

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS.
Protección para garantizar la seguridad. Protección contra
los efectos térmicos**

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS. Protection for safety. Protection against thermal effects

**2003-06-05
1ª Edición**

ÍNDICE

	página
ÍNDICE	i
PREFACIO	ii
1. OBJETO	1
2. REFERENCIAS NORMATIVAS	1
3. CAMPO DE APLICACIÓN	3
4. DEFINICIONES	5
5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	5
6. MEDIDAS PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	7
7. PROTECCIÓN CONTRA LAS QUEMADURAS	12
8. PROTECCIÓN CONTRA LOS SOBRECALENTAMIENTOS	13
9. ANTECEDENTE	14

PREFACIO

A. RESEÑA HISTÓRICA

A.1 La presente Norma Técnica Peruana fue elaborada por el Comité Técnico de Normalización de Seguridad Eléctrica – Subcomité de Instalaciones Eléctricas Interiores, mediante el Sistema 2 u Ordinario, durante los meses de junio del 2000 a febrero del 2003, utilizando como antecedente a los que se indican en el capítulo correspondiente.

A.2 El Comité Técnico de Normalización de Seguridad Eléctrica presentó a la Comisión de Reglamentos Técnicos y Comerciales - CRT, con fecha 2003-02-06, el PNTP 370.305:2003 para su revisión y aprobación; siendo sometido a la etapa de Discusión Pública el 2003-04-02. No habiéndose presentado ninguna observación, fue oficializado como Norma Técnica Peruana **NTP 370.305:2003 INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los efectos térmicos**, 1ª Edición, el 18 de junio del 2003.

A.3 Esta Norma Técnica Peruana ha sido estructurada de acuerdo a las Guías Peruanas GP 001:1995 y GP 002:1995.

B. INSTITUCIONES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA

Secretaría	PROCOBRE PERÚ –Miguel de la Puente Quesada
Secretario	Carlos Huayllasco Montalva – Hexa International
ENTIDAD	REPRESENTANTE
CAMEN S.A.	Kem Cruz Mejía
CEPER S.A.	Lirio Ortiz Palacios
INDECO S.A.	Sigfrido Nano Joaquín Ramirez

SOCIEDAD NACIONAL DE INDUSTRIAS (INDUSTRIAL EPEM S.A.)	Rafael La Torre Mesía
SCHNEIDER ELECTRIC PERÚ S.A.	Percy Durán C.
TICINO DEL PERÚ S.A.	César Gallarday V. Fernando Vargas C.
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS	Orlando Chávez Chacaltana Ricardo Vásquez Campos
MUNICIPALIDAD DE LIMA	Emilio Cachuán Espinoza
ASOCIACIÓN ELECTROTÉCNICA PERUANA - AEP	Jorge Angulo Polich Enrique Málaga Velasco
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ Capítulo de Ingeniería Eléctrica	Esteban Jiménez Carlos Víctor Chávez Espinoza
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ	Raúl del Rosario Quinteros
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FIEE	Moisés Flores Tinoco Tomás Palma García
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA FIM	José Carlos Reyes Alva

---0000000---

INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS. Protección para garantizar la seguridad. Protección contra los efectos térmicos

1. OBJETO

Esta Norma Técnica Peruana establece la aplicación de las medidas para garantizar la seguridad, así como de la protección contra los efectos térmicos, dentro del ámbito de las técnicas para las instalaciones eléctricas en edificios.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Las siguientes normas contienen disposiciones que al ser citadas en este texto, constituyen requisitos de esta Norma Técnica Peruana. Las ediciones indicadas estaban en vigencia en el momento de esta publicación. Como toda Norma está sujeta a revisión, se recomienda a aquellos que realicen acuerdos en base a ellas, que analicen la conveniencia de usar las ediciones recientes de las normas citadas seguidamente. El Organismo Peruano de Normalización posee, en todo momento, la información de las Normas Técnicas Peruanas en vigencia.

2.1 Normas Técnicas Internacionales

- | | | |
|-------|------------------|---|
| 2.1.1 | IEC 60364-5-51 | Electrical installations of buildings Part 5-51: Selection and erection of electrical equipment. Common rules |
| 2.1.2 | IEC 60332-1:1993 | Tests on electric cables under fire conditions. Part 1: Tests on a single vertical insulated wire or cable |

2.1.3	IEC 60332-3-10:2000	Tests on electric cables under fire conditions. Part 3-10: Tests for vertical flame spread of vertically – mounted bunched wires or cables. Apparatus
2.1.4	IEC 60332-3-21:2000	Tests on electric cables under fire conditions. Part 3-21: Tests for vertical flame spread of vertically – mounted bunched wires or cables. Category A F/R
2.1.5	IEC 60332-3-22:2000	Tests on electric cables under fire conditions. Part 3-22: Tests for vertical flame spread of vertically – mounted bunched wires or cables. Category A
2.1.6	IEC 60332-3-23:2000	Tests on electric cables under fire conditions. Part 3-23: Tests for vertical flame spread of vertically – mounted bunched wires or cables. Category B
2.1.7	IEC 60332-3-24:2000	Tests on electric cables under fire conditions. Part 3-24: Tests for vertical flame spread of vertically – mounted bunched wires or cables. Category C
2.1.8	IEC 60332-3-25:2000	Tests on electric cables under fire conditions. Part 3-25: Tests for vertical flame spread of vertically – mounted bunched wires or cables. Category D
2.1.9	IEC 60614 (all parts)	Conduits for electrical installations
2.1.10	IEC 60079-14:1996	Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 14: Electrical installations in hazardous areas (other than mines)

2.1.11 IEC 60364-4-41 Electrical installations of buildings. Part 4-41: Protection for safety. Protection against electric shock

2.2 Norma Técnica Peruana

NTP 370.055:1999 SEGURIDAD ELÉCTRICA. Sistema de puesta a tierra. Glosario de términos

3. CAMPO DE APLICACIÓN

3.1 Esta Norma Técnica Peruana se aplica principalmente a las instalaciones eléctricas tales como las de:

- a) edificios residenciales;
- b) edificios comerciales;
- c) establecimientos públicos;
- d) establecimientos industriales;
- e) establecimientos agrícolas y hortícolas;
- f) edificios prefabricados;
- g) obras, exposiciones, ferias y otras instalaciones temporales.

3.2 Se aplica:

a) a los circuitos alimentados a una tensión nominal como máximo igual a 1 000 V en corriente alterna y a 1 500 V en corriente continua. En corriente alterna, la frecuencia preferente considerada en esta NTP es 60 Hz. No se excluye el uso de otras frecuencias para aplicaciones particulares.

b) a los circuitos, que no sean los internos de los aparatos, que funcionan a una tensión superior a 1 000 V a partir de una instalación de tensión como máximo igual a 1 000 V en corriente alterna, por ejemplo circuitos de lámparas de descarga, precipitadores electrostáticos;

- c) a cualquier cableado o canalización no específicamente cubierto por las normas relativas a los aparatos de utilización;
- d) a todas las instalaciones consumidoras situadas en el exterior de los edificios;
- e) a las canalizaciones fijas de telecomunicación, de señalización o de mando (con excepción de los circuitos internos de los aparatos);
- f) a las ampliaciones o modificaciones de instalaciones así como a las partes de las instalaciones existentes afectadas por estas ampliaciones o modificaciones.

3.3 Esta Norma Técnica Peruana no se aplica a:

- a) equipos de tracción eléctrica;
- b) equipos eléctricos de automóviles;
- c) instalaciones eléctricas en barcos;
- d) instalaciones eléctricas en aeronaves;
- e) instalaciones de alumbrado público;
- f) instalaciones en minas;
- g) equipos para la supervisión de perturbaciones radioeléctricas, en la medida en que no comprometan la seguridad de las instalaciones;
- h) cercos eléctricos;
- i) instalaciones de pararrayos en edificios.

NOTA: Sin embargo, esta Norma Técnica Peruana tiene en cuenta las consecuencias de los fenómenos atmosféricos sobre las instalaciones eléctricas (por ejemplo, elección de los pararrayos).

3.4 No está previsto que esta Norma Técnica Peruana sea aplicable:

- a las redes de distribución de energía de servicio público, o
- a las instalaciones de producción y de transporte para estas redes.

3.5 Los equipos eléctricos no son considerados más que en lo concerniente a su elección y a sus condiciones de instalación.

Esto se aplica también a conjuntos de equipos eléctricos conformes con las normas que les son aplicables.

4. DEFINICIONES

Para los propósitos de esta Norma Técnica Peruana se aplican las definiciones dadas en la Norma Técnica Peruana NTP 370.055.

5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

5.1 Los materiales eléctricos no deben presentar peligro de incendio para otros materiales instalados en su proximidad.

Deben ser tomadas en consideración las instrucciones del fabricante, además de las especificaciones de esta Norma Técnica Peruana.

5.2 Cuando las temperaturas exteriores de los materiales fijos puedan alcanzar valores susceptibles de ocasionar un incendio en los materiales próximos, aquellos deben cumplir una de las siguientes condiciones:

- estar instalados sobre o en el interior de materiales que soporten tales temperaturas y que sean de poca conductividad térmica, o
- estar separados de los elementos de construcción por materiales que soporten tales temperaturas y que sean de poca conductividad térmica, o

- estar instalados a una distancia suficiente de cualquier material cuya conservación podría ser comprometida por tales temperaturas, permitiendo una disipación segura del calor, teniendo los soportes de los materiales poca conductividad térmica.

5.3 Los materiales conectados de manera estable, susceptibles de producir arcos o chispas en servicio normal, deben de cumplir una de las siguientes condiciones:

- estar completamente encerrados en materiales resistentes a los arcos, o
- estar separados de los elementos de construcción (en el que los arcos podrían tener efectos perjudiciales) por pantallas de material resistente a los arcos, o
- estar instalados a una distancia suficiente de los elementos de construcción sobre los cuales los arcos y chispas podrían tener efectos perjudiciales, permitiendo una extinción segura de los mismos.

Los materiales resistentes a los arcos utilizados para esta medida de protección deben ser incombustibles, tener poca conductividad térmica y presentar un espesor apropiado para asegurar una estabilidad mecánica.

5.4 Los materiales fijos que presenten un efecto de focalización o de concentración de calor, deben estar alejados suficientemente de todo objeto fijo y de todo elemento de construcción, de tal manera que estos objetos o elementos no puedan estar sometidos, en condiciones normales, a una temperatura peligrosa.

5.5 Cuando los materiales eléctricos instalados en el mismo local contengan una cantidad importante de líquido inflamable, deben adoptarse disposiciones para impedir que el líquido inflamado y los productos de combustión del líquido (llama, humo, gas tóxico), se propaguen en otras partes del edificio.

NOTAS:

1. Como ejemplo de tales disposiciones se pueden citar:
 - una fosa de extinción que recoja las fugas de líquido y asegure su extinción en caso de incendio, o

- la instalación de los materiales en un lugar constituido por paredes resistentes al fuego con umbrales u otros medios que impidan la propagación de líquido inflamado en otras partes del edificio, estando ventilado este local únicamente hacia el exterior.
- 2. Una cantidad de 25 litros se considera generalmente como importante.
- 3. Para cantidades inferiores a 25 litros, basta con adoptar medidas para impedir que el líquido se esparza.
- 4. Es conveniente poner fuera de tensión el material cuando se inicia un incendio.

5.6 Los materiales de las envolventes dispuestas alrededor de los materiales eléctricos en el momento de su instalación, deben poder soportar las temperaturas más altas susceptibles de ser producidas por el material eléctrico.

Para la construcción de estas envolventes no conviene utilizar materiales combustibles, a menos que se adopten medidas preventivas contra la inflamación, tales como el revestimiento con un material incombustible o difícilmente combustible y de poca conductividad térmica.

6. MEDIDAS PARA PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

6.1 General

Los requisitos de esta cláusula deben ser observados en adición a los del capítulo 5 para instalaciones donde existan las condiciones de influencias externas descritas en 6.2

6.2 Condiciones de evacuación en una emergencia

De acuerdo con el Anexo C de la NTP 370.300 y la Tabla 51A de IEC 60364-5-51.

Condición BD2: Ocupación de baja densidad, difícil condición de evacuación
BD3: Ocupación de alta densidad, fácil condición de evacuación
BD4: Ocupación de alta densidad, difícil condición de evacuación

NOTA Las autoridades responsables para la construcción de edificios, instalaciones públicas, prevención de incendios, etc. deben especificar cual condición BD es aplicable.

6.2.1 En las condiciones BD2, BD3 y BD4, las canalizaciones eléctricas no pasarán por las vías de evacuación a menos que la canalización esté provista con chaquetas o envolventes las cuales, sea por un tiempo autorizado por las reglamentaciones para los elementos de construcción de las vías de evacuación, o para 2 horas en ausencia de tales reglamentaciones,

- no contribuirán a propagar un incendio, y
- no alcanzarán una temperatura alta suficiente para provocar la ignición del material adyacente.

NOTA: En las IEC 60332-1, IEC 60332-3-10, IEC 60332-3-21, IEC 60332-3-22, IEC 60332-3-23, IEC 60332-3-24 e IEC 60332-3-25 se dan pruebas para cables bajo condiciones de incendio. En la IEC 60614 se dan pruebas de canalizaciones bajo condiciones de incendio.

Las canalizaciones eléctricas que cruzan vías de evacuación no deben estar dentro del alcance de un brazo a menos que estén provistas con protección contra daños mecánicos similares a los que ocurrirían en una evacuación. Cualquier canalización eléctrica en vías de evacuación será lo más corta posible.

6.2.2 En las condiciones BD3 y BD4, los dispositivos de maniobra y control, excepto ciertos dispositivos que facilitan la evacuación, serán accesibles sólo a personal autorizado. Si estos son ubicados en pasajes, estarán protegidos en cabinas o cajas construidas de material no combustible o no fácilmente combustible.

6.2.3 En las condiciones BD3 y BD4 y en rutas de escape, está prohibido el uso de equipos eléctricos que contengan líquidos inflamables.

NOTA: Los condensadores auxiliares individuales incorporados en aparatos no están sujetos a estos requerimientos. Estas excepciones conciernen principalmente a lámparas de descarga y condensadores de arrancadores de motores.

6.3 Naturaleza de los materiales procesados o almacenados

La condición BE2: Riesgo de incendio (de acuerdo con el Anexo C de la NTP 370.300 y la Tabla 51A de la IEC 60364-5-51).

NOTAS

1. La naturaleza y las cantidades permitidas de materias inflamables, las superficies o los volúmenes de estos locales, pueden estar fijados por reglamentaciones nacionales.
2. Para riesgos de explosión, véase IEC 60079-14.

6.3.1 Los equipos eléctricos serán restringidos a lo necesario para el uso de estos locales, excepto las canalizaciones eléctricas de acuerdo a 6.3.6.

6.3.2 Cuando es previsible la acumulación de polvo sobre envolventes de materiales eléctricos, en cantidad suficiente para causar un peligro de incendio, deben tomarse adecuadas medidas para prevenir que estas envolventes alcancen temperaturas excesivas.

6.3.3 Los equipos eléctricos deben ser seleccionados y montados de forma tal que la elevación normal de temperatura y la previsible elevación de temperatura durante una falla no puedan causar un incendio.

Estas disposiciones pueden ser afectadas por la construcción de los equipos o su condición de instalación.

Cuando la temperatura de la superficie es insuficiente para causar combustión de sustancias cercanas no es necesario tomar medidas especiales.

6.3.4 Los aparatos de protección, control y aislamiento serán situados fuera de ubicaciones que presenten las condiciones BE2, a menos que estén en una envoltura que provea un grado de protección apropiado para tales ubicaciones, pero no menor a IP4X.

6.3.5 Se tomarán precauciones para asegurar que las canalizaciones eléctricas no puedan propagar llamas cuando estas canalizaciones no estén empotradas en material no combustible.

En particular, los cables, deben satisfacer como mínimo las pruebas bajo condiciones de incendio especificadas en la IEC 60332-1.

6.3.6 Las canalizaciones eléctricas que atraviesan estos locales, pero no están destinadas a la alimentación de los mismos, deben cumplir las condiciones siguientes:

- las canalizaciones eléctricas serán realizadas de acuerdo con las reglas de 6.3.5;
- no tendrán ninguna conexión en su recorrido en el interior de estos locales, a menos que estas conexiones estén ubicadas en una envoltura resistente al fuego;
- estén protegidas contra sobreintensidades de acuerdo con las reglas de 6.3.11.

6.3.7 En instalaciones de calefacción por circulación de aire, el aire al interior será extraído del local cuando exista presencia de suciedad combustible.

La temperatura del aire que sale no será tal que cause un incendio en el local.

6.3.8 Los motores, distintos que los servomotores para servicio de iluminación, que son accionados automáticamente o a distancia, o no vigilados permanentemente, deben estar protegidos contra la elevación excesiva de temperatura por dispositivos sensibles a la temperatura.

6.3.9 Las luminarias deben ser las apropiadas para la condición BE2 y estar provistas con envoltentes que les den un grado de protección de al menos IP4X.

Las lámparas y los elementos de los aparatos de iluminación deben estar adecuadamente protegidos en lugares donde se anticipa que pueda existir un daño mecánico, por ejemplo, por cubiertas de plástico suficientemente robustas, cubiertas de grilletes o vidrio robusto.

Estos dispositivos de protección no serán fijados sobre los portalámparas a menos que los portalámparas estén diseñados para este propósito.

6.3.10 Cuando sea necesario limitar las consecuencias de las corrientes de falla en las canalizaciones eléctricas desde el punto de vista de riesgo de incendio, el circuito debe estar:

- protegido por un dispositivo de corriente diferencial, cuya corriente diferencial de operación no exceda 0,5 A, o
- monitoreado por un dispositivo de monitoreo de continuidad de aislamiento el cual actuará una alarma en caso que una falla de aislamiento ocurra.

Un conductor de monitoreo desnudo, el cual puede ser un conductor de protección, puede estar incorporado a la canalización eléctrica del circuito correspondiente, a menos que la canalización contenga una envoltura conectada al conductor de protección.

6.3.11 En los locales donde se aplica la condición BE2, los circuitos alimentadores o que cruzan el local estarán protegidos contra sobrecargas y contra cortocircuitos por dispositivos de protección ubicados en el lado de suministro de estos locales.

6.3.12 Las partes vivas de los circuitos alimentados con baja tensión de seguridad, deberán estar

- contenidos en envolturas que suministran el grado de protección IP2X o IPXXB,
- o provistos de aislamiento capaz de resistir una prueba de tensión de 500 V por un minuto.

prescindiendo de la tensión nominal del circuito. Esto es en adición a los requerimientos de 411.1.4.3 de la IEC 60364-4-41

6.3.13 No están permitidos los conductores PEN en los locales donde se aplica la condición BE2, excepto para los circuitos que atraviesan estos locales.

6.4 Locales con materiales de construcción combustibles

La condición CA2: Materiales combustibles (de acuerdo con el Anexo C de la NTP 370.300 y la Tabla 51A de la IEC 60364-5-51).

6.4.1 Se deben tomar las precauciones para asegurar que los equipos eléctricos no puedan provocar la ignición de paredes, pisos y techos.

6.5 Estructuras propagadoras de incendio

La condición CB2: Propagación del incendio (de acuerdo con el Anexo C de la NTP 370.300 y la Tabla 51A de la IEC 60364-5-51).

6.5.1 Se deben tomar precauciones en las estructuras que por su forma y dimensiones facilitan la extensión de un incendio, para asegurar que las instalaciones eléctricas no puedan propagar un incendio (p.e. efecto de chimenea).

NOTA: Se debe proveer detectores de incendio los cuales aseguren la implementación de medidas para prevenir la propagación de un incendio, por ejemplo, el cierre de persianas a prueba de fuego en conductos, canales o pozos.

7. PROTECCIÓN CONTRA LAS QUEMADURAS

Las partes accesibles al contacto de los materiales eléctricos dispuestos en el interior del ambiente, no deben alcanzar temperaturas susceptibles de provocar quemaduras a las personas y deben satisfacer los límites apropiados indicados en la tabla 1. Todas las partes de la instalación, susceptibles de alcanzar en servicio normal, incluso durante cortos períodos, temperaturas superiores a las indicadas en la Tabla 1, deben estar protegidas contra todo contacto accidental.

Sin embargo, los valores de la Tabla 1, no se aplican a los materiales que cumplan con las normas IEC para los tipos de materiales implicados.

TABLA 1 – Temperaturas máximas en servicio normal de las partes accesibles de los materiales eléctricos en el interior del ambiente accesibilidad al contacto

Partes accesibles	Materiales de las partes accesibles	Temperaturas máximas °C
Órganos de control manual	Metálicos	55
	No metálicos	65
Previstas para ser tocadas pero no destinadas a ser asidas con la mano	Metálicos	70
	No metálicos	80
No destinadas a ser tocadas en servicio normal	Metálicos	80
	No metálicos	90

8. PROTECCIÓN CONTRA LOS SOBRECALENTAMIENTOS

8.1 Instalaciones de calefacción por circulación de aire

8.1.1 Las instalaciones de calefacción por circulación de aire, con excepción de las calderas de acumulación, deben ser diseñadas de manera que sus elementos calentadores no puedan ser puestos bajo tensión hasta después del establecimiento del caudal de aire especificado y que sean puestos fuera de servicio cuando se interrumpe el caudal de aire. Además, deberán tener dos limitadores de temperatura independientes entre sí, que impidan que se sobrepase la temperatura admisible en los conductos de aire.

8.1.2 La caja y la envoltura de los elementos calentadores deben ser de material incombustible.

8.2 Aparatos que producen agua caliente o vapor

Todo aparato que produce agua caliente o vapor debe estar protegido, por construcción o por instalación, en todas las condiciones de servicio contra las temperaturas excesivas. Si el aparato no satisface en su conjunto las normas técnicas peruanas o en ausencia de estas las normas IEC, la protección debe asegurarse por medio de un dispositivo sin reenganche automático que funcione con independencia del termostato.

Si el aparato no es de evacuación libre, debe estar provisto, además, de un dispositivo limitador de la presión de agua.

9. ANTECEDENTE

- | | | |
|-----|---------------------|--|
| 9.1 | IEC 60364-4-42:2001 | Electrical installations of buildings. Part 4-42: Protection for safety – Protection against thermal effects |
| 9.2 | NTP 370.300:2001 | INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS. Campo de aplicación, objeto y principios fundamentales |