendas.

4.2.6.2.2 Resistencia eléctrica del cuerpo humano

Conforme tabla 19.

Tabla 19 — Resistencia eléctrica del cuerpo humano

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
BB1	Alta	Condiciones secas	Circunstancias en las cuales la piel está seca (ninguna humedad, inclusive sudor)
BB2	Normal	Condiciones húmedas	Paso de la corriente eléctrica de una mano a la otra o de una mano a un pie, con la piel húmeda de sudor, siendo significativa la superficie de contacto
BB3	Baja	Condiciones mojadas	Paso de la corriente eléctrica entre las dos manos y los dos pies, estando las personas con los pies mojados al punto de poder desprestigiar la resistencia de la piel y de los pies
BB4	Muy baja	Condiciones inmersas	Personas inmersas en el agua, por ejemplo en bañeras y piscinas

4.2.6.2.3 Contacto de las personas con el potencial de tierra

Conforme tabla 20.

Tabla 20 – Contacto de las personas con el potencial de tierra

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
BC1	Nulo	Locales no-conductivos	Locales cuyo piso y paredes sean aislantes y que no posean ningún elemento conductivo
BC2	Raro	En condiciones habituales, las personas no están en contacto con elementos conductivos o situadas sobre superficies conductivas	Locales cuyo piso y paredes sean aislantes, con elementos conductivos en pequeña cantidad o de pequeñas dimensiones y de tal forma que la probabilidad de contacto pueda ser despreciada
BC3	Frecuente	Personas en contacto con elementos conductivos o situadas sobre superficies conductivas	Locales cuyo piso y paredes sean conductivos o que posean elementos conductivos en cantidad o de dimensiones considerables
BC4	Continuo	Personas en contacto permanente con paredes metálicas y con pequeña posibilidad de poder interrumpir el contacto	Locales como calderas y conductos metálicos, cuyas dimensiones sean tales que las personas que ingresen en ellas estén continuamente en contacto con las paredes. La reducción de la libertad de movimientos de las personas puede, por un lado, impedirles romper voluntariamente el contacto y, por otro lado, aumentar los riesgos de contacto involuntario

4.2.6.2.4 Condiciones de fuga de las personas en emergencias

Conforme tabla 21.

Tabla 21 — Condiciones de salida de las personas en situaciones de emergencias

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos ¹⁾
BD1	Normal	Baja densidad de ocupación Trayecto corto de salida	Edificaciones residenciales con altura inferior a 50 m y edificaciones no-residenciales con baja densidad de ocupación y altura inferior a 28 m
BD2	Larga	Baja densidad de ocupación Trayecto largo de salida	Edificaciones residenciales con altura superior a 50 m y edificaciones no-residenciales con baja densidad de ocupación y altura superior la 28 m
BD3	Desordenada	Alta densidad de ocupación Trayecto corto de salida	Locales de concurrencia de público (teatros, cine, locales de departamentos, escuelas, etc.); edificaciones no-residenciales con alta densidad de ocupación y altura inferior la 28 m
BD4	Larga y desordenada	Alta densidad de ocupación Trayecto largo de salida	Locales de concurrencia de público de mayor porte (shopping centers, grandes hoteles y hospitales, establecimiento de enseñanza ocupando diversos pisos de una edificación, etc.); edificaciones no-residenciales con alta densidad de ocupación y altura superior a 28 m
<p>NOTA Las aplicaciones y ejemplos tienen solamente el objetivo de ayudar en la evaluación de situaciones reales, proveyendo elementos más cualitativos que cuantitativos. Los códigos locales de seguridad contra incendio y pánico pueden contener parámetros más estrictos. Ver también ABNT NBR 13570.</p>			

4.2.6.2.5 Naturaleza de los materiales procesados y almacenados

Conforme tabla 22.

Tabla 22 – Naturaleza de los materiales procesados y almacenados

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
BE1	Riesgos Despreciables	—	—
BE2	Riesgos de incendio	Presencia de sustancias combustibles, como fibras y líquidos con alto punto de combustión	Locales de procesamiento y almacenamiento de papel, heno, paja, fardos y ramitas de madera, fibras de algodón o lana, hidrocarburos, plásticos granulados
BE3	Riesgos de explosión	Presencia de sustancias inflamables, como líquidos con bajo punto de combustión, gases y vapores, polvos combustibles sujetos a explosión y sustancias explosivas	Locales de procesamiento y almacenamiento de polvos combustibles (almidón, azúcar, harinas, resinas fenólicas, plásticos, azufre, aluminio, magnesio, etc.); industrias químicas y de petróleo; usinas y depósitos de gas; fábricas y depósitos de explosivos
BE4	Riesgos de contaminación	Presencia de alimentos, productos farmacéuticos y análogos, sin protección	Industrias alimenticias, grandes cocinas. Ciertas precauciones pueden ser necesarias para evitar que los productos en procesamiento sean contaminados, por ejemplo, por fragmentos de lámparas

4.2.6.3 Construcción de las edificaciones

4.2.6.3.1 Materiales de Construcción

Conforme tabla 23.

Tabla 23 – Materiales de Construcción

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
CA1	No-combustibles	—	—
CA2	Combustibles	Edificaciones construidas predominantemente con materiales combustibles	Edificaciones de madera y similares

4.2.6.3.2 Estructura de las edificaciones

Conforme tabla 24.

Tabla 24 — Estructura de las edificaciones

Código	Clasificación	Características	Aplicaciones y ejemplos
CB1	Riesgos Despreciables	—	—
CB2	Sujetas a la propagación de incendio	Edificaciones cuya forma y dimensiones faciliten la propagación de incendio (por ejemplo, efecto chimenea)	Edificaciones de gran altura o edificaciones con sistemas de ventilación forzada
CB3	Sujetas a movimiento	Riesgos debidos, por ejemplo, a desplazamientos entre partes distintas de una edificación o entre esta y el suelo; asentamiento del terreno o de las fundaciones	Edificaciones de gran longitud o construídas sobre terrenos no estabilizados
CB4	Flexibles o inestables	Estructuras frágiles o sujetas a movimientos (por ejemplo, oscilación)	Tiendas, estructuras inflables, divisorias removibles, forros falsos

NOTA Para una clasificación más específica del componente, que va más allá de aquellas indicadas en las tablas 1 a 24, consultar las IEC 60721-3-3 e IEC 60721-3-4.

4.2.7 Compatibilidad

4.2.7.1 Deben ser tomadas medidas apropiadas cuando cualquiera de las características de los componentes de la instalación fuesen susceptibles de producir efectos perjudiciales en otros componentes, en otros servicios o al buen funcionamiento de la fuente de alimentación. Esas características se refieren, por ejemplo, a:

- sobretensiones transitorias;
- variaciones rápidas de potencia;
- corrientes de partida;
- corrientes armónicas;
- componentes continuas;
- oscilaciones de alta frecuencia;
- corrientes de fuga.

4.2.7.2 Todos los componentes de la instalación eléctrica deben cumplir las exigencias de compatibilidad eletromagnética y estar conforme a las normas aplicables prescriptas, en particular. Eso no exime sin embargo, la observación de medidas destinadas a reducir los efectos de las sobretensiones inducidas y de las perturbaciones eletromagnéticas en general, como indicado en 5.4.

4.2.8 Mantenimiento

Se deben estimar la frecuencia y la calidad del mantenimiento a ser realizado en la instalación, a lo largo de su vida útil. Ese dato debe ser tomado en cuenta en la aplicación de los requisitos de las secciones 5, 6, 7 y 8, de forma que:

- las verificaciones periódicas, los ensayos/pruebas, el mantenimiento y las reparaciones necesarias puedan ser realizados de forma fácil y segura;
- la efectividad de las medidas de protección sean garantizadas;
- la confiabilidad de los componentes, bajo el punto de vista del correcto funcionamiento de la

instalación, sea compatible con la vida útil prevista de la misma.