

# MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA

**18099** *REAL DECRETO 842/2002, do 2 de agosto, polo que se aproba o Regulamento electro-técnico para baixa tensión. («BOE» 224, do 18-9-2002.)*

O vixente Regulamento electrotécnico para baixa tensión, aprobado polo Decreto 2413/1973, do 20 de setembro, supuxo un considerable avance en materia de regras técnicas e estableceu un esquema normativo, baseado nun regulamento marco e unhas instrucións complementarias, as cales desenvolvían aspectos específicos, que se revelou altamente eficaz, de modo que outros moitos regulamentos se realizaron con análogo formato.

Non obstante, a evolución tanto do caudal técnico coma das condicións legais provocou, á fin, tamén neste regulamento, un afastamento das bases con que foi elaborado, polo cal resulta necesaria a súa actualización.

A Lei 21/1992, do 16 de xullo, de industria, establece o novo marco xurídico no que, obviamente, se desenvolve a regulamentación sobre seguridade industrial. O punto 5 do seu artigo 12 sinala que «os regulamentos de seguridade industrial de ámbito estatal serán aprobados polo Goberno da Nación, sen prexuízo de que as comunidades autónomas, con competencia lexislativa sobre industria, poidan introducir requisitos adicionais sobre as mesmas materias cando se trate de instalacións radicadas no seu territorio».

Por outro lado, o Tratado de Adhesión de España á Comunidade Económica Europea impuxo o cumprimento das obrigas derivadas do seu tratado constitutivo e sucesivas modificacións.

O conxunto normativo establecido pola Asociación Española de Normalización e Certificación (AENOR), con orixe nos organismos internacionais de normalización electrotécnica, como a Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) ou o Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC), pon á disposición das partes interesadas instrumentos técnicos avalados por unha ampla experiencia e consensuados polos sectores directamente implicados, o que facilita a execución homoxénea das instalacións e os intercambios comerciais.

O regulamento que se aproba mediante este real decreto e as súas instrucións técnicas complementarias mantén o esquema citado e, na medida do posible, o ordenamento do regulamento anterior, para facilitar a transición.

A maior novidade do regulamento consiste na remisión a normas, na medida que se trate de prescricións de carácter eminentemente técnico e, especialmente, características dos materiais. Dado que as ditas normas proceden na súa maior parte das normas europeas EN e internacionais CEI, conséguense rapidamente dispoñer de solucións técnicas en sintonía co aplicado nos países máis avanzados e que reflicten un alto grao de consenso no sector.

Para facilitar a súa posta ó día, no texto das instrucións unicamente se citan as ditas normas polos seus números de referencia, sen o ano de edición. Nunha instrución a tal propósito recóllese toda a lista das normas, esta vez co ano de edición, co fin de que cando aparezan novas versións se poidan face-los respectivos cambios na dita lista, quedando automaticamente actualizadas no texto dispositivo, sen necesidade doutra intervención. Nese momento tamén se poden establece-los

prazos para a transición entre as versións, de tal maneira que os fabricantes e distribuidores de material eléctrico poidan dar saída nun tempo razoable ós produtos fabricados de acordo coa versión da norma anulada.

En liña coa regulamentación europea, as prescricións establecidas polo propio regulamento, considérase que alcanzan os obxectivos mínimos de seguridade esixibles en cada momento, de acordo co estado da técnica, pero tamén se admiten outras execucións das que a equivalencia cos ditos niveis de seguridade sexa demostrada polo deseñador da instalación.

Por outro lado, a diferenza do anterior, o regulamento que agora se aproba permite que se poidan conceder excepcións ás súas prescricións nos casos en que se xustifique debidamente a súa imposibilidade material e se acheguen medidas compensatorias, o que evitará situacións sen saída.

Defínense de maneira moito máis precisa as figuras dos instaladores e empresas autorizadas, tendo en conta as distintas formacións docentes e experiencias obtidas neste campo. Establécese unha categoría básica, para a realización das instalacións eléctricas máis comúns, e unha categoría especialista, con varias modalidades, atendendo ás instalacións que presentan peculiaridades relevantes.

Introdúcense novos tipos de instalacións: desde as correspondentes a establecementos agrícolas e hortícolas ata as de automatización, xestión técnica da enerxía e seguridade para vivendas en edificios, de acordo coas técnicas máis modernas, pasando por un novo concepto de instalacións en piscinas, onde se introducen as tensións que proporcionan seguridade intrínseca, caravanas e parques de caravanas, entre outras.

Auméntase o número mínimo de circuitos en vivendas, o que redundará nun maior confort delas.

Para a execución e posta en servicio das instalacións requírese en tódolos casos a elaboración dunha documentación técnica, en forma de proxecto ou memoria, segundo as características daquelas, e o rexistro na correspondente comunidade autónoma.

Por primeira vez nun regulamento deste tipo, esíxelle a entrega ó titular dunha instalación dunha documentación onde se reflictan as súas características fundamentais, trazado, instrucións e precaucións de uso, etc. Carecía de sentido non proceder desta maneira cunha instalación dun inmovible, mentres se proporciona sistematicamente un libro de instrucións con calquera aparello eléctrico de escaso valor económico.

Establécese un cadro de inspeccións por organismos de control, no caso de instalacións das que a seguridade ofrece particular relevancia, sen obviar que os seus titulares as deben manter en bo estado.

Finalmente, encárgaselle ó centro directivo competente en materia de seguridade industrial do Ministerio de Ciencia e Tecnoloxía a elaboración dunha guía, como axuda ós distintos axentes afectados para a mellor comprensión das prescricións regulamentarias.

Na fase de proxecto, esta disposición cumpriu o procedemento de información establecido no Real decreto 1337/1999, do 31 de xullo, polo que se regula a remisión de información en materia de normas e regulamentacións técnicas e regulamentos relativos ós servicios da sociedade da información, en aplicación da Directiva do Consello 98/34/CEE.

Na súa virtude, por proposta do ministro de Ciencia e Tecnoloxía, con informe favorable do ministro de Administracións Públicas, de acordo co Consello de Estado e logo de deliberación do Consello de Ministros na súa reunión do día 2 de agosto de 2002,

s

**DISPONGO:**

**Artigo único.** *Aprobación do Regulamento electrotécnico para baixa tensión.*

Apróbase o Regulamento electrotécnico para baixa tensión e as súas instrucións técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, que se xuntan a este real decreto.

**Disposición transitoria primeira.** *Carnés profesionais.*

Os titulares de carnés de instalador autorizado ou empresa instaladora autorizada, na data da publicación deste real decreto, disporán de dous anos, a partir da entrada en vigor do regulamento adxunto, para validalos polos correspondentes que se recollen na súa instrución técnica complementaria ITC-BT 03, sempre que non lles fose retirada por sanción, mediante a presentación ante o órgano competente da comunidade autónoma dunha memoria na que se acredite a respectiva experiencia profesional nas instalacións eléctricas correspondentes á categoría ou categorías das que se solicita validación, e que contan cos medios técnicos e humanos requiridos pola citada ITC-BT 03. A partir da validación, para a renovación dos carnés deberán segui-lo procedemento común fixado no regulamento.

**Disposición transitoria segunda.** *Entidades de formación.*

Mentres non determinen as administracións educativas as titulacións académicas e profesionais correspondentes á formación mínima requirida para o exercicio da actividade de instalador, esta formación poderá ser acreditada, sen efectos académicos, a través da correspondente certificación expedida por unha entidade pública ou privada que teña capacidade para desenvolver actividades formativas nesta materia e conte coa correspondente autorización administrativa.

Os requisitos das entidades de formación serán establecidos mediante a correspondente Orde ministerial.

**Disposición transitoria terceira.** *Instalacións en fase de tramitación na data de entrada en vigor do regulamento.*

Permitirase unha prórroga de dous anos, a partir da entrada en vigor do regulamento anexo, para a execución daquelas instalacións das que a documentación técnica fose presentada antes da dita entrada en vigor ante o órgano competente da comunidade autónoma e fose conforme o disposto no Regulamento electrotécnico para baixa tensión, aprobado polo Decreto 2413/1973, do 20 de setembro, as súas instrucións técnicas complementarias e tódalas disposicións que os desenvolven e modifican.

**Disposición derogatoria única.** *Derrogación normativa.*

Á entrada en vigor do regulamento adxunto, quedará derogado o Regulamento electrotécnico para baixa tensión, aprobado polo Decreto 2413/1973, do 20 de setembro, as súas instrucións técnicas complementarias e tódalas disposicións que o desenvolven e modifican.

**Disposición derradeira primeira.** *Habilitación normativa.*

Este real decreto dítase ó abeiro do título competencial establecido na disposición derradeira única da

Lei 21/1992, do 16 de xullo, de industria, en concreto das competencias que lle corresponden ó Estado conforme o artigo 149.1.1.<sup>a</sup> e 13.<sup>a</sup> da Constitución, relativas á regulación das condicións básicas que garantan a igualdade de tódolos españois no exercicio dos dereitos e no cumprimento dos deberes constitucionais, así como sobre as bases e condicións da planificación xeral da actividade económica.

**Disposición derradeira segunda.** *Habilitación ó ministro de Ciencia e Tecnoloxía.*

Facúltase o ministro de Ciencia e Tecnoloxía para que, en atención ó desenvolvemento tecnolóxico e por petición de parte interesada, poida establecer, con carácter xeral e provisional, prescricións técnicas, diferentes das previstas no regulamento ou as súas instrucións técnicas complementarias (ITC), que posibiliten un nivel de seguridade polo menos equivalente ás anteriores, mentres se procede á súa modificación.

**Disposición derradeira terceira.** *Entrada en vigor.*

O Regulamento electrotécnico para baixa tensión, adxunto a este real decreto, entrará en vigor, con carácter obrigatorio, para tódalas instalacións previstas no seu ámbito de aplicación, ó ano da súa publicación no «Boletín Oficial del Estado». Non obstante, poderase aplicar, voluntariamente, desde a data da dita publicación.

Dado en Palma de Mallorca o 2 de agosto de 2002.

JUAN CARLOS R.

O ministro de Ciencia e Tecnoloxía,  
JOSEP PIQUÉ I CAMPS

## REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAIXA TENSIÓN

**Artigo 1.** *Obxecto*

Este regulamento ten por obxecto establece-las condicións técnicas e garantías que deben reuni-las instalacións eléctricas conectadas a unha fonte de subministración nos límites de baixa tensión, coa finalidade de:

- a) Preserva-la seguridade das persoas e os bens.
- b) Asegura-lo normal funcionamento das devanditas instalacións e previ-las perturbacións noutras instalacións e servicios;
- c) Contribuír á fiabilidade técnica e á eficiencia económica das instalacións.

**Artigo 2.** *Campo de aplicación.*

1. Este regulamento aplicarase ás instalacións que distribúan a enerxía eléctrica, ás xeradoras de electricidade para consumo propio e ás receptoras, nos seguintes límites de tensións nominais:

- a) Corrente alterna: igual ou inferior a 1.000 voltios.
- b) Corrente continua: igual ou inferior a 1.500 voltios.

2. Este regulamento aplicarase:

- a) Ás novas instalacións, ás súas modificacións e ás súas ampliacións.
- b) Ás instalacións existentes antes da súa entrada en vigor que sexan obxecto de modificacións de importancia, reparacións de importancia e ás súas ampliacións.

c) Ás instalacións existentes antes da súa entrada en vigor, no referente ó réxime de inspeccións, se ben os criterios técnicos aplicables nas devanditas inspeccións serán os correspondentes á regulamentación coa que se aprobaron.

Entenderase por modificacións ou reparacións de importancia as que afectan a máis do 50 por 100 da potencia instalada. Igualmente se considerará modificación de importancia a que afecte a liñas completas de procesos productivos con novos circuitos e cadros, mesmo con redución de potencia.

3. Así mesmo, aplicarase ás instalacións existentes antes da súa entrada en vigor, cando o seu estado, situación ou características impliquen un risco grave para as persoas ou os bens, ou se produzan perturbacións importantes no normal funcionamento doutras instalacións, a xuízo do órgano competente da comunidade autónoma.

4. Exclúense da aplicación deste regulamento as instalacións e equipamentos de uso exclusivo en minas, material de tracción, automóbiles, navíos, aeronaves, sistemas de comunicación, e os usos militares e demais instalacións e equipamentos que estean suxeitos a regulamentación específica.

5. As prescricións deste regulamento e as súas instrucións técnicas complementarias (en diante ITCs) son de carácter xeral unhas, e específico, outras. As específicas substituirán, modificarán ou complementarán as xerais, segundo os casos.

6. Non se aplicarán as prescricións xerais, senón unicamente prescricións específicas, que serán obxecto das correspondentes ITCs, ás instalacións ou equipamentos que utilizan «moi baixa tensión» (ata 50 V en corrente alterna e ata 75 V en corrente continua), por exemplo, as redes informáticas e similares, sempre que a súa fonte de enerxía sexa autónoma, non se alimenten de redes destinadas a outras subministracións, ou que tales instalacións sexan absolutamente independentes das redes de baixa tensión con valores por encima dos fixados para tales pequenas tensións.

### Artigo 3. *Instalación eléctrica.*

Enténdese por instalación eléctrica todo conxunto de aparellos e de circuitos asociados en previsión dun fin particular: produción, conversión, transformación, transmisión, distribución ou utilización da enerxía eléctrica.

### Artigo 4. *Clasificación das tensións. Frecuencia das redes.*

1. Para efectos de aplicación das prescricións deste regulamento, as instalacións eléctricas de baixa tensión clasifícanse, segundo as tensións nominais que se lles asignen, na forma seguinte:

	Corrente alterna (Valor eficaz)	Corrente continua (Valor medio aritmético)
Moi baixa tensión .	$Un \leq 50V$	$Un \leq 75V$
Tensión usual . . . . .	$50 < Un \leq 500V$	$75 < Un \leq 750V$
Tensión especial .	$500 < Un \leq 1000V$	$750 < Un \leq 1500V$

2. As tensións nominais usualmente utilizadas nas distribucións de corrente alterna serán:

a) 230 V entre fases para as redes trifásicas de tres conductores.

b) 230 V entre fase e neutro, e 400 V entre fases, para as redes trifásicas de 4 conductores,

3. Cando nas instalacións non se poida utilizar algunha das tensións normalizadas neste regulamento, porque se deban conectar a ou derivar doutra instalación con tensión diferente, condicionarse a súa inscrición a que a nova instalación poida ser utilizada no futuro coa tensión normalizada que poida preverse.

4. A frecuencia empregada na rede será de 50 Hz.

5. Poderán utilizarse outras tensións e frecuencias, coa previa autorización motivada do órgano competente da Administración pública, cando se xustifique ante este a súa necesidade, non se produzan perturbacións significativas no funcionamento doutras instalacións e non se menoscabe o nivel de seguridade para as persoas e os bens.

### Artigo 5. *Perturbacións nas redes.*

As instalacións de baixa tensión que puideren producir perturbacións sobre as telecomunicacións, as redes de distribución de enerxía ou os receptores, deberán estar dotadas dos adecuados dispositivos protectores, segundo se establece nas disposicións vixentes relativas a esta materia.

### Artigo 6. *Equipamentos e materiais.*

1. Os materiais e equipamentos utilizados nas instalacións deberán ser utilizados na forma e para a finalidade que foron fabricados. Os incluídos no campo de aplicación da regulamentación de transposición das directivas da Unión Europea deberán cumprir co establecido nelas.

No non cuberto por tal regulamentación aplicaranse os criterios técnicos preceptuados por este regulamento. En particular, incluíranse xunto cos equipamentos e materiais as indicacións necesarias para a súa correcta instalación e uso, debendo marcarse coas seguintes indicacións mínimas:

- Identificación do fabricante, representante legal ou responsable da comercialización.
- Marca e modelo.
- Tensión e potencia (ou intensidade) asignadas.
- Calquera outra indicación referente ó uso específico do material ou equipamento, asignado polo fabricante.

2. Os órganos competentes das comunidades autónomas verificarán o cumprimento das esixencias técnicas dos materiais e equipamentos suxeitos a este regulamento. A verificación poderá efectuarse por mostraxe.

### Artigo 7. *Coincidencia con outras tensións.*

Se nunha instalación eléctrica de baixa tensión se encontran integrados circuitos ou elementos sometidos a tensións superiores ós límites definidos neste regulamento, en ausencia de indicación específica neste, deberase cumprir co establecido nos regulamentos que regulen as instalacións ás devanditas tensións.

### Artigo 8. *Redes de distribución.*

1. As instalacións de servizo público ou privado que teñan por finalidade a distribución de enerxía eléctrica definiranse:

a) Polos valores da tensión entre fase ou conductor polar e terra e entre dous conductores de fase ou polares, para as instalacións unidas directamente á terra;



b) Polo valor da tensión entre dous conductores de fase ou polares, para as instalacións non unidas directamente á terra.

2. As intensidades da corrente eléctrica admisibles nos conductores regularanse en función das condicións técnicas das redes de distribución e dos sistemas de protección empregados nelas.

#### Artigo 9. *Instalacións de iluminación exterior.*

Consideraranse instalacións de iluminación exterior as que teñen por finalidade a iluminación das vías de circulación ou comunicación e as dos espazos comprendidos entre edificacións que, polas súas características ou seguridade xeral, deben permanecer iluminados, en forma permanente ou circunstancial, sexan ou non de dominio público.

As condicións que deben reuni-las instalacións de iluminación exterior serán as correspondentes á súa peculiar situación de intemperie e, polo risco que supón que parte dos seus elementos sexan facilmente accesibles.

#### Artigo 10. *Tipos de subministración.*

1. Para efectos deste regulamento, as subministracións clasifícanse en normais e complementarias.

A) Subministracións normais son as efectuadas a cada abonado por unha soa empresa distribuidora pola totalidade da potencia contratada por el e cun só punto de entrega da enerxía.

B) Subministracións complementarias ou de seguridade son as que, para efectos de seguridade e continuidade de subministración, complementan a unha subministración normal. Estas subministracións poderán ser realizadas por dúas empresas diferentes ou pola mesma empresa, cando se dispoña, no lugar de utilización da enerxía, de medios de transporte e distribución independentes, ou polo usuario mediante medios de produción propios. Considérase subministración complementaria aquela que aínda partindo do mesmo transformador, dispón de liña de distribución independente da subministración normal desde a súa mesma orixe en baixa tensión. Clasifícanse en subministración de socorro, subministración de reserva e subministración duplicada:

a) Subministración de socorro é a que está limitada a unha potencia receptora mínima equivalente ó 15 por 100 do total contratado para a subministración normal.

b) Subministración de reserva é a dedicada a manter un servizo restrinxido dos elementos de funcionamento indispensables da instalación receptora, cunha potencia mínima do 25 por 100 da potencia total contratada para a subministración normal.

c) Subministración duplicada é a que é capaz de manter un servizo maior do 50 por 100 da potencia total contratada para a subministración normal.

2. As instalacións previstas para recibir subministracións complementarias deberán estar dotadas dos dispositivos necesarios para impedir unha ensamblaxe entre ámbalas subministracións, salvo o prescrito nas instrucións técnicas complementarias. A instalación deses dispositivos deberá realizarse de acordo coa ou coas empresas subministradoras. De non establecerse ese acordo, o órgano competente da comunidade autónoma resolverá o que proceda nun prazo máximo de 15 días hábiles, contados a partir da data en que lle sexa formulada a consulta.

3. Ademais dos sinalados nas correspondentes instrucións técnicas complementarias, os órganos competentes das comunidades autónomas poderán fixar, en cada caso, os establecementos industriais ou dedicados a calquera outra actividade que, polas súas características e circunstancias singulares, deban dispor de subministración de socorro, de reserva ou subministración duplicada.

4. Se a empresa subministradora que ten que facilitar a subministración complementaria se negase a realízala ou non houberse acordo co usuario sobre as condicións técnico-económicas propostas, o órgano competente da comunidade autónoma deberá resolve-lo que proceda, no prazo de 15 días hábiles, a partir da data de presentación da controversia.

#### Artigo 11. *Locais de características especiais.*

Estableceranse nas correspondentes instrucións técnicas complementarias prescricións especiais, con base nas condicións particulares que presentan, nos denominados «locais de características especiais», tales como os locais e sitios mollados ou nos que exista atmosfera húmida, gases ou pos de materias non inflamables ou combustibles, temperaturas moi elevadas ou moi baixas en relación coas normais, os que se dediquen á conservación ou reparación de automóbiles, os que estean afectos ós servizos de produción ou distribución de enerxía eléctrica; nas instalacións onde se utilicen as denominadas tensións especiais, as que se realicen con carácter provisional ou temporal, as instalacións para piscinas, outras sinaladas especificamente nas ITC, e en xeral, todas aquelas onde sexa necesario manter instalacións eléctricas en circunstancias distintas ás que poden estimarse como de risco normal, para a utilización da enerxía eléctrica en baixa tensión.

#### Artigo 12. *Ordenación de cargas.*

Estableceranse nas correspondentes instrucións técnicas complementarias prescricións relativas á ordenación das cargas previsibles para cada unha das agrupacións de consumo de características semellantes, tales como edificios dedicados principalmente a vivendas, edificios comerciais, de oficinas e de talleres para industrias, baseadas na mellor utilización das instalacións de distribución de enerxía eléctrica.

Antes de iniciar as obras, os titulares de edificacións en proxecto de construción deberán facilitar á empresa subministradora toda a información necesaria para deducir os consumos e cargas que han de producirse, a fin de poder adecuar con antelación suficiente o crecemento das súas redes e as previsións de cargas nos seus centros de transformación.

#### Artigo 13. *Reserva de local.*

No relativo á reserva de local seguiranse as prescricións recollidas na regulamentación pola que se regulen as actividades de transporte, distribución, comercialización, subministración e procedementos de autorización de instalacións de enerxía eléctrica.

#### Artigo 14. *Especificacións particulares das empresas subministradoras.*

As empresas subministradoras poderán propor especificacións sobre a construción e montaxe de acometidas, liñas xerais de alimentación, instalacións de con-



tadores e derivacións individuais, sinalando nelas as condicións técnicas de carácter concreto que sexan precisas para conseguir maior homoxeneidade nas redes de distribución e as instalacións dos abonados.

Tales especificacións deberán axustarse, en calquera caso, ós preceptos do regulamento, e deberán ser aprobadas polos órganos competentes das comunidades autónomas, en caso de que se limiten ó seu ámbito territorial, ou polo centro directivo competente en materia de seguridade industrial do Ministerio de Ciencia e Tecnoloxía, en caso de aplicarse en máis dunha comunidade autónoma, podéndose esixir para iso o dictame dunha entidade competente na materia. As normas particulares así aprobadas deberán publicarse no correspondente boletín oficial.

#### Artigo 15. *Acometidas e instalacións de enlace.*

1. Denomínase acometida a parte da instalación da rede de distribución que alimenta a caixa ou caixas xerais de protección ou unidade funcional equivalente.

A acometida será responsabilidade da empresa subministradora, que asumirá a inspección e verificación final.

2. Son instalacións de enlace as que unen a caixa xeral de protección, ou caixas xerais de protección, incluídas estas, coas instalacións interiores ou receptoras do usuario.

Compóñense de: caixa xeral de protección; liña xeral de alimentación; elementos para a colocación de contadores; derivación individual; caixa para interruptor de control de potencia e dispositivos xerais de mando e protección.

As caixas xerais de protección aloxan elementos de protección das liñas xerais de alimentación e sinalan o principio da propiedade das instalacións dos usuarios.

Liña xeral de alimentación é a parte da instalación que enlaza unha caixa xeral de protección coas derivacións individuais que alimenta.

A derivación individual dun abonado parte da liña xeral de alimentación e comprende os aparellos de medida, mando e protección.

3. As compañías subministradoras facilitarán os valores máximos previsibles das potencias ou correntes de cortocircuíto das súas redes de distribución, co fin de que o proxectista teña en conta este dato nos seus cálculos.

#### Artigo 16. *Instalacións interiores ou receptoras.*

1. As instalacións interiores ou receptoras son as que, alimentadas por unha rede de distribución ou por unha fonte de enerxía propia, teñen como finalidade principal a utilización da enerxía eléctrica. Dentro deste concepto hai que incluír calquera instalación receptora aínda que toda ela ou algunha das súas partes estea situada á intemperie.

2. En toda instalación interior ou receptora que se proxecte e realice alcanzarse o máximo equilibrio nas cargas que soportan os distintos conductores que forman parte dela, e esta subdividirase de forma que as perturbacións orixinadas polas avarías que puidesen producirse nalgún punto dela afecten a unha mínima parte da instalación. Esta subdivisión deberá permitir tamén a localización das avarías e facilita-lo control do illamento da parte da instalación afectada.

3. Os sistemas de protección para as instalacións interiores ou receptoras para baixa tensión impedirán os efectos das sobreintensidades e sobretensións que

por distintas causas cabe prever nas mesmas e resgardarán os seus materiais e equipamentos das accións e efectos dos axentes externos. Así mesmo, e para efectos de seguridade xeral, determinaranse as condicións que deben cumprilas devanditas instalacións para protexer dos contactos directos e indirectos.

4. Na utilización da enerxía eléctrica para instalacións receptoras adoptaranse as medidas de seguridade, tanto para a protección dos usuarios como para a das redes, que resulten proporcionadas ás características e potencia dos aparellos receptores utilizados nelas.

5. Ademais dos preceptos que en virtude deste e outros regulamentos sexan de aplicación ós locais de pública concurrencia, deberán cumprirse medidas e previsións específicas, en función do risco que implica nelas un funcionamento defectuoso da instalación eléctrica.

#### Artigo 17. *Receptores e posta á terra.*

Sen prexuízo das disposicións referentes ós requisitos técnicos de deseño dos materiais eléctricos, segundo o estipulado no artigo 6, a instalación dos receptores, así como o sistema de protección por posta á terra deberán respecta-lo disposto nas correspondentes instrucións técnicas complementarias.

#### Artigo 18. *Execución e posta en servicio das instalacións.*

1. Segundo o establecido no artigo 12.3 da Lei 21/1992, de industria, a posta en servicio e utilización das instalacións eléctricas condicionase ó seguinte procedemento:

a) Deberá elaborarse, previamente á execución, unha documentación técnica que defina as características da instalación e que, en función das súas características, segundo determine a correspondente ITC, revestirá a forma de proxecto ou memoria técnica.

b) A instalación deberá ser verificada polo instalador, coa supervisión do director de obra se é o caso, co fin de comproba-la correcta execución e funcionamento seguro dela.

c) Así mesmo, cando así se determine na correspondente ITC, a instalación deberá ser obxecto dunha inspección inicial por un organismo de control.

d) Á terminación da instalación e realizadas as verificacións pertinentes e, de se-lo caso, a inspección inicial, o instalador autorizado executor da instalación emitirá un certificado de instalación, no que se fará constar que esta se realizou de conformidade co establecido no Regulamento e nas súas instrucións técnicas complementarias e de acordo coa documentación técnica. Se é o caso, identificará e xustificará as variacións que na execución se producen con relación ó previsto na devandita documentación.

e) O certificado, xunto coa documentación técnica e, de se-lo caso, o certificado de dirección de obra e o de inspección inicial, deberá depositarse ante o órgano competente da comunidade autónoma, con obxecto de rexistra-la referida instalación, recibindo as copias dilixenciadas necesarias para a constancia de cada interesado e solicitude de subministración de enerxía. As administracións competentes deberán facilitar que estas documentacións poidan ser presentadas e rexistradas por procedementos informáticos ou telemáticos.

2. As instalacións eléctricas deberán ser realizadas unicamente por instaladores autorizados.

3. A empresa subministradora non poderá conecta-la instalación receptora á rede de distribución se non

s  
se lle entrega a copia correspondente do certificado de instalación debidamente dilixenciado polo órgano competente da comunidade autónoma.

4. Non obstante o indicado no número precedente, cando existan circunstancias obxectivas polas cales sexa preciso contar con subministración de enerxía eléctrica antes de poder culminar a tramitación administrativa das instalacións, tales circunstancias, debidamente xustificadas e acompañadas das garantías para o mantemento da seguridade das persoas e bens e da non perturbación doutras instalacións ou equipamentos, deberán ser expostas ante o órgano competente da comunidade autónoma, a cal poderá autorizar, mediante resolución motivada, a subministración provisional para atender estrictamente aquelas necesidades.

5. En caso de instalacións temporais (congresos e exposicións, con distintos postos, feiras ambulantes, festexos, verbenas, etc.), o órgano competente da comunidade poderá admitir que a tramitación das distintas instalacións parciais se realice de maneira conxunta. Da mesma maneira, poderá aceptarse que se substitúa a documentación técnica por unha declaración, dilixenciada a primeira vez pola Administración, no suposto de instalacións realizadas sistematicamente de forma repetitiva.

#### Artigo 19. *Información ós usuarios.*

Como anexo ó certificado de instalación que se entregue ó titular de calquera instalación eléctrica, a empresa instaladora deberá confeccionar unhas instrucións para o seu correcto uso e mantemento. As instrucións incluírán, en calquera caso, como mínimo, un esquema unifilar da instalación coas características técnicas fundamentais dos equipamentos e materiais eléctricos instalados, así como un bosquejo do seu trazado.

Calquera modificación ou ampliación requirirá a elaboración dun complemento ó anterior, na medida que sexa necesario.

#### Artigo 20. *Mantemento das instalacións.*

Os titulares das instalacións deberán manter en bo estado de funcionamento as súas instalacións, utilizándolas de acordo coas súas características e absténdose de intervir nas mesmas para modificalas. Se son necesarias modificacións, estas deberán ser efectuadas por un instalador autorizado.

#### Artigo 21. *Inspeccións.*

Sen prexuízo da facultade que, de acordo co sinalado no artigo 14 da Lei 21/1992, de industria, posúe a Administración pública competente para levar a cabo, por si mesma, as actuacións de inspección e control que estime necesarias, o cumprimento das disposicións e requisitos de seguridade establecidos por este regulamento e as súas instrucións técnicas complementarias, segundo o previsto no artigo 12.3 da devandita lei, deberá ser comprobado, se é o caso, por un organismo de control autorizado neste campo regulamentario.

Con tal fin, a correspondente instrución técnica complementaria determinará:

- a) As instalacións e as modificacións, reparacións ou ampliacións de instalacións que deberán ser obxecto de inspección inicial, antes da súa posta en servizo;
- b) As instalacións que deberán ser obxecto de inspección periódica.

- c) Os criterios para a valoración das inspeccións, así como as medidas a adoptar como resultado delas;
- d) Os prazos das inspeccións periódicas.

#### Artigo 22. *Instaladores autorizados.*

As instalacións eléctricas de baixa tensión serán executadas por instaladores autorizados en baixa tensión, autorizados para o exercicio da actividade segundo o establecido na correspondente Instrución Técnica Complementaria, sen prexuízo do seu posible proxecto e dirección de obra por técnicos titulados competentes.

Segundo o establecido no artigo 13.3 da Lei 21/1992, de industria, as autorizacións concedidas polos correspondentes órganos competentes das comunidades autónomas ós instaladores terán ámbito estatal.

#### Artigo 23. *Cumprimento das prescricións.*

1. Considerarase que as instalacións realizadas de conformidade coas prescricións deste regulamento proporcionan as condicións de seguridade que, de acordo co estado da técnica, son esixibles, co fin de preservalas persoas e os bens, cando se utilizan de acordo co seu destino.

2. As prescricións establecidas neste regulamento terán a condición de mínimos obrigatorios, no sentido do indicado polo artigo 12.5 da Lei 21/1992, de industria.

Consideraranse cubertos tales mínimos:

- a) Por aplicación directa das prescricións das correspondentes ITC, ou
- b) Por aplicación de técnicas de seguridade equivalentes, sendo tales as que, sen ocasionar distorsións nos sistemas de distribución das compañías subministradoras, proporcionen, ó menos, un nivel de seguridade equiparable á anterior. A aplicación de técnicas de seguridade equivalentes deberá ser xustificado debidamente polo deseñador da instalación, e aprobada polo órgano competente da comunidade autónoma.

#### Artigo 24. *Excepcións.*

Sen prexuízo do establecido no número 1 do artigo 6, cando sexa materialmente imposible cumprir determinadas prescricións deste regulamento, sen que sexa factible tampouco acollerse á letra b) do artigo anterior, o titular da instalación que se pretenda realizar, deberá presentar, ante o órgano competente da comunidade autónoma, previamente ó procedemento contemplado no artigo 18, unha solicitude de excepción, expoñendo os motivos desta e indicando as medidas de seguridade alternativas que se propoñan, as cales, en ningún caso, poderán rebaixalos niveis de protección establecidos no regulamento.

O citado órgano competente poderá desestimar a solicitude, requirir a modificación das medidas alternativas ou conceder a autorización de excepción, que será sempre expresa, entendéndose o silencio administrativo como desestimatorio.

#### Artigo 25. *Equivalencia de normativa do Espacio Económico Europeo.*

Sen prexuízo do establecido no artigo 6, para os efectos deste regulamento e para a comercialización de produtos provenientes dos estados membros da Unión Europea ou do Espacio Económico Europeo, sometidos ás regulamentacións nacionais de seguridade industrial, a Administración pública competente deberá aceptar a validez dos certificados e marcas de conformidade a nor-

mas e as actas ou protocolos de ensaios que son esixibles polas citadas regulamentacións, emitidos por organismos de avaliación da conformidade oficialmente recoñecidos nos devanditos estados, sempre que se recoñeza, pola mencionada Administración pública competente, que os citados axentes ofrecen garantías técnicas, profesionais e de independencia e imparcialidade equivalentes ás esixidas pola lexislación española e que as disposicións legais vixentes do Estado sobre a base das cales se avalía a conformidade comporten un nivel de seguridade equivalente ó esixido polas correspondentes disposicións españolas.

#### Artigo 26. Normas de referencia.

1. As instrucións técnicas complementarias poderán establecer a aplicación de normas UNE ou outras recoñecidas internacionalmente, de maneira total ou parcial, co fin de facilita-la adaptación ó estado da técnica en cada momento.

A devandita referencia realizarase, por regra xeral, sen indica-lo ano de edición das normas en cuestión.

Na correspondente instrucción técnica complementaria recollerase a lista de tódalas normas citadas no texto das instrucións, identificadas polos seus títulos e numeración, a cal incluirá o ano de edición.

2. Cando unha ou varias normas varíen o seu ano de edición, ou se editen modificacións posteriores a elas, deberán ser obxecto de actualización na lista de normas, mediante resolución do centro directivo competente en materia de seguridade industrial do Ministerio de Ciencia e Tecnoloxía, na que se deberá facer consta-la data a partir da cal a utilización da nova edición da norma será válida e a data a partir da cal a utilización da antiga edición da norma deixará de o ser, para efectos regulamentarios.

Na falta de resolución expresa, entenderase que tamén cumpre as condicións regulamentarias a edición da norma posterior á que figure no listado de normas, sempre que a mesma non modifique criterios básicos e se limite a actualizar ensaios ou incrementa a seguridade intrínseca do material correspondente.

#### Artigo 27. Accidentes.

Para efectos estatísticos e con obxecto de poder determina-las principais causas, así como dispoñe-las eventuais correccións na regulamentación, débense posuí-los correspondentes datos sistematizados dos accidentes máis significativos. Para iso, cando se produza un accidente que ocasione danos ou vítimas, a compañía subministradora deberá redactar un informe que recolla os seus aspectos esenciais. Nos quince primeiros días de cada trimestre, deberán remitir ás comunidades autónomas e ó centro directivo competente en materia de seguridade industrial do Ministerio de Ciencia e Tecnoloxía, copia de tódolos informes realizados.

#### Artigo 28. Infraccións e sancións.

As infraccións ó disposto no presente regulamento clasificaranse e sancionaranse de acordo co disposto no título V da Lei 21/1992, de industria.

#### Artigo 29. Guía técnica.

O centro directivo competente en materia de seguridade industrial do Ministerio de Ciencia e Tecnoloxía elaborará e manterá actualizada unha guía técnica, de carácter non vinculante, para a aplicación práctica das previsións deste regulamento e as súas instrucións téc-

nicas complementarias, a cal poderá establecer aclaracións a conceptos de carácter xeral incluídos neste regulamento.

### Índice das instrucións técnicas complementarias

Instrucción	Título
ITC-BT-01	Terminoloxía.
ITC-BT-02	Normas de referencia no Regulamento electrotécnico de baixa tensión.
ITC-BT-03	Instaladores autorizados e empresas instaladoras autorizadas.
ITC-BT-04	Documentación e posta en servicio das instalacións.
ITC-BT-05	Verificacións e inspeccións.
ITC-BT-06	Redes aéreas para distribución en baixa tensión.
ITC-BT-07	Redes subterráneas para distribución en baixa tensión.
ITC-BT-08	Sistemas de conexión do neutro e das masas en redes de distribución de enerxía eléctrica.
ITC-BT-09	Instalacións de iluminación exterior.
ITC-BT-10	Previsión de cargas para subministracións en baixa tensión.
ITC-BT-11	Redes de distribución de enerxía eléctrica. Acometidas.
ITC-BT-12	Instalacións de enlace. Esquemas.
ITC-BT-13	Instalacións de enlace. Caixas xerais de protección.
ITC-BT-14	Instalacións de enlace. Liña xeral de alimentación.
ITC-BT-15	Instalacións de enlace. Derivacións individuais.
ITC-BT-16	Instalacións de enlace. Contadores: localización e sistemas de instalación.
ITC-BT-17	Instalacións de enlace. Dispositivos xerais e individuais de mando e protección. Interruptor de control de potencia.
ITC-BT-18	Instalacións de posta á terra.
ITC-BT-19	Instalacións interiores ou receptoras. Prescricións xerais.
ITC-BT-20	Instalacións interiores ou receptoras. Sistemas de instalación.
ITC-BT-21	Instalacións interiores ou receptoras. Tubos e canles protectoras.
ITC-BT-22	Instalacións interiores ou receptoras. Protección contra sobretensións.
ITC-BT-23	Instalacións interiores ou receptoras. Protección contra sobretensións.
ITC-BT-24	Instalacións interiores ou receptoras. Protección contra os contactos directos e indirectos.
ITC-BT-25	Instalacións interiores en vivendas. Número de circuitos e características.
ITC-BT-26	Instalacións interiores en vivendas. Prescricións xerais de instalación.
ITC-BT-27	Instalacións interiores en vivendas. Locais que conteñen unha bañeira ou ducha.
ITC-BT-28	Instalacións en locais de pública concorrencia.
ITC-BT-29	Prescricións particulares para as instalacións eléctricas dos locais con risco de incendio ou explosión.
ITC-BT-30	Instalacións en locais de características especiais.



s

Instrucción	Título	Instrucción	Título
ITC-BT-31	Instalacións con fins especiais. Piscinas e fontes.	ITC-BT-42	Instalacións eléctricas en portos e mariñas para barcos de recreo.
ITC-BT-32	Instalacións con fins especiais. Máquinas de elevación e transporte.	ITC-BT-43	Instalación de receptores. Prescricións xerais.
ITC-BT-33	Instalacións con fins especiais. Instalacións provisionais e temporais de obras.	ITC-BT-44	Instalación de receptores. Receptores para iluminación.
ITC-BT-34	Instalacións con fins especiais. Feiras e postos.	ITC-BT-45	Instalación de receptores. Aparellos de caldeo.
ITC-BT-35	Instalacións con fins especiais. Establecementos agrícolas e hortícolas.	ITC-BT-46	Instalación de receptores. Cables e folios radiantes en vivendas.
ITC-BT-36	Instalacións a moi baixa tensión.	ITC-BT-47	Instalación de receptores. Motores.
ITC-BT-37	Instalacións a tensións especiais.	ITC-BT-48	Instalación de receptores. Transformadores e autotransformadores. Reactancias e rectificadores. Condensadores.
ITC-BT-38	Instalacións con fins especiais. Requisitos particulares para a instalación eléctrica en quirófanos e salas de intervención.	ITC-BT-49	Instalacións eléctricas en mobles.
ITC-BT-39	Instalacións con fins especiais. Cercas eléctricas para gando.	ITC-BT-50	Instalacións eléctricas en locais que conteñen radiadores para saunas.
ITC-BT-40	Instalacións xeradoras de baixa tensión.	ITC-BT-51	Instalacións de sistemas de automatización, xestión técnica da enerxía e seguridade para vivendas e edificios.
ITC-BT-41	Instalacións eléctricas en caravanas e parques de caravanas.		

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 1 de 1

### CONSIDERACIÓNS XERAIS:

As definicións específicas dos termos utilizados nas ITC particulares poden encontrarse no texto das ditas ITC.

Para aqueles termos non definidos na presente instrucción nin nas ITC particulares aplicarase o disposto na norma UNE 21.302

DEFINICIÓ	
<b><u>ILLAMENTO DUN CABLE</u></b>	Conxunto de materiais illantes que forman parte dun cable que teñen como función específica soporta-la tensión.
<b><u>ILLAMENTO PRINCIPAL</u></b>	Illamento das partes activas, a deterioración das cales podería provocar risco de choque eléctrico.
<b><u>ILLAMENTO FUNCIONAL</u></b>	Illamento necesario para garanti-lo funcionamento normal e a protección fundamental contra os choques eléctricos.
<b><u>ILLAMENTO REFORZADO</u></b>	Illamento cunhas características mecánicas e eléctricas que fai que poida considerarse equivalente a un dobre illamento.
<b><u>ILLAMENTO SUPLEMENTARIO</u></b>	Illamento independente, previsto ademais do illamento principal, para efectos de asegurar a protección contra choque eléctrico en caso de deterioración do illamento principal.
<b><u>ILLANTE</u></b>	Substancia ou corpo de condutividade nula ou, na práctica, moi débil.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 2 de 2

### DEFINICIÓ

#### **ALTA SENSIBILIDADE**

Considéranse os interruptores diferenciais como de alta sensibilidade cando o valor desta é igual ou inferior a 30 mA.

#### **AMOVIBLE**

Calificativo que se aplica a todo material instalado de maneira que se poida quitar facilmente.

#### **APARELLO AMOVIBLE**

Pode ser:

- Aparello portátil á man, a utilización do cal, en uso normal, esixe a acción constante desta.
- Aparello movable, a utilización do cal, en uso normal, pode necesitalo seu desprazamento.
- Aparello semi-fixo, só pode ser desprazado cando está sen tensión.

#### **APARELLO DE CALDEO ELÉCTRICO**

Aparello que produce calor de forma deliberada por medio de fenómenos eléctricos. Destinado a eleva-la temperatura dun determinado medio ou fluído.

#### **PARAMENTA**

Equipo, aparello ou material previsto para ser conectado a un circuíto eléctrico co fin de asegurar unha ou varias das seguintes funcións: protección, control, seccionamento, conexión.

#### **APARELLO FIXO**

É o que está instalado en forma inamovible.

#### **BANDEXA**

Material de instalación constituído por un perfil, de paredes perforadas ou sen perforar, destinado a soportar cables e aberto na súa parte superior.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
	Páxina 3 de 3

**TERMINOLOXÍA**

**DEFINICIÓN**

**BASE MÓBIL**

Base prevista para conectarse a, ou a integrase con, cables flexibles e que pode desprazarse facilmente cando está conectada ó circuíto de alimentación

**BORNE OU BARRA PRINCIPAL DE TERRA**

Borne ou barra prevista para a conexión ós dispositivos de posta á terra dos condutores de protección, incluíndo os condutores de equipotencialidade e eventualmente os condutores de posta á terra funcional.

**CABLE**

Conxunto constituído por:

- Un ou varios condutores illados
- O seu eventual revestimento individual
- A eventual protección do conxunto
- O ou os eventuais revestimentos de protección que se dispoñan

Pode ter, ademais, un ou varios condutores non illados.

**CABLE BLINDADO CON ILLAMENTO MINERAL**

Cable illado por unha materia mineral e que ten unha cuberta de protección constituída por cobre, aluminio ou aleación destes. Estas cubertas, á súa vez, poden estar protexidas por un revestimento adecuado.

**CABLE CON CUBERTA ESTANCA**

Son aqueles cables que dispoñen dunha cuberta interna ou externa que proporcionan unha protección eficaz contra a penetración de auga.

**CABLE FLEXIBLE**

Cable deseñado para garantir unha conexión deformable en servizo e no que a estrutura e a elección dos materiais son tales que cumpren as esixencias correspondentes.

**CABLE FLEXIBLE FIXADO PERMANENTEMENTE**

Cable flexible de alimentación a un aparello, unido a este de maneira que só se poida

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
	Páxina 4 de 4

**TERMINOLOXÍA**

**DEFINICIÓN**

desconectar del con axuda dun útil.

**CABLE MULTICONDUCTOR**

Cable que inclúe máis dun conductor, algún dos cales pode non estar illado.

**CABLE UNIPOLAR**

Cable que ten un só conductor illado.

**CABLE CON NEUTRO CONCÉNTRICO**

Cable cun conductor concéntrico destinado a utilizarse como conductor de neutro.

**CANLE**

Recinto situado baixo o nivel do chan ou piso e cunhas dimensións que non permiten circular por el e que, en caso de ser pechado, debe permiti-lo acceso ós cables en toda a súa lonxitude.

**CANALIZACIÓN AMOVIBLE**

Canalización que pode ser quitada facilmente.

**CANALIZACIÓN ELÉCTRICA**

Conxunto constituído por un ou varios condutores eléctricos e os elementos que aseguran a súa fixación e, de se-lo caso, a súa protección mecánica.

**CANALIZACIÓN FIXA**

Canalización instalada en forma inamovible, que non pode ser desprazada.

**CANALIZACIÓN MOVIBLE**

Canalización que pode ser desprazada durante a súa utilización.

**CANLE MOLDURA**



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
	Páxina 5 de 5

**TERMINOLOXÍA****DEFINICIÓN**

Variedade de canle de paredes cheas, de pequenas dimensións, que contén un ou varios aloxamentos para condutores.

**CANLE PROTECTORA**

Material de instalación constituído por un perfil, de paredes cheas ou perforadas, destinado a conter condutores e outros compoñentes eléctricos e pechado por unha tapa desmontable.

**CEBADO**

Establecemento dun arco como consecuencia dunha perforación de illamento.

**CERCA ELÉCTRICA**

Cerca formada por un ou varios condutores, suxeitos a pequenos illadores, montados sobre postes lixeiros a unha altura apropiada ós animais que se pretende afastar e electrizados de tal forma que as persoas ou os animais que os toquen non reciban descargas perigosas.

**CIRCUÍTO**

Un circuíto é un conxunto de materiais eléctricos (condutores, paramenta, etc.) de diferentes fases ou polaridades, alimentadas pola mesma fonte de enerxía e protexidos contra as sobretensións polo ou polos mesmos dispositivos de protección. Non quedan incluídos nesta definición os circuitos que formen parte dos aparellos de utilización ou receptores.

**CONDUCTO**

Envolvente pechada destinada a aloxar condutores illados ou cables nas instalacións eléctricas, e que permiten a súa substitución por tracción.

**CONDUCTOR DUN CABLE**

Parte dun cable que ten a función específica de conducir corrente.

**CONDUCTOR ILLADO**

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
	Páxina 6 de 6

**TERMINOLOXÍA****DEFINICIÓN**

Conxunto que inclúe o condutor, o seu illamento e as súas eventuais pantallas.

**CONDUCTOR EQUIPOTENCIAL**

Condutor de protección que asegura unha conexión equipotencial.

**CONDUCTOR FLEXIBLE**

Condutor constituído por arames suficientemente finos e reunidos de forma que poidan utilizarse como un cable flexible.

**CONDUCTOR MEDIANO** (VER PUNTO MEDIANO)**CONDUCTOR DE PROTECCIÓN (CP ou PE)**

Condutor requirido en certas medidas de protección contra choques eléctricos e que conecta algunha das seguintes partes:

- Masas
- Elementos condutores
- Borne principal de terra
- Toma de terra
- Punto da fonte de alimentación unida á terra ou a un neutro artificial.

**CONDUCTOR NEUTRO**

Condutor conectado ó punto dunha rede e capaz de contribuir ó transporte de enerxía eléctrica.

**CONDUCTOR CPN ou PEN**

Condutor posto á terra que asegura, ó mesmo tempo, as funcións de condutor de protección e de condutor neutro.

**CONDUCTORES ACTIVOS**

Considéranse como condutores activos en toda instalación os destinados normalmente á transmisión da enerxía eléctrica. Esta consideración aplícase ós condutores de fase e ó condutor neutro en corrente alterna e ós condutores polares e ó compensador en corrente continua.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
	Páxina 7 de 7

## TERMINOLOXÍA

**DEFINICIÓ****CONECTOR**

Conxunto destinado a conectar electricamente un cable a un aparello eléctrico.

Componse de dúas partes:

- Unha toma móbil, que é a parte que forma corpo co condutor de alimentación.
- Unha base, que é a parte incorporada ou fixada ó aparello de utilización.

**CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL**

Conexión eléctrica que pon ó mesmo potencial, ou a potenciais practicamente iguais, ás partes conductoras accesibles e elementos conductores.

**CONTACTOR CON APERTURA AUTOMÁTICA**

Contactor electromagnético provisto de relés que producen a súa apertura en condicións predeterminadas.

**CONTACTOR CON CONTACTOS ABERTOS EN REPOUSO**

Aparello de interrupción non accionado manualmente, cunha soa posición de repouso que corresponde á apertura dos seus contactos. O aparello está previsto, correntemente, para manobras frecuentes con cargas e sobrecargas normais.

**CONTACTOR CON CONTACTOS PECHADOS EN REPOUSO**

Aparello de interrupción non accionado manualmente, cunha soa posición de repouso que corresponde á apertura dos seus contactos. O aparello está previsto, correntemente, para manobras frecuentes con cargas e sobrecargas normais.

**CONTACTOR DE SOBRECARRERA**

Interrupción de posición que entra en acción cando un elemento móbil excede a súa posición de fin de carreira.

**CONTACTO DIRECTO**

Contacto de persoas ou animais con partes activas dos materiais e equipos.

**CONTACTO INDIRECTO**

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
	Páxina 8 de 8

## TERMINOLOXÍA

**DEFINICIÓ**

Contacto de persoas ou animais domésticos con partes que se puxeron baixo tensión como resultado dun fallo de illamento.

**CORRENTE DE CONTACTO**

Corrente que pasa a través de corpo humano ou dun animal cando esta sometido a unha tensión eléctrica.

**CORRENTE ADMISIBLE PERMANENTE (DUN CONDUCTOR)**

Valor máximo da corrente que circula permanentemente por un condutor, en condicións específicas, sen que a súa temperatura de réxime permanente supere un valor especificado.

**CORRENTE CONVENCIONAL DE FUNCIONAMENTO DUN DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN**

Valor especificado que provoca o funcionamento do dispositivo de protección antes de transcorrer un intervalo de tempo determinado dunha duración especificada chamado tempo convencional.

**CORRENTE DE CORTOCIRCUITO FRANCO**

Sobreintensidade producida por un fallo de impedancia desprezable, entre dous condutores activos que presentan unha diferenza de potencial en condicións normais de servizo.

**CORRENTE DE CHOQUE**

Corrente de contacto que podería provocar efectos fisiopatolóxicos.

**CORRENTE DE DEFECTO OU DE FALTA**

Corrente que circula debido a un defecto de illamento.

**CORRENTE DE DEFECTO Á TERRA**

Corrente que en caso dun só punto de defecto á terra, se deriva polo citado punto desde o circuíto avariado á terra ou partes conectadas á terra.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
	Páxina 9 de 9

**TERMINOLOXÍA**

<b>DEFINICIÓN</b>	
<b><u>CORRENTE DE FUGA NUNHA INSTALACIÓN</u></b>	Corrente que, en ausencia de fallos, se transmite á terra ou a elementos condutores do circuíto.
<b><u>CORRENTE DE POSTA Á TERRA</u></b>	Corrente total que se deriva á terra a través da posta á terra. Nota: a corrente de posta á terra é a parte da corrente de defecto que provoca a elevación de potencial dunha instalación de posta á terra.
<b><u>CORRENTE DE SOBRECARGA DUN CIRCUÍTO</u></b>	Sobreintensidade que se produce nun circuíto, en ausencia dun fallo eléctrico.
<b><u>CORRENTE DIFERENCIAL RESIDUAL</u></b>	Suma alxebraica dos valores instantáneos das correntes que circulan a través de tódolos condutores activos dun circuíto, nun punto dunha instalación eléctrica.
<b><u>CORRENTE DIFERENCIAL RESIDUAL DE FUNCIONAMENTO</u></b>	Valor da corrente diferencial residual que provoca o funcionamento dun dispositivo de protección.
<b><u>CORTACIRCUÍTO FUSIBLE</u></b>	Aparello co cometido de interrompe-lo circuíto no que está intercalado, por fusión dun dos seus elementos, cando a intensidade que percorre o elemento supera, durante un tempo determinado, un certo valor.
<b><u>CORTE OMNIPOLAR</u></b>	Corte de tódolos condutores activos. Pode ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simultáneo, cando a conexión e desconexión se efectúa ó mesmo tempo no condutor neutro ou compensador e nas fases ou polares.</li> <li>- Non simultáneo, cando a conexión do neutro ou compensador se establece antes que as fases ou polares e se desconectan estas antes que o neutro ou compensador.</li> </ul>
<b><u>CUBERTA DUN CABLE</u></b>	

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
	Páxina 10 de 10

**TERMINOLOXÍA**

<b>DEFINICIÓN</b>	
	Revestimento tubular continuo e uniforme de material metálico ou non metálico xeralmente extruído.
<b><u>CHOQUE ELÉCTRICO</u></b>	Efecto fisiopatolóxico resultante do paso de corrente eléctrica a través do corpo humano ou dun animal
<b><u>DEDO DE PROBA OU SONDA PORTÁTIL DE ENSAIO</u></b>	Nun dispositivo de forma similar a un dedo, mesmo nas súas articulacións internacionalmente normalizado, e que se destina a verificar se as partes activas de calquera aparello ou materias son accesibles ou non ó seu utilizador. Existen varios tipos de dedos de proba, destinados a diferentes aparellos, segundo a súa clase, tensión, etc.
<b><u>DEFECTO FRANCO</u></b>	Defecto de illamento cunha impedancia que pode considerarse nula.
<b><u>DEFECTO MONOFÁSICO Á TERRA</u></b>	Defecto de illamento entre un condutor e terra.
<b><u>DOBRE ILLAMENTO</u></b>	Illamento que comprende, á vez, un illamento principal e un illamento suplementario.
<b><u>ELEMENTOS CONDUCTORES</u></b>	Todos aqueles que poden encontrarse nun edificio, aparello, etc. e que son susceptibles de transferir unha tensión, tales como: estruturas metálicas ou de formigón armado utilizadas na construción de edificios (p.e. armaduras, paneis, carpintería metálica, etc.) canalizacións metálicas de auga, gas, calefacción, etc. e os aparellos non eléctricos conectados a elas, se a unión constitúe unha conexión eléctrica (p.e. radiadores, cociñas, fregadeiros metálicos, etc.), chans e paredes condutores.
<b><u>ELEMENTO CONDUCTOR ALLEO Á INSTALACIÓN ELÉCTRICA</u></b>	Elemento que non forma parte da instalación eléctrica e que é susceptible de introducir un potencial, xeralmente o de terra.
<b><u>ENVOLVENTE</u></b>	



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 11 de 11

DEFINICIÓN	
Elemento que asegura a protección dos materiais contra certas influencias externas e a protección, en calquera dirección, ante contactos directos.	
<b><u>FACTOR DE DIVERSIDADE</u></b>	Inverso do factor de simultaneidade.
<b><u>FACTOR DE SIMULTANEIDADE</u></b>	Relación entre a totalidade da potencia instalada ou prevista, para un conxunto de instalacións ou de máquinas, durante un período de tempo determinado, e as sumas das potencias máximas absorbidas individualmente polas instalacións ou polas máquinas.
<b><u>FONTE DE ENERXÍA</u></b>	Aparello xerador ou sistema subministrador de enerxía eléctrica.
<b><u>FONTE DE ALIMENTACIÓN DE ENERXÍA</u></b>	Lugar ou punto onde unha liña, unha rede, unha instalación ou un aparello recibe enerxía eléctrica que ten que transmitir, repartir ou utilizar.
<b><u>GAMA NOMINAL DE TENSÍONS (Ver TENSIÓN NOMINAL DUN APARELLO)</u></b>	
<b><u>IMPEDANCIA</u></b>	Cociente da tensión nos bornes dun circuíto pola corrente que flúe por eles. Esta definición só é aplicable a correntes sinusoidais.
<b><u>IMPEDANCIA DO CIRCUÍTO DE DEFECTO</u></b>	Impedancia total ofrecida ó paso dunha corrente de defecto.
<b><u>INSTALACIÓN ELÉCTRICA</u></b>	Conxunto de aparellos e de circuitos asociados, en previsión dun fin particular: produción, conversión, transformación, transmisión, distribución ou utilización da enerxía eléctrica.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 12 de 12

DEFINICIÓN	
<b><u>INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE EDIFICIOS</u></b>	Conxunto de materiais eléctricos asociados a unha aplicación determinada con características coordinadas.
<b><u>INSTALACIÓN DE POSTA Á TERRA</u></b>	Conxunto de conexións e dispositivos necesarios para poñer á terra, individual ou colectivamente, un aparello ou unha instalación.
<b><u>INSTALACIÓNS PROVISIONAIS</u></b>	Son aquelas que teñen, en tempo, unha duración limitada ás circunstancias que as motivan: Poden ser: – DE REPARACIÓN. As necesarias para paliar un incidente de explotación. – DE TRABALLOS. As realizadas para permitir cambios ou transformacións das instalacións, sen interrompe-la explotación. – SEMI-PERMANENTES. As destinadas a modificacións de duración limitada, no marco de actividades habituais dos locais nos que se repitan periodicamente (Feiras). – DE OBRAS. Son as destinadas á execución de traballos de construción de edificios e similares.
<b><u>INTENSIDADE DE DEFECTO</u></b>	Valor que acada unha corrente de defecto.
<b><u>INTERRUPTOR AUTOMÁTICO</u></b>	Interruptor capaz de establecer, manter e interrompe-las intensidades de corrente de servizo, ou de establecer e interromper automaticamente, en condicións predeterminadas, intensidades de corrente anormalmente elevadas, tales como as correntes de cortocircuíto.
<b><u>INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA E MAGNETOTÉRMICO</u></b>	Aparello de conexión que integra tódolos dispositivos necesarios para asegurar de forma coordinada: – Mando – Protección contra sobrecargas – Protección contra cortocircuítos

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 13 de 13

DEFINICIÓN	
<b><u>INTERRUPTOR DIFERENCIAL</u></b>	Aparello electromecánico ou asociación de aparellos destinados a provoca-la apertura dos contactos cando a corrente diferencial acada un valor dado.
<b><u>LIÑA XERAL DE DISTRIBUCIÓN</u></b>	Canalización eléctrica que enlaza outra canalización, un cadro de mando e protección ou un dispositivo de protección xeral coa orixe de canalizacións que alimentan distintos receptores, locais ou localizacións.
<b><u>LUMINARIA</u></b>	Aparello de iluminación que reparte, filtra ou transforma a luz dunha ou varias lámpadas e que comprende todos os dispositivos necesarios para fixar e protexe-las lámpadas (excluíndo as propias lámpadas) e cando sexa necesario, os circuitos auxiliares xunto cos medios de conexión ó circuito de alimentación.
<b><u>MASA</u></b>	Conxunto das partes metálicas dun aparello que, en condicións normais, están illadas das partes activas. As masas comprenden normalmente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- As partes metálicas accesibles dos materiais e dos equipos eléctricos, separadas das partes activas soamente por un illamento funcional, as cales son susceptibles de seren postas en tensión a consecuencia dun fallo das disposicións tomadas para aseguralo seu illamento. Este fallo pode resultar dun defecto do illamento funcional, ou das disposicións de fixación e de protección.</li> <li>- Polo tanto, son masas as partes metálicas accesibles dos materiais eléctricos, excepto os de clase II, as armaduras metálicas dos cables e as condicións metálicas de auga, gas, etc.</li> <li>- Os elementos metálicos en conexión eléctrica ou en contacto coas superficies exteriores de materiais eléctricos, que estean separadas das partes activas por illamentos funcionais, leven ou non estas superficies exteriores algún elemento metálico.</li> </ul> Polo tanto, son masas: as pezas metálicas que forman parte das canalizacións eléctricas, os soportes de aparellos eléctricos con illamento funcional, e as pezas colocadas en contacto coa envoltura exterior destes aparellos. Por extensión, tamén pode ser necesario considerar como masas, todo obxecto metálico situado na proximidade de partes activas non illadas, e que presenta un risco apreciable de encontrarse unido electricamente con estas partes activas, a

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 14 de 14

DEFINICIÓN	
<b><u>MATERIAL DE CLASE 0</u></b>	Material no cal a protección contra o choque eléctrico se basea no illamento principal; o que implica que non existe ningunha disposición prevista para a conexión das partes activas accesibles, se as hai, a un condutor de protección que forme parte do cableado fixo da instalación. A protección en caso de defecto no illamento principal depende do contorno.
<b><u>MATERIAL DE CLASE I</u></b>	Material no cal a protección contra o choque eléctrico non se basea unicamente no illamento principal, senón que comporta unha medida de seguridade complementaria en forma de medios de conexión das partes conductoras accesibles a un condutor de protección posto á terra, que forma parte do cableado fixo da instalación, de forma tal que as partes conductoras accesibles non poidan presentar tensións perigosas.
<b><u>MATERIAL DE CLASE II</u></b>	Material no cal a protección contra o choque eléctrico non se basea unicamente no illamento principal, senón que comporta medidas de seguridade complementarias, tales como o dobre illamento ou illamento reforzado. Estas medidas non supoñen a utilización de posta á terra para a protección e non dependen das condicións da instalación. Este material debe estar alimentado por cables con dobre illamento ou con illamento reforzado.
<b><u>MATERIAL DE CLASE III</u></b>	Material no cal a protección contra o choque eléctrico non se basea na alimentación a moi baixa tensión e no cal non se producen tensións superiores a 50 V en c.a. ó a 75V en c.c.
<b><u>MATERIAL ELÉCTRICO</u></b>	Calquera material utilizado na produción, transformación, transporte, distribución ou utilización da enerxía eléctrica, como máquinas, transformadores, paramenta, instrumentos de medida, dispositivos de protección, material para canalizacións, receptores, etc.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 15 de 15

DEFINICIÓN	
<b><u>MATERIAL MÓBIL</u></b>	Material que se despraza durante o seu funcionamento, ou que pode ser facilmente desprazado, permanecendo conectado ó circuíto de alimentación.
<b><u>MATERIAL PORTÁTIL (DE MAN)</u></b>	Material móbil previsto para ser tido na man en uso normal, incluído o motor se este forma parte do material.
<b><u>NIVEL DE ILLAMENTO</u></b>	Para un aparello determinado, característica definida por unha ou máis tensións especificadas do seu illamento.
<b><u>NIVEL DE PROTECCIÓN (DUN DISPOSITIVO DE PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIÓNS)</u></b>	Son os valores de crista das tensións máis elevadas admisibles nos bornes dun dispositivo de protección cando está sometido a sobretensións de formas normalizadas e valores asignados baixo condicións especificadas.
<b><u>PARTES ACCESIBLES SIMULTANEAMENTE</u></b>	Conductores ou partes conductoras que poden ser tocadas asemade por unha persoa ou, se é o caso, por animais domésticos ou gando. NOTA: As partes simultaneamente accesibles poden ser: partes activas, masas, elementos conductores, conductores de protección, tomas de terra.
<b><u>PARTES ACTIVAS</u></b>	Conductores e pezas conductoras baixo tensión en servizo normal. Inclúen o condutor neutro ou compensador e as partes a eles conectadas. Excepcionalmente, as masas non se considerarán como partes activas cando estean unidas ó neutro con finalidade de protección contra contactos indirectos.
<b><u>PERFORACIÓN (RUPTURA ELÉCTRICA)</u></b>	Fallo dieléctrico dun illamento por defecto dun campo eléctrico elevado ou pola degradación fisicoquímica do material illante.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 16 de 16

DEFINICIÓN	
<b><u>PERSOA ADESTRADA</u></b>	Persoa suficientemente informada ou controlada por persoas cualificadas que pode evitar os perigos que poida presenta-la electricidade.
<b><u>PERSOA CUALIFICADA</u></b>	Persoa que, tendo coñecementos técnicos ou experiencia suficiente, pode evita-los perigos que poida presenta-la electricidade.
<b><u>PODER DE PECHÉ</u></b>	O poder de peche dun dispositivo exprésase pola intensidade de corrente que este aparello é capaz de establecer, baixo unha tensión dada, nas condicións prescritas de emprego e de funcionamento.
<b><u>PODER DE CORTE</u></b>	O poder de corte dun aparello exprésase pola intensidade de corrente que este dispositivo é capaz de cortar, baixo unha tensión de restablecemento determinada, e nas condicións prescritas de funcionamento.
<b><u>POTENCIA PREVISTA OU INSTALADA</u></b>	Potencia máxima capaz de administrar unha instalación ós equipos e aparellos conectados a ela, xa sexa no deseño da instalación ou na súa execución, respectivamente.
<b><u>POTENCIA NOMINAL DUN MOTOR</u></b>	É a potencia mecánica dispoñible sobre o seu eixe, expresada en vatios, quilovatios ou megavatios.
<b><u>PROTECCIÓN CONTRA CHOQUES ELÉCTRICOS EN SERVICIO NORMAL</u></b>	Prevenção de contactos perigosos, de persoas ou animais, coas partes activas.
<b><u>PROTECCIÓN CONTRA CHOQUES ELÉCTRICOS EN CASO DE DEFECTO</u></b>	



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 17 de 17

DEFINICIÓN	
Prevenção de contactos perigos de persoas ou de animais con:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Masas</li> <li>- Elementos condutores susceptibles de seren postos baixo tensión en caso de defecto.</li> </ul>	
<b><u>PUNTO A POTENCIAL CERO</u></b>	
Punto do terreo a unha distancia tal da instalación de toma de terra, que o gradiente de tensión resulta despreziable, cando pasa por esta instalación unha corrente de defecto.	
<b><u>PUNTO MEDIANO</u></b>	
É o punto dun sistema de corrente continua ou de alterna monofásica, que nas condicións de funcionamento previstas, presenta a mesma diferenza de potencial, con relación a cada un dos polos ou fases do sistema. As veces, coñécese tamén como punto neutro, por semellanza cos sistemas trifásicos. O condutor que ten a súa orixe neste punto mediano denomínase condutor mediano, neutro ou, en corrente continua, compensador.	
<b><u>PUNTO NEUTRO</u></b>	
É o punto dun sistema polifásico que, nas condicións de funcionamento previstas, presenta a mesma diferenza de potencial, con relación a cada un dos polos ou fases do sistema.	
<b><u>REACTANCIA</u></b>	
É un dispositivo que se aplica para agregar a un circuíto inductancia, con distintos obxectos, por exemplo: arranque de motores, conexión en paralelo de transformadores ou regulación de corrente. Reactancia limitadora é a que se usa para limita-la corrente cando se produza un cortocircuíto.	
<b><u>RECEPTOR</u></b>	
Aparello ou máquina eléctrica que utiliza a enerxía eléctrica para un fin determinado.	
<b><u>REDE DE DISTRIBUCIÓN</u></b>	
O conxunto de condutores con tódolos seus accesorios, os seus elementos de suxección, protección, etc., que une unha fonte de enerxía coas instalacións inferiores ou receptoras.	
<b><u>REDE POUASADA</u></b>	

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 18 de 18

DEFINICIÓN	
Rede pousada, sobre fachada ou muros, é aquela en que os condutores illados se instalan sen quedaren sometidos a esforzos mecánicos, a excepción do seu propio peso.	
<b><u>REDE TENSADA</u></b>	
Rede tensada, sobre apoios, é aquela en que os condutores se instalan cunha tensión mecánica predeterminada, considerada nas correspondentes táboas de tendido, mediante dispositivos de ancoraxe e suspensión.	
<b><u>REDES DE DISTRIBUCIÓN PRIVADAS</u></b>	
Son as destinadas, por un único usuario, á distribución de enerxía eléctrica en baixa tensión, a locais ou localizacións da súa propiedade ou a outros especialmente autorizados polo órgano competente da administración. As redes de distribución privadas poden te-la súa orixe:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- En centrais de xeración propia</li> <li>- En redes de distribución pública. Neste caso, son aplicables no punto de entrega da enerxía, os preceptos fixados polos regulamentos vixentes que regulen as actividades de distribución, comercialización e subministración de enerxía eléctrica, e nas especificacións particulares da empresa eléctrica, aprobadas oficialmente, se as houber.</li> </ul>	
<b><u>REDES DE DISTRIBUCIÓN PÚBLICA</u></b>	
Son as destinadas á subministración de enerxía eléctrica en baixa tensión a varios usuarios. En relación con esta subministración son de aplicación para cada un deles, os preceptos fixados polos regulamentos vixentes que regulen as actividades de distribución, comercialización e subministración de enerxía eléctrica. As redes de distribución pública poden ser:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pertencentes a empresas distribuidoras de enerxía</li> <li>- De propiedade particular ou colectiva</li> </ul>	
<b><u>RESISTENCIA LIMITADORA</u></b>	
Resistencia que se intercala nun circuíto para limita-la corrente circulante.	
<b><u>RESISTENCIA DE POSTA Á TERRA</u></b>	
Relación entre a tensión que alcanza con respecto a un punto a potencial cero unha	

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 19 de 19

**DEFINICIÓN**

instalación de posta á terra e a corrente que a percorre.

**RESISTENCIA GLOBAL OU TOTAL DE TERRA**

É a resistencia de terra medida nun punto, considerando a acción conxunta da totalidade das postas á terra.

**SOBREINTENSIDADE**

Toda corrente superior a un valor asignado. Nos condutores, o valor asignado é a corrente admisible.

**CHAN OU PAREDE NON CONDUCTOR**

Chan ou parede non susceptibles de propagaren potenciais.

Considerarase así o chan (ou a parede) que presentan unha resistencia igual ou superior a 50.000 Ω se a tensión nominal da instalación é ≤ 500 V e unha resistencia igual ou superior a 100.000 Ω se é superior a 500 V.

A medida de illamento dun chan efectúase recubrindo o chan cunha tela húmida cadrada de, aproximadamente 270 mm de lado, sobre a que se dispón unha placa metálica non oxidada, cadrada de 250 mm de lado e cargada cunha masa M de, aproximadamente, 75 kg (peso medio dunha persoa).

Mídese a tensión coa axuda dun voltímetro de gran resistencia interna ( $R_i$  non inferior a 3.000 Ω, sucesivamente):

- Entre un conductor de fase e a placa metálica, ( $U_2$ )
- Entre este mesmo conductor de fase e unha toma de terra, electricamente distinta T, de resistencia desprezable con relación a  $R_i$ , mídese a tensión  $U_1$ .

A resistencia buscada vén dada pola fórmula:

$$R_S = R_i * \left( \frac{U_1}{U_2} - 1 \right)$$

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 20 de 20

**DEFINICIÓN**

Efectúanse nun mesmo local tres medidas polo menos, unha das cales sobre unha superficie situada a un metro dun elemento conductor, se existe, no local considerado.

Ningunha destas tres medidas debe ser inferior a 50.000 Ω para poder considera-lo chan como non conductor.

Se o punto neutro da instalación está illado de terra, é necesario, para realizar esta medida, poñer temporalmente á terra unha das fases non utilizada para ela.

**TENSIÓN DE CONTACTO**

Tensión que aparece entre partes accesibles simultaneamente, ó ocorrer un fallo de illamento.

**NOTAS:**

1. Por convenio este termo só se utiliza en relación coa protección contra contactos indirectos.
2. En certos casos o valor da tensión de contacto pode resultar influído notablemente pola impedancia que presenta a persoa en contacto con esas partes.

**TENSIÓN DE DEFECTO**

Tensión que aparece a causa dun defecto de illamento, entre dúas masas, entre unha masa e un elemento conductor, ou entre unha masa e unha toma de terra de referencia, é dicir, un punto no que o potencial non se modifica ó queda-la masa en tensión.

**TENSIÓN NOMINAL (OU ASIGNADA)**

Valor convencional da tensión coa que se denomina un sistema ou instalación e, para os que foi previsto o seu funcionamento e illamento. Para os sistemas trifásicos considérase como tal a tensión composta.

**TENSIÓN NOMINAL DUNHA INSTALACIÓN**

Tensión pola que se designa unha instalación ou unha parte dela.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 21 de 21

DEFINICIÓN	
<b><u>TENSIÓN NOMINAL DUN APARELLO</u></b>	<p>Tensión prevista de alimentación do aparello e pola que se lle designa.</p> <p>Gama nominal de tensións: intervalo entre os límites de tensións previstas para alimenta-lo aparello.</p> <p>En caso de alimentación trifásica, a tensión nominal refírese á tensión entre fases.</p>
<b><u>TENSIÓN ASIGNADA DUN CABLE</u></b>	<p>É a tensión máxima do sistema ó que o cable pode estar conectado.</p>
<b><u>TENSIÓN CON RELACIÓN OU RESPECTO Á TERRA</u></b>	<p>Enténdese como tensión con relación á terra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En instalacións trifásicas con neutro illado ou non unido directamente á terra, á tensión nominal da instalación.</li> <li>- En instalacións trifásicas con neutro unido directamente á terra, á tensión simple da instalación.</li> <li>- En instalacións monofásicas ou de corrente continua, sen punto de posta á terra, á tensión nominal.</li> <li>- En instalacións monofásicas ou de corrente continua, con punto mediano posto á terra, á metade da tensión nominal.</li> </ul> <p>NOTA: enténdese por neutro unido directamente á terra, a unión á instalación de toma de terra, sen interposición dunha impedancia limitadora.</p>
<b><u>TENSIÓN DE POSTA Á TERRA (TENSIÓN Á TERRA)</u></b>	<p>Tensión entre unha instalación de posta á terra e un punto a potencial cero, cando pasa por esta instalación unha corrente de defecto.</p>
<b><u>TERRA</u></b>	<p>Masa conductora da terra na que o potencial eléctrico en cada punto se toma, convencionalmente, igual a cero.</p>
<b><u>TERRA AFASTADA</u></b>	

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-01
TERMINOLOXÍA	Páxina 22 de 22

DEFINICIÓN	
<b><u>TOMA DE TERRA</u></b>	<p>Electrodo de terra conectado a un aparello e situado a unha distancia suficiente deste para que sexa independente de calquera outro electrodo de terra situado preto do aparello.</p> <p>Electrodo, ou conxunto de electrodos, en contacto co chan e que asegura a conexión eléctrica con este.</p>
<b><u>TUBO BLINDADO</u></b>	<p>Tubo que, ademais de te-las características do tubo normal, é capaz de resistir, despois da súa colocación, fortes presións e golpes repetidos, e que ofrece unha resistencia notable á penetración de obxectos puntiaguados.</p>
<b><u>TUBO NORMAL</u></b>	<p>Tubo que é capaz de soportar unicamente os esforzos mecánicos que se producen durante o seu almacenado, transporte e colocación.</p>
<b><u>SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN PARA SERVICIOS DE SEGURIDADE</u></b>	<p>O sistema comprende a fonte de alimentación e os circuitos, ata os bornes dos aparellos de utilización. Sistema de alimentación previsto para mante-lo funcionamento dos aparellos esenciais para a seguridade das persoas.</p> <p>Certas instalacións poden incluír, tamén, na subministración os equipos de utilización.</p>
<b><u>SISTEMA DE DOBRE ALIMENTACIÓN</u></b>	<p>Sistema de alimentación previsto para mante-lo funcionamento da instalación ou partes desta, en caso de fallo da subministración normal, por razóns distintas ás que afectan á seguridade das persoas.</p>
<b><u>TEMPERATURA AMBIENTE</u></b>	<p>Temperatura do aire ou outro medio onde o material vaia ser utilizado.</p>

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 1 de 1

Norma UNE	Título
UNE 20062:1993	Aparellos autónomos para iluminación de emerxencia con lámpadas de incandescencia.
UNE 20315:1994	Bases de toma de corrente e caravillas para usos domésticos e análogos.
UNE 20324:1993	Graos de protección proporcionados polas envolventes (Código IP)
UNE 20324/1M:2000	Graos de protección proporcionados polas envolventes (Código IP)
UNE 20392:1993	Aparellos autónomos para iluminación de emerxencia con lámpadas de fluorescencia. Prescricións de funcionamento.
UNE 20431:1982	Características dos cables eléctricos resistentes ó lume.
UNE 20435-1:1990	Guía para a elección de cables de alta tensión.
UNE 20435-1/1M:1992	Guía para a elección de cables de alta tensión.
UNE 20435-2:1990	Guía para a elección de cables de alta tensión. Cables de transporte de enerxía illados con dieléctricos secos extruídos para tensións nominais de 1 a 30 kV.
UNE 20435-2 ERRATUM:1991	Guía para a elección de cables de alta tensión. Cables de transporte de enerxía illados con dieléctricos secos extruídos para tensións nominais de 1 a 30 kV.
UNE 20451:1997	Requisitos xerais para envolventes de accesorios para instalacións eléctricas fixas de usos domésticos e análogos.
UNE 20460-1:1990	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 1: Campo de aplicación.
UNE 20460-2:1991	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 2: Definicións.
UNE 20460-3:1996	Instalacións eléctricas en edificios . Parte 3: Determinación das características xerais.
UNE 20460-4-41:1998	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 4: Protección para garantir a seguridade. Capítulo 41: Protección contra os choques eléctricos.
UNE	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 4. Protección para garanti-

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 2 de 2

Norma UNE	Título
20460-4-43:1990	la seguridade. Capítulo 43: Protección contra as sobreintensidades.
UNE 20460-4-45:1990	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 4: Protección para garantir a seguridade. Capítulo 45: Protección contra as baixadas de tensión.
UNE 20460-4-47:1996	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 4: Protección para garantir a seguridade. Capítulo 47: Aplicación de medidas de protección para garanti-la seguridade.
UNE 20460-4-473:1990	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 4: Protección para garantir a seguridade. Capítulo 47: Aplicación das medidas de protección. Sección 473: Protección contra as sobreintensidades.
UNE 20460-5-52:1996	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiais eléctricos. Capítulo 5: Canalizacións
UNE 20460-5-52/1M:1999	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 5: Elección e instalación de materiais eléctricos. Capítulo 52: Canalizacións
UNE 20460-5-54:1990	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 5: Elección e instalación dos materiais eléctricos. Posta á terra e condutores de protección.
UNE 20460-5-523:1994	Instalacións eléctricas de edificios. Parte 5: Selección e instalación de materiais eléctricos. Capítulo 52: Canalizacións. Sección 523: Correntes admisibles.
UNE 20460-6-61:1994	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 6: Verificación inicial. Capítulo 61: Verificación inicial (previa á posta en servizo).
UNE 20460-7-703:1993	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 7: Regras para as instalacións e localizacións especiais. Sección 703: Locais que conteñen radiadores para saunas.
UNE 20460-7-704:2001	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 7: Regras para as instalacións e localizacións especiais. Sección 704: Instalacións en obras.
UNE 20460-7-705:1993	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 7: Regras para as instalacións e localizacións especiais. Sección 705: Instalacións eléctricas nos establecementos agrícolas e hortícolas.
UNE 20460-7-708:1994	Instalacións eléctricas en edificios. Parte 7: Regras para as instalacións e localizacións especiais. Sección 708: Instalacións eléctricas en parques de caravanas e en caravanas.
UNE 20481:1990	Instalacións eléctricas en edificios. Campos de tensións.
UNE 20572-1:1997	Efectos da corrente sobre o home e os animais domésticos. Parte 1: Aspectos xerais.
UNE 20615:1978	Sistemas con transformador de illamento para uso médico e os seus dispositivos de control e protección.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 3 de 3

Norma UNE	Título
UNE 20615/1C :1980	Sistemas con transformador de illamento para uso médico e os seus dispositivos de control e protección. Especificacións particulares de ensaio.
UNE 20615/2C :1985	Sistemas con transformador de illamento para uso médico e os seus dispositivos de control e protección.
UNE 21012 :1971	Cables de cobre para liñas eléctricas aéreas. Especificación.
UNE 21018 :1980	Normalización de conductores nus a base de aluminio para liñas eléctricas aéreas.
UNE 21022 :1982	Conductores de cables illados.
UNE 21022/1M :1993	Conductores de cables illados.
UNE 21022-2 :1985	Conductores de cables illados. Guía sobre os límites dimensionais dos conductores circulares.
UNE 21022-2/1M :1991	Conductores de cables illados. Guía sobre os límites dimensionais dos conductores circulares.
UNE 21027-1 :1998	Cables illados con goma de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750V. Prescricións xerais.
UNE 21027-2 :1998	Cables illados con goma de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750V. Métodos de ensaio.
UNE 21027-3 :1996	Cables illados con goma, de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 3: Cables illados con silicona resistente á calor.
UNE 21027-3/1C :1997	Cables illados con goma de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 3: Cables illados con silicona resistente á calor.
UNE 21027-3/1M :1999	Cables illados con goma de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750V. Parte 3: Cables illados con silicona resistente á calor.
UNE 21027-4 :1996	Cables illados con goma, de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 4: Cables flexibles.
UNE 21027-4/1M :1999	Cables illados con goma de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 4: Cables flexibles.
UNE 21027-6	Cables illados con goma, de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 6: Cables para máquinas de soldar.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 4 de 4

Norma UNE	Título
:1996	
UNE 21027-6/1M :1999	Cables illados con goma de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Punto 6: Cables para máquinas de soldar.
UNE 21027-7 :1996	Cables illados con goma de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 7: Cables resistentes á calor, para cableado interno, para temperaturas no conductor ata 110 °C.
UNE 21027-7/1M :1999	Cables illados con goma de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 7: Cables resistentes á calor, para cableado interno, para temperaturas no conductor ata 110 °C.
UNE 21027-8 :1995	Cables illados con goma, de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 8: Cables con cuberta de policloropreno ou elastómero sintético equivalente, para grinaldas luminosas.
UNE 21027-8/1M :1999	Cables illados con goma de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 8: Cables con cuberta de policloropreno ou elastómero sintético equivalente para grinaldas luminosas.
UNE 21027-9 :1996	Cables illados con goma de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 9: Cables unipolares sen cuberta para instalación fixa, con baixa emisión de fumes e gases corrosivos.
UNE 21027-9/1M :1999	Cables illados con goma de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 9: Cables unipolares sen cuberta para instalación fixa, con baixa emisión de fumes e gases corrosivos.
UNE 21027-10 :1995	Cables illados con goma, de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 10: Cables flexibles con illamento de EPR e cuberta de poliuretano.
UNE 21027-10/1M :1999	Cables illados con goma de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 10: Cables flexibles con illamento de EPR e cuberta de poliuretano.
UNE 21027-11 :1995	Cables illados con goma de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 11: Cables con illamento e cuberta de EVA.
UNE 21027-11/1M :1999	Cables illados con goma de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 11: Cables con illamento de EVA.
UNE 21027-12 :1996	Cables illados con goma de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 12: Cables flexibles con illamento de EPR resistente á calor.
UNE 21027-12/1M :1999	Cables illados con goma de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 12: Cables flexibles con illamento de EPR resistente á calor.
UNE 21027-13 :1996	Cables illados con goma de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 13: Cables flexibles con illamento e cuberta de composto reticulado con baixa emisión de fumes e gases corrosivos.
UNE 21027-13/1M :2000	Cables illados con goma de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 13: Cables flexibles con illamento e cuberta de composto reticulado con baixa emisión de fumes e gases corrosivos.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 5 de 5

Norma UNE	Título
UNE 21027-14 :1996	Cables illados con goma de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 14: Cables para aplicacións que requiren unha alta flexibilidade.
UNE 21027-14/1M :1999	Cables illados con goma de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 14: Cables para aplicacións que requiren unha alta flexibilidade.
UNE 21027-15 :1999	Cables illados con goma de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 15: Cables multicondutores con illamento e cuberta de silicona resistente á calor.
UNE 21027-16 :2000	Cables illados con goma de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 16: Cables con cuberta de policloropreno ou elastómero sintético equivalente, resistente á auga.
UNE 21030 :1996	Condutores illados cableados en feixe de tensión asignada 0,6/1 kV, para liñas de distribución e acometidas.
UNE 21031-1 :1998	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 1: Prescricións xerais.
UNE 21031-2 :1998	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 2: Métodos de ensaio.
UNE 21031-3 :1996	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 3: Cables sen cuberta para instalacións fixas.
UNE 21031-3/1M :2000	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 3: Cables sen cuberta para instalacións fixas.
UNE 21031-4 :1992	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 4: Cables con cuberta para instalacións fixas.
UNE 21031-5 :1994	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Cables flexibles.
UNE 21031-5 /1C :2001	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 5: Cables flexibles. Cables de máis de 5 conductores con cuberta normal de policloruro de vinilo.
UNE 21031-5/1M :2000	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Cables flexibles.
UNE 21031-5/2M :2001	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 5: Cables flexibles.
UNE 21031-7 :1996	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 7: Cables sen cuberta para cableado interno para unha temperatura do condutor 90° C.
UNE 21031-7/1M	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 7: Cables sen cuberta para

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 6 de 6

Norma UNE	Título
:2000	cableado interno para unha temperatura do condutor 90° C.
UNE 21031-8 :2000	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Cables sen cuberta para grinaldas luminosas.
UNE 21031-9 :1996	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 9: Cables para instalacións fixas a baixa temperatura.
UNE 21031-9/1M :2000	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 9: Cables unipolares sen cuberta para instalación a baixa temperatura.
UNE 21031-10 :2001	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 10: Cables extensibles.
UNE 21031-11 :1996	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 11: Cables para luminarias.
UNE 21031-11/1M :2001	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 11: Cables para luminarias.
UNE 21031-12 :1995	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 12: Cables flexibles resistentes á calor.
UNE 21031-12/1M :2001	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 12: Cables flexibles resistentes á calor.
UNE 21031-13 :1996	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións nominais Uo/U inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 13: Cables de dous ou máis conductores con cuberta de PVC resistente ó aceite.
UNE 21031-13/1M :2001	Cables illados con policloruro de vinilo de tensións asignadas inferiores ou iguais a 450/750 V. Parte 13: Cables de dous ou máis conductores con cuberta de PVC resistente ó aceite.
UNE 21123-1 :1999	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 1: Cables con illamento e cuberta de policloruro de vinilo.
UNE 21123-2 :1999	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 2: Cables con illamento de polietileno reticulado e cuberta de policloruro de vinilo.
UNE 21123-3 :1999	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 3: Cables con illamento de etileno propileno e cuberta de policloruro de vinilo.
UNE 21123-4 :1999	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 4: Cables con illamento de polietileno reticulado e cuberta de poliolefina.
UNE 21123-5 :1999	Cables eléctricos de utilización industrial de tensión asignada 0,6/1 kV. Parte 5: Cables con illamento de etileno propileno e cuberta de poliolefina.
UNE	Cables eléctricos. Cálculo da intensidade admisible. Parte 1:

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 7 de 7

Norma UNE	Título
21144-1-1:1997	Ecuacións de intensidade admisible (factor de carga 100%) e cálculo de perdas. Sección 1: Xeneralidades.
UNE 21144-1-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo da intensidade admisible. Parte 1: Ecuacións de intensidade admisible (factor de carga 100%) e cálculo de perdas. Sección 2: Factores de perdas por correntes de Foucault nas cubertas no caso de dous circuitos en capas
UNE 21144-2-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo da intensidade admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 1: Cálculo da resistencia térmica.
UNE 21144-2-2:1997	Cables eléctricos. Cálculo da intensidade admisible. Parte 2: Resistencia térmica. Sección 2: Método de cálculo dos coeficientes de redución da intensidade admisible para grupos de cables ó aire e protexidos da radiación solar.
UNE 21144-3-1:1997	Cables eléctricos. Cálculo da intensidade admisible. Parte 3: Seccións sobre condicións de funcionamento. Sección 1: Condicións de funcionamento de referencia e selección do tipo de cable.
UNE 21150:1986	Cables flexibles para servizos móbiles, illados con goma de etileno-propileno e cuberta reforzada de polícloropreno ou elastómero equivalente de tensión nominal 0,6/1 kV.
UNE 21155-1:1994	Cables calefactores de tensión nominal 300/500 V para calefacción de locais e prevención de formación de xeo.
UNE 21157-1:1996	Cables con illamento mineral de tensión nominal non superior a 750 V. Parte 1: Cables.
UNE 21166:1989	Cables para alimentación de bombas somerxidas.
UNE 21302-461:1990	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 461: Cables eléctricos.
UNE 21302-461/1M:1995	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 461: Cables eléctricos.
UNE 21302-461/2M:1999	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 461: Cables eléctricos.
UNE 21302-601:1991	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 601: Producción, transporte e distribución da enerxía eléctrica. Xeneralidades.
UNE 21302-601/1M:2000	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 601: Producción, transporte e distribución da enerxía eléctrica. Xeneralidades.
UNE 21302-602:1991	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 602: Producción, transporte e distribución da enerxía eléctrica. Producción.
UNE 21302-603:1991	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 603: Producción, transporte e distribución de enerxía eléctrica. Planificación de redes.
UNE 21302-603/1M:2000	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 603: Producción, transporte e distribución de enerxía eléctrica. Planificación de redes.
UNE 21302-604:1991	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 604: Producción, transporte e distribución da enerxía eléctrica. Explotación.
UNE 21302-604/1M:2000	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 604: Producción, transporte e distribución da enerxía eléctrica. Explotación.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 8 de 8

Norma UNE	Título
UNE 21302-605:1991	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 605: Producción, transporte e distribución da enerxía eléctrica. Subestacións.
UNE 21302-826:1991	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 826: Instalacións eléctricas en edificios.
UNE 21302-826/1M:1991	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 826: Instalacións eléctricas en edificios.
UNE 21302-826/2M:1998	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 826: Instalacións eléctricas en edificios.
UNE 21302-826/3M:2001	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 826: Instalacións eléctricas en edificios.
UNE 21302-841:1990	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 841: Electrotermia industrial.
UNE 21302-845:1995	Vocabulario electrotécnico. Capítulo 845: Iluminación
UNE 36582:1986	Perfis tubulares de aceiro, de parede grosa, galvanizados, para blindaxe de conductions eléctricas. (tubo "conduit")
UNE 211002:2000	Cables de tensión asignada ata 450/750 V con illamento de composto termoplástico de baixa emisión de fumes e gases corrosivos. Cables unipolares sen cuberta para instalacións fixas
UNE-EN 50015:1998	Material eléctrico para atmosferas potencialmente explosivas. Inmersión en aceite "o".
UNE-EN 50018:1996	Material eléctrico para atmosferas potencialmente explosivas. Envolvente antideflagrante "d".
UNE-EN 50020:1997	Material eléctrico para atmosferas potencialmente explosivas. Seguridade intrínseca "i".
UNE-EN 50020 CORRIGENDUM:1999	Material eléctrico para atmosferas potencialmente explosivas. Seguridade intrínseca "i".
UNE-EN 50039:1996	Material eléctrico para atmosferas potencialmente explosivas. Seguridade intrínseca "i".
UNE-EN 50065-1:1994	Sistemas eléctricos de seguridade intrínseca "i". Transmisións de sinais pola rede eléctrica de baixa tensión na banda de frecuencias de 3 kHz a 148,5 kHz. Regras xerais, bandas de frecuencia e perturbacións electromagnéticas.
UNE-EN 50065-1/A1:1994	Transmisión de sinais pola rede eléctrica de baixa tensión na banda de frecuencias de 3 kHz a 148,5 kHz. Parte 1: Regras xerais, bandas de frecuencia e perturbacións electromagnéticas.
UNE-EN 50065-1/A2:1997	Transmisión de sinais pola rede eléctrica de baixa tensión na banda de frecuencias de 3 kHz a 148,5 kHz. Regras xerais, bandas de frecuencia e perturbacións electromagnéticas.
UNE-EN 50065-1/A3:1997	Transmisión de sinais pola rede eléctrica de baixa tensión na banda de frecuencias de 3 kHz a 148,5 kHz. Regras xerais, bandas de frecuencia e perturbacións electromagnéticas.
UNE-EN 50085-1:1997	Sistemas para canles para cables e sistemas de conductos pechados de sección non circular para cables en instalacións eléctricas. Parte 1: Requisitos xerais
UNE-EN 50085-1/A1:1999	Sistemas para canles para cables e sistemas de conductos pechados de sección non circular para cables en instalacións eléctricas. Parte 1: Requisitos xerais



n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 9 de 9

Norma UNE	Título
UNE-EN 50086-1:1995	eléctricas. Parte 1: Requisitos xerais
UNE-EN 50086-1 ERRATUM:1996	Sistemas de tubo para instalacións eléctricas. Parte 1: Requisitos xerais.
UNE-EN 50086-1 CORRIGENDUM:2001	Sistemas de tubos para instalacións eléctricas. Parte 1: Requisitos xerais.
UNE-EN 50086-2:1997	Sistemas de tubos para a conduxión de cables. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos rígidos.
UNE-EN 50086-2:1 CORRIGENDUM:2001	Sistemas de tubos para a conduxión de cables. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos ríxidos.
UNE-EN 50086-2:1/A11:1999	Sistemas de tubos para instalacións eléctricas. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos ríxidos.
UNE-EN 50086-2:1/A11 CORRIGENDUM:2001	Sistemas de tubos para a conduxión de cables. Parte 2-1: Requisitos particulares para sistemas de tubos ríxidos.
UNE-EN 50086-2:1997	Sistemas de tubos para instalacións eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables
UNE-EN 50086-2:2 CORRIGENDUM:2001	Sistemas de tubos para a conduxión de cables. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables
UNE-EN 50086-2:2/A11:1999	Sistemas de tubos para instalacións eléctricas. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables
UNE-EN 50086-2:2/A11 CORRIGENDUM:2001	Sistemas de tubos para a conduxión de cables. Parte 2-2: Requisitos particulares para sistemas de tubos curvables
UNE-EN 50086-2:3:1997	Sistemas de tubos para instalacións eléctricas. Parte 2-3: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.
UNE-EN 50086-2:3 CORRIGENDUM:2001	Sistemas de tubos para a conduxión de cables. Parte 2-3: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.
UNE-EN 50086-2:3/A11:1999	Sistemas de tubos para instalacións eléctricas. Parte 2-3: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.
UNE-EN 50086-2:3/A11 CORRIGENDUM:2001	Sistemas de tubos para a conduxión de cables. Parte 2-3: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.
UNE-EN 50086-2:3/A11 ERRATUM:2000	Sistemas de tubos para instalacións eléctricas. Parte 2-3: Requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.
UNE-EN 50086-2:4:1995	Sistemas de tubo para instalacións eléctricas. Parte 2-4: Requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.
UNE-EN 50086-2:4 CORRIGENDUM:2001	Sistemas de tubos para a conduxión de cables. Parte 2-4: Requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.
UNE-EN 50086-2:4/A1:2001	Sistemas de tubos para a conduxión de cables. Parte 2-4: Requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.
UNE-EN 50102:1996	Graos de protección proporcionados polos envolventes de materiais eléctricos contra os impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Graos de protección proporcionados polos envolventes de materiais eléctricos contra os impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN	Rótulos e instalacións de tubos luminosos de descarga que

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 10 de 10

Norma UNE	Título
50107:1999	funcionan con tensións asignadas de saída no baleiro superiores a 1KV pero sen exceder 10KV.
UNE-EN 50200:2000	Método de ensaio da resistencia ó lume dos cables de pequenas dimensións sen protección, para uso en circuitos de emerxencia.
UNE-EN 50266-1:2001	Métodos de ensaio comúns para cables sometidos ó lume. Ensaio de propagación vertical da chama de cables colocados en capas en posición vertical. Parte 1: Equipo de ensaio.
UNE-EN 50266-2-1:2001	Métodos de ensaio comúns para cables sometidos ó lume. Ensaio de propagación vertical da chama de cables colocados en capas en posición vertical. Parte 2-1: Procedementos. Categoría A FR.
UNE-EN 50266-2-2:2001	Métodos de ensaio comúns para cables sometidos ó lume. Ensaio de propagación vertical da chama de cables colocados en capas en posición vertical. Parte 2-2: Procedementos. Categoría A.
UNE-EN 50266-2-3:2001	Métodos de ensaio comúns para cables sometidos ó lume. Ensaio de propagación vertical da chama de cables colocados en capas en posición vertical. Parte 2-3: Procedementos. Categoría B.
UNE-EN 50266-2-4:2001	Métodos de ensaio comúns para cables sometidos ó lume. Ensaio de propagación vertical da chama de cables colocados en capas en posición vertical. Parte 2-4: Procedementos. Categoría C.
UNE-EN 50266-2-5:2001	Métodos de ensaio comúns para cables sometidos ó lume. Ensaio de propagación vertical da chama de cables colocados en capas en posición vertical. Parte 2-5: Procedementos. Categoría D.
UNE-EN 50267-1:1999	Métodos de ensaio comúns para cables sometidos ó lume. Ensaio de gases desprendidos durante a combustión de materiais procedentes dos cables. Parte 1: Equipo.
UNE-EN 50267-2-1:1999	Métodos de ensaio comúns para cables sometidos ó lume. Ensaio de gases desprendidos durante a combustión de materiais procedentes dos cables. Parte 2: Procedementos. Sección 1: Determinación da cantidade de gases halóxenos ácidos.
UNE-EN 50267-2-3:1999	Métodos de ensaio comúns para cables sometidos ó lume. Ensaio de gases desprendidos durante a combustión de materiais procedentes dos cables. Parte 2: Procedementos. Sección 3: Determinación do grao de acidez dos gases dos cables a partir da medida da media ponderada do PH e da condutividade.
UNE-EN 50268-1:2000	Métodos de ensaio comúns para cables sometidos ó lume. Medida da densidade dos fumes emitidos por cables en combustión baixo condicións definidas. Parte 1: Equipo de ensaio.
UNE-EN 50268-2:2000	Métodos de ensaio comúns para cables sometidos ó lume. Medida da densidade dos fumes emitidos por cables en combustión baixo condicións definidas. Parte 1: Procedemento.
UNE-EN 50281-1-2:1999	Aparellos eléctricos destinados a seren utilizados en presenza de envolventes. Selección, instalación e mantemento.
UNE-EN 50281-1-2:1999	Aparellos eléctricos destinados a seren utilizados en presenza de pos combustibles. Parte 1-2: Aparellos eléctricos protexidos con pos combustibles. Parte 1-2: Aparellos eléctricos protexidos con



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 11 de 11

Norma UNE	Título
CORRIGENDUM: 2000	envolventes. Selección, instalación e mantemento.
UNE-EN 60061- 2 :1996	Casquillos e portálampadas, xunto cos calibres para o control da intercambiabilidade e da seguridade. Parte 2: Portálampadas.
UNE-EN 60061-2/A1 :1997	Casquillos e portálampadas xunto cos calibres para o control da intercambiabilidade e da seguridade. Parte 2: Portálampadas.
UNE-EN 60061- 2/A18 :1999	Casquillos e portálampadas xunto cos calibres para o control da intercambiabilidade e da seguridade. Parte 2: Portálampadas.
UNE-EN 60061- 2/A19 :2000	Casquillos e portálampadas xunto cos calibres para o control da intercambiabilidade e da seguridade. Parte 2: Portálampadas.
UNE-EN 60061- 2/A20 :2000	Casquillos e portálampadas xunto cos calibres para o control da intercambiabilidade e da seguridade. Parte 2: Portálampadas.
UNE-EN 60061- 2/A2 :1998	Casquillos e portálampadas xunto cos calibres para o control da intercambiabilidade e da seguridade. Parte 2: Portálampadas.
UNE-EN 60061- 2/A3 :1998	Casquillos e portálampadas xunto cos calibres para o control da intercambiabilidade e da seguridade. Parte 2: Portálampadas.
UNE-EN 60061- 2/A4 :1998	Casquillos e portálampadas xunto cos calibres para o control da intercambiabilidade e da seguridade. Parte 2: Portálampadas.
UNE-EN 60061- 2/A5 :1998	Casquillos e portálampadas xunto cos calibres para o control da intercambiabilidade e da seguridade. Parte 2: Portálampadas.
UNE-EN 60061- 2/A6 :1998	Casquillos e portálampadas xunto cos calibres para o control da intercambiabilidade e da seguridade. Parte 2: Portálampadas.
UNE-EN 60061- 2/A7 :1998	Casquillos e portálampadas xunto cos calibres para o control da intercambiabilidade e da seguridade. Parte 2: Portálampadas.
UNE-EN 60079-10 :1997	Material eléctrico para atmosferas de gas explosivas. Parte 10: Clasificación de localizacións perigosas.
UNE-EN 60079-14 :1998	Material eléctrico para atmosferas de gas explosivas. Parte 14: Instalacións eléctricas en áreas perigosas (a excepción das minas).
UNE-EN 60079-17 :1998	Material eléctrico para atmosferas de gas explosivas. Parte 17: Inspección e mantemento de instalacións eléctricas en áreas perigosas (con excepción das minas).
UNE-EN 60309- 1 :2001	Tomas de corrente para usos industriais. Parte 1: Requisitos xerais.
UNE-EN 60309- 2 :2001	Tomas de corrente para usos industriais. Parte 2: Requisitos de intercambiabilidade dimensional para os accesorios de espigas e alvéolos
UNE-EN 60335- 2-41 :1997	Seguridade dos aparellos electrodomésticos e análogos. Parte 2: Requisitos particulares para bombas eléctricas para líquidos con temperatura que non exceda de 35 °C.
UNE-EN 60335- 2-60 :1999	Seguridade dos aparellos electrodomésticos e análogos. Parte 2: Requisitos particulares para bañeiras de hidromasaxe e aparellos análogos.
UNE-EN 60335- 2-76 :2001	Seguridade dos aparellos electrodomésticos e análogos. Parte 2: Requisitos particulares para os electrificadores de cercas.
UNE-EN 60423 :1999	Tabos para protección de conductores. Diámetros exteriores dos tubos para instalacións eléctricas e roscas para tubos e accesorios.
UNE-EN 60439- 1	Conxuntos de paramenta de baixa tensión. Parte 1: Requisitos para os conxuntos de serie e os conxuntos derivados de serie.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 12 de 12

Norma UNE	Título
:2001	
UNE-EN 60439- 2 :2001	Conxuntos de paramenta de baixa tensión. Parte 2: Requisitos particulares para as canalizacións prefabricadas.
UNE-EN 60439- 3 :1994	Conxuntos de paramenta para baixa tensión. Parte 3: Requisitos particulares para os conxuntos de paramenta de baixa tensión destinados a estar instalados en lugares accesibles ó persoal non cualificado durante a súa utilización.
UNE-EN 60439- 3/A1 :1997	Conxuntos de paramenta de baixa tensión. Parte 3: Requisitos particulares para os conxuntos de paramenta de baixa tensión destinados a estar instalados en lugares accesibles ó persoal non cualificado durante a súa utilización.
UNE-EN 60439- 4 :1994	Conxuntos de paramenta de baixa tensión. Parte 4: Requisitos particulares para obras (CO)
UNE-EN 60439- 4/A1:1997	Conxuntos de paramenta de baixa tensión. Parte 4: Requisitos particulares para obras (CO)
UNE-EN 60439- 4/A2:2000	Conxuntos de paramenta de baixa tensión. Parte 4: Requisitos particulares para obras (CO)
UNE-EN 60598- 2- 3 :1997	Luminarias. Parte 2: Regras particulares. Sección 3: Luminarias para iluminación pública.
UNE-EN 60598- 2- 3/A1 :1997	Luminarias. Parte 2: Requisitos particulares. Sección 3: Luminarias para iluminación pública.
UNE-EN 60598- 2- 3/A2 :2001	Luminarias. Parte 2: Requisitos particulares. Sección 3: Luminarias para iluminación pública.
UNE-EN 60598- 2- 18 :1997	Luminarias. Parte 2: Regras particulares. Sección 18: Luminarias para piscinas e análogos.
UNE-EN 60598- 2- 22 :1999	Luminarias. Parte 2: Regras particulares. Sección 22: Luminarias para iluminación de emerxencia.
UNE-EN 60669- 1 :1996	Interruptores para instalacións eléctricas fixas, domésticas e análogos. Parte 1: Prescricións xerais.
UNE-EN 60669- 1 ERRATUM:2000	Interruptores para instalacións eléctricas fixas, domésticas e análogos. Parte 1: Prescricións xerais.
UNE-EN 60669- 1/A2 :1998	Interruptores para instalacións eléctricas fixas, domésticas e análogos. Parte 1: Prescricións xerais.
UNE-EN 60695- 2- 1/0 :1997	Ensaio relativo ós riscos do lume. Parte 2: Métodos de ensaio. Sección 1/folla 0: Métodos de ensaio ó fío incandescente. Xeneralidades.
UNE-EN 60695- 2- 1/1 :1997	Ensaio relativo ós riscos do lume. Parte 2: Métodos de ensaio. Sección 1/folla 1: Ensaio ó fío incandescente en produtos acabados e guía.
UNE-EN 60695- 2- 1/2 :1996	Ensaio relativo ós riscos do lume. Parte 2: Métodos de ensaio. Sección 1/folla 2: Ensaio de inflamabilidade ó fío incandescente en materiais.
UNE-EN 60695- 2- 1/3 :1996	Ensaio relativo ós riscos do lume. Parte 2: Métodos de ensaio. Sección 1/folla 3: Ensaio de ignición ó fío incandescente en materiais.
UNE-EN 60695- 11-10	Ensaio relativo ós riscos do lume. Parte 11-10: Chamas de

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 13 de 13

Norma UNE	Título
:2000	ensaio. Métodos de ensaio horizontal e vertical á chama de 50 W.
UNE-EN 60742 :1996	Transformadores de separación de circuitos e transformadores de seguridade. Requisitos.
UNE-EN 60831- 1 :1998	Condensadores de potencia autorrexenerables para instalar en paralelo en redes de corrente alterna de tensión nominal inferior ou igual a 1000 V. Parte 1: Xeneralidades. Características de funcionamento, ensaios e valores nominais. Prescricións de seguridade. Guía de instalación e explotación.
UNE-EN 60831- 2 :1998	Condensadores de potencia autorrexenerables para instalar en paralelo en redes de corrente alterna de tensión nominal inferior ou igual a 1000 V. Parte 2: Ensaio de envellecemento, autorrexeneración e destrución.
UNE-EN 60947- 2:1998	Paramenta de baixa tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
UNE-EN 60947- 2/A1:1999	Paramenta de baixa tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.
UNE-EN 60998- 2-1 :1996	Dispositivos de conexión para circuitos de baixa tensión para usos domésticos e análogos. Parte 2-1: Regras particulares para dispositivos de conexión independentes con elementos de axuste con parafuso.
UNE-EN 61558-2-4 :1999	Seguridade dos transformadores, unidades de alimentación e análogos. Parte 2-4: Requisitos particulares para os transformadores de separación de circuitos para uso xeral.
UNE-EN 61558-2-4 :ERRATUM 2001	Seguridade dos transformadores, unidades de alimentación e análogos. Parte 2-4: Requisitos particulares para os transformadores de separación de circuitos para uso xeral.
UNE-EN 61558-2-5 :1999	Seguridade dos transformadores, unidades de alimentación e análogos. Parte 2-5: Requisitos particulares para os transformadores e unidades de alimentación para máquinas de afeitar.
UNE-HD 603 (serie) EN 61196- 2 :1995	Cables de distribución de tensión asignada 0,6/1 kV Cables para frecuencias radioeléctricas. Parte 2: Cables semirrixidos e coaxiais con illamento de politetrafluoretileno (PTFE). Especificación intermedia.
EN 61196-3:1999	Cables para frecuencias radioeléctricas. Parte 3: Especificación intermedia para cables coaxiais para redes locais.
EN 61196- 3- 2 :1998	Cables para radiofrecuencia. Parte 3-2: Cables coaxiais para comunicación dixital en cableado horizontal de inmobles. Especificación particular para cables coaxiais con dieléctricos sólidos para redes de área local de 185 m cada unha e ata 10 Mb/s.
EN 61196- 3- 3 :1998	Cables para radiofrecuencia. Parte 3-3: Cables coaxiais para comunicación dixital en cableado horizontal de inmobles. Especificación particular para cables coaxiais con dieléctricos expandidos para redes de área local de 185 m cada unha e ata 10 Mb/s.
CEI 60079-19 :1993	Material eléctrico para atmosferas explosivas de gas. Parte 19: Reparación e revisión do material empregado de atmosferas explosivas (excluídas as minas ou a fabricación de explosivos)

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	NORMAS DE REFERENCIA NO REGULAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-02
		Páxina 14 de 14

Norma UNE	Título
CEI 60189-2 :1981	Cables e fíos para baixas frecuencias con illamento e cuberta de PVC. Cables con formación en pares, tríos, cuadretes e quintetes para instalacións interiores.
CEI 60189-2/A1 :1989	Cables e fíos para baixas frecuencias con illamento e cuberta de PVC. Cables con formación en pares, tríos, cuadretes e quintetes para instalacións interiores.
CEI 60189-2/A2 :1996	Cables e fíos para baixas frecuencias con illamento e cuberta de PVC. Cables con formación en pares, tríos, cuadretes e quintetes para instalacións interiores.
CEI 61241-3: 1997	Materiais eléctricos destinados a seren utilizados en presenza de pos combustibles. Parte 3: Clasificación de lugares onde hai ou pode haber pos combustibles.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION	ITC-BT-03
		Páxina 1 de 1

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION	ITC-BT-03
		Páxina 2 de 2

**0. ÍNDICE**

**0. ÍNDICE** ..... 1

**1. OBXECTO** ..... 2

**2. INSTALADOR AUTORIZADO EN BAIXA TENSION** ..... 2

**3. CLASIFICACIÓN DOS INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION** ..... 2

    3.1 Categoría básica (IBTB) ..... 2

    3.2 Categoría especialista (IBTE) ..... 2

**4. CERTIFICADO DE CUALIFICACIÓN INDIVIDUAL EN BAIXA TENSION** ..... 3

**5. AUTORIZACIÓN COMO INSTALADOR EN BAIXA TENSION** ..... 4

    5.1 Requisitos ..... 4

**6. ACTUACIONES DOS INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION EN COMUNIDADES AUTÓNOMAS DISTINTAS DAQUELA ONDE OBTIVERON A AUTORIZACIÓN** ..... 6

**7. OBRIGAS DOS INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION** ..... 6

**APÉNDICE** ..... 8

**1. OBXECTO**

A presente instrucción técnica complementaria ten por obxecto desenvolver as previsións do artigo 22 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión, establecendo as condicións e requisitos que deben observarse para a certificación da competencia e a autorización administrativa correspondente dos instaladores autorizados no ámbito de aplicación do Regulamento electrotécnico para baixa tensión.

**2. INSTALADOR AUTORIZADO EN BAIXA TENSION**

Instalador autorizado en baixa tensión é a persoa física ou xurídica que realiza, mantén ou repara as instalacións eléctricas no ámbito do Regulamento electrotécnico para baixa tensión e as súas instrucións técnicas complementarias, que foi autorizado para iso segundo o prescrito na presente instrucción.

**3. CLASIFICACIÓN DOS INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION**

Os Instaladores autorizados en baixa tensión clasifícanse nas seguintes categorías:

**3.1 Categoría básica (IBTB)**

Os instaladores desta categoría poderán realizar, manter e repara-las instalacións eléctricas para baixa tensión en edificios, industrias, infraestruturas e, en xeral, tódalas comprendidas no ámbito deste Regulamento electrotécnico para baixa tensión, que non se reserven á categoría especialista (IBTE).

**3.2 Categoría especialista (IBTE)**

Os instaladores e empresas instaladoras da categoría especialista poderán realizar, manter e repara-las instalacións da categoría básica e, ademais, as correspondentes a:

- Sistemas de automatización, xestión técnica da enerxía e seguridade para vivendas e edificios;
- sistemas de control distribuído;
- sistemas de supervisión, control e adquisición de datos;
- control de procesos;
- liñas aéreas ou subterráneas para distribución de enerxía;
- locais con risco de incendio ou explosión;
- quirófanos e salas de intervención;
- lámpadas de descarga en alta tensión, rótulos luminosos e similares;
- instalacións xeradoras de baixa tensión;

que estean contidas no ámbito deste Regulamento electrotécnico para baixa tensión e as súas instrucións técnicas complementarias.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-03 Páxina 3 de 3
<b>INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION</b>	

Nos certificados de cualificación individual e de instalador deberán constar expresamente a modalidade ou modalidades de entre as citadas para as que se fose autorizado, no caso de non selo para a totalidade delas.

#### 4. CERTIFICADO DE CUALIFICACIÓN INDIVIDUAL EN BAIXA TENSION.

##### 4.1. Concepto.

O certificado de cualificación individual en baixa tensión é o documento mediante o cal a Administración lle reconece ó seu titular a capacidade persoal para desempeñar algunha das actividades correspondentes ás categorías indicadas no número 3 da presente instrucción, identificándoo ante terceiros para exercer-la súa profesión no ámbito do Regulamento electrotécnico para baixa tensión.

Este certificado non capacita, por si só, para a realización desta actividade, senón que constituirá requisito previo para a obtención do certificado de instalador autorizado en baixa tensión.

##### 4.2. Requisitos.

Para obter-lo certificado de cualificación individual en baixa tensión, as persoas físicas deberán acreditar ante a Comunidade Autónoma onde radique o interesado:

- a) Encontrarse en idade legal laboral.
- b) Coñecementos teórico-prácticos de electricidade.
 

Sen prexuízo do previsto na lexislación sobre competencias profesionais, entenderase que reúnen estes coñecementos as persoas que se encontren nalgunha das seguintes situacións:

  - b.1) Técnicos de grao medio en equipos e instalacións electrotécnicas, con 1 ano de experiencia, como mínimo, en empresas de instalacións eléctricas e tendo realizado un curso de 40 horas impartido por unha entidade de formación autorizada en baixa tensión;
  - b.2) Técnicos de grao medio en equipos e instalacións electrotécnicas, tendo realizado un curso de 100 horas impartido por unha entidade de formación autorizada en baixa tensión;

b.3) Técnicos superiores en instalacións electrotécnicas;

b.4) Técnicos superiores en instalacións electrotécnicas e experiencia de traballo en empresas de instalacións eléctricas;

b.5) Titulados de escolas técnicas de grao medio ou superior con formación suficiente no campo electrotécnico .

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-03 Páxina 4 de 4
<b>INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION</b>	

b.6) Titulados de escolas técnicas de grao medio ou superior con formación suficiente no campo electrotécnico e experiencia de traballo en empresas de instalacións eléctricas;

Admíranse as titulacións declaradas pola Administración española competente como equivalentes ás mencionadas, así como as titulacións equivalentes que se determinen por aplicación da lexislación comunitaria ou doutros acordos internacionais con terceiros países, ratificados polo Estado español.

c) Ter superado un exame, ante a dita Comunidade Autónoma, nos seguintes casos:

- c.1) teórico-práctico, nas situacións b.1) e b.2);
- c.2) práctico, nas situacións b.3 e b.5).

sobre as disposicións do regulamento e instruccións técnicas complementarias correspondentes á categoría na que se desexa obter-la cualificación, cuns requisitos, criterios e contidos mínimos que poderán ser definidos mediante resolución do órgano competente en materia de seguridade industrial do Ministerio de Ciencia e Tecnoloxía.

##### 4.3. Concesión e validez.

Cumpridos os requisitos de 4.2, a Comunidade Autónoma expedirá o correspondente certificado de cualificación individual en baixa tensión, coa anotación da categoría ou categorías correspondentes.

O certificado de cualificación individual en baixa tensión terá validez en todo o territorio español.

En caso de variación importante do regulamento respecto do que constituiu a base para a concesión do certificado, e sempre que na disposición correspondente se determine expresamente que, en razón desta, sexa preciso facelo, o titular do certificado deberá solicitar-la actualización deste, cumprindo os requisitos que tal disposición estableza para iso. En caso de non o facer, o certificado soamente será válido para a regulamentación anterior, en tanto en canto non sexa preciso aplicala xunto coas novas disposicións.

## 5. AUTORIZACIÓN COMO INSTALADOR EN BAIXA TENSION

### 5.1 Requisitos.

Para obter-la autorización de instalador en baixa tensión, a que se refire o número 2 da presente instrucción, deberán acreditarse ante a Comunidade Autónoma onde radiquen os interesados, os seguintes requisitos:



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-03
INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION	Páxina 5 de 5

- a) Contar cos medios técnicos e humanos que se determinan no apéndice da presente instrución, para as respectivas categorías;
- b) Ter subscrito seguro de responsabilidade civil que cubra os riscos que poidan derivarse das súas actuacións, mediante póliza por unha contía mínima de 600.000 euros para a categoría básica e de 900.000 euros para a categoría especialista, cantidade que se actualizará anualmente, segundo a variación do índice de prezos ó consumo, certificada polo Instituto Nacional de Estadística. Desta actualización trasladarase xustificante ó órgano competente da Comunidade;
- c) Estar dados de alta no imposto de actividades económicas, no epígrafe correspondente;
- d) Estar incluídos no censo de obrigas tributarias;
- e) Estar dados de alta no correspondente réxime da Seguridade Social;
- f) No caso das persoas xurídicas, estar constituídas legalmente. Ademais, deberán presentarse, cubertos cos datos da entidade, os carnés identificativos das persoas físicas dotadas de certificados de cualificación individual.

#### 5.2. Concesión e validez.

5.2.1. O órgano competente da Comunidade Autónoma, en caso de se cumpriren os requisitos indicados no punto anterior, expedirá o correspondente certificado de instalador autorizado en baixa tensión, no cal constará a categoría ou categorías que comprenda. Ademais, constará no certificado a advertencia de que este non terá validez se o instalador non foi inscrito no Rexistro de Establecementos Industriais, para o cal deberá reservarse un epígrafe no certificado para a súa formalización polo Rexistro.

No caso de persoas xurídicas, a Comunidade Autónoma dilixenciará, así mesmo, os carnés individuais identificativos.

5.2.2. O certificado de instalador autorizado en baixa tensión terá validez en todo o territorio español, e por un período inicial de 5 anos, sempre e cando se manteñan as condicións que permitiron a súa concesión.

Renovarase, por un período igual ó inicial, sempre que o instalador autorizado o solicite ó órgano competente da Comunidade Autónoma con anterioridade ós 3 meses previos inmediatos á finalización da súa vixencia, e se acredite o mantemento das condicións que deron lugar á súa anterior autorización.

Se o órgano competente non resolve sobre a renovación antes da data de caducidade da autorización, ou nos 3 meses posteriores, aquela considerárase concedida.

5.2.3 Calquera variación nas condicións e requisitos establecidos para a concesión do certificado deberá ser comunicada ó órgano competente da Comunidade Autónoma,

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-03
INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION	Páxina 6 de 6

no prazo dun mes, se non afecta á súa validez. En caso de que esta variación supuxese deixar de cumprir os requisitos necesarios para a concesión do certificado, a comunicación deberá ser realizada no prazo de 15 días inmediatos posteriores a producirse a incidencia, co fin de que o órgano competente da Comunidade Autónoma, á vista das circunstancias, poida determina-la súa cancelación ou, se é o caso, a suspensión ou prórroga condicionada da actividade, ata que se restablezan os referidos requisitos.

A falta de notificación no prazo sinalado no parágrafo anterior, poderá supor, ademais das posibles sancións que figuran no regulamento, a inmediata suspensión cautelada do certificado de instalador autorizado en baixa tensión.

Así mesmo, o certificado de instalador ou de persoa xurídica autorizada en baixa tensión poderá quedar anulado, previo o correspondente expediente, en caso de que se faciliten, cedan ou alleen certificados de instalación de obras non realizadas polo instalador autorizado.

#### 6. ACTUACIÓNS DOS INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION EN COMUNIDADES AUTÓNOMAS DISTINTAS DAQUELA ONDE OBTIVERON A AUTORIZACIÓN.

Antes de comeza-la súa actividade nunha Comunidade Autónoma distinta daquela que lles concedeu o certificado, os instaladores autorizados en baixa tensión deberán comunicarllo ó órgano competente da Comunidade Autónoma correspondente, achegando copia legal de tal certificado.

#### 7. OBRIGAS DOS INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION.

Os instaladores autorizados en baixa tensión deben, nas súas respectivas categorías:

- Executar, modificar, ampliar, manter ou repara-las instalacións que lles sexan adxudicadas ou confiadas, de conformidade coa normativa vixente e coa documentación de deseño da instalación, utilizando, de se-lo caso, materiais e equipos que sexan conformes á lexislación que lles sexa aplicable.
- Efectua-las probas e os ensaios regulamentarios que lles sexan atribuídos.
- Realiza-las operacións de revisión e mantemento que teñan encomendadas, na forma e nos prazos previstos.
- Emiti-los certificados de instalación ou mantemento, se é o caso.
- Coordinar, de se-lo caso, coa empresa subministradora e cos usuarios as operacións que impliquen interrupción da subministración.
- Notificarlle á Administración competente os posibles incumprimentos regulamentarios de materiais ou instalacións, que observasen no desempeño da súa actividade. En caso de perigo manifesto, darán conta inmediata disto ós usuarios e, se é o caso, á empresa subministradora, e porá a circunstancia en coñecemento do órgano competente da Comunidade Autónoma no prazo máximo de 24 horas.

S

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-03
	Páxina 7 de 7

- g) Asistir ás inspeccións establecidas polo regulamento, ou as realizadas de oficio pola Administración, se fose requirido polo procedemento.
- h) Manter ó día un rexistro das instalacións executadas ou mantidas.
- i) Informa-la Administración competente sobre os accidentes acontecidos nas instalacións ó seu cargo.
- j) Conservar á disposición da Administración, copia dos contratos de mantemento, polo menos durante os 5 anos inmediatos posteriores á finalización deles.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-03
	Páxina 8 de 8

## INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION

### Apéndice

## MEDIOS MÍNIMOS, TÉCNICOS E HUMANOS, REQUIRIDOS PARA OS INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION.

### 1. Medios humanos

Polo menos unha persoa dotada de certificado de cualificación individual en baixa tensión, de categoría igual a cada unha das do instalador autorizado en baixa tensión, sé é o caso, no cadro de persoal da entidade, a xornada completa. En caso de que unha mesma persoa posúa estas categorías, bastará para cubri-lo presente requisito.

Operarios cualificados, en número máximo de 10 por cada persoa dotada de certificado de cualificación individual en baixa tensión, ou por cada técnico superior en instalacións electrotécnicas ou por cada titulado de escolas técnicas de grao medio ou superior con formación suficiente no campo electrotécnico.

### 2. Medios técnicos

#### 2.1 Categoría básica

2.1.1 Local: 25 m<sup>2</sup>.

2.1.1. Equipos:

- Telurómetro;
- Medidor de illamento, segundo ITC MIE-BT-19;
- Multímetro ou tenaza, para as seguintes magnitudes:
  - Tensión alterna e continua ata 500 V;
  - Intensidade alterna e continua ata 20 A;
  - Resistencia;
- Medidor de correntes de fuga, con resolución mellor ou igual que 1 mA;
- Detector de tensión;
- Analizador - rexistrador de potencia e enerxía para corrente alterna trifásica, con capacidade de medida das seguintes magnitudes: potencia activa; tensión alterna; intensidade alterna; factor de potencia;
- Equipo verificador da sensibilidade de disparo dos interruptores diferenciais, capaz de verifica-la característica intensidade - tempo;
- Equipo verificador da continuidade de conductores;
- Medidor de impedancia de bucle, con sistema de medición independente ou con compensación do valor da resistencia dos cables de proba e cunha resolución mellor ou igual que 0,1 Ω;
- Ferramentas comúns e equipo auxiliar;
- Luxómetro con rango de medida adecuado para a iluminación de emerxencia

#### 2.2. Categoría especialista

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-03
<b>INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAIXA TENSION</b>	Páxina 9 de 9

Ademais dos medios anteriores, deberán contar cos seguintes, segundo proceda:

- Analizador de redes, de harmónicos e de perturbacións de rede;
- Electrodoos para a medida do illamento dos chans;
- Aparello comprobador do dispositivo de vixilancia do nivel de illamento dos quirófanos;

**2.3 Ferramentas, equipos e medios de protección individual.**

Estarán de acordo coa normativa vixente e as necesidades da instalación.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-04
<b>DOCUMENTACIÓN E POSTA EN SERVICIO DAS INSTALACIÓNS</b>	Páxina 1 de 6

**0. ÍNDICE**

**0. ÍNDICE** ..... 1

**1. OBXECTO** ..... 2

**2. DOCUMENTACION DAS INSTALACIÓNS** ..... 2

    2.1 Proxecto ..... 2

    2.2 Memoria técnica de deseño. .... 2

**3. INSTALACIÓN QUE PRECISAN PROXECTO** ..... 3

**4. INSTALACIÓN QUE REQUIREN MEMORIA TÉCNICA DE DESEÑO.** ..... 5

**5. EXECUCIÓN E TRAMITACIÓN DAS INSTALACIÓN.** ..... 5

**6. POSTA EN SERVICIO DAS INSTALACIÓN.** ..... 6

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	DOCUMENTACIÓN E POSTA EN SERVICIO DAS INSTALACIÓNS	ITC-BT-04 Páxina 2 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

## 1. OBXECTO

Esta instrucción ten por obxecto desenvolver-las prescricións do artigo 18 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión, determinando a documentación técnica que deben te-las instalacións para seren legalmente postas en servizo, así como a súa tramitación ante o órgano competente da Administración.

## 2. DOCUMENTACION DAS INSTALACIÓNS

As instalacións no ámbito de aplicación deste regulamento deben executarse sobre a base dunha documentación técnica que, en función da súa importancia, deberá adoptar unha das seguintes modalidades:

### 2.1 Proxecto

Cando se precise proxecto, de acordo co establecido no número 3, este deberá ser redactado e asinado por técnico titulado competente, quen será directamente responsable de que este se adapte ás disposicións regulamentarias. O proxecto de instalación desenvolverá, ben como parte do proxecto xeral do edificio, ben en forma dun ou varios proxectos específicos.

Na memoria do proxecto expresaranse especialmente:

- Datos relativos ó propietario;
- Localización, características básicas e uso ó que se destina;
- Características e seccións dos condutores que se vaian empregar;
- Características e diámetros dos tubos para canalizacións;
- Relación nominal dos receptores que se prevexa instalar e a súa potencia, sistemas e dispositivos de seguridade adoptados e cantos detalles sexan necesarios de acordo coa importancia da instalación proxectada e para que se poña de manifesto o cumprimento das prescricións do regulamento e as súas instrucións técnicas complementarias.
- Esquema unifilar da instalación e características dos dispositivos de corte e protección adoptados, puntos de utilización e seccións dos condutores.
- Bosquexo do seu trazado.
- Cálculos xustificativos do deseño.

Os planos serán os suficientes en número e detalle, tanto para dar unha idea clara das disposicións que pretenden adoptarse nas instalacións, como para que a empresa instaladora que execute a instalación dispoña de tódolos datos necesarios para a súa realización.

### 2.2 Memoria técnica de deseño.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	DOCUMENTACIÓN E POSTA EN SERVICIO DAS INSTALACIÓNS	ITC-BT-04 Páxina 3 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

A Memoria Técnica de Deseño (MTD) redactarase sobre impresos, segundo modelo determinado polo órgano competente da Comunidade Autónoma, co obxecto de proporcionar-las principais datos e características de deseño das instalacións. O instalador autorizado para a categoría da instalación correspondente ou o técnico titulado competente que asine esta memoria será directamente responsable de que esta se adapte ás esixencias regulamentarias.

En especial, incluíranse os seguintes datos:

- Os referentes ó propietario;
- Identificación da persoa que asina a memoria e xustificación da súa competencia;
- Localización da instalación;
- Uso ó que se destina;
- Relación nominal dos receptores que se prevexa instalar e a súa potencia;
- Cálculos xustificativos das características da liña xeral de alimentación, derivacións individuais e liñas secundarias, os seus elementos de protección e os seus puntos de utilización;
- Pequena memoria descriptiva;
- Esquema unifilar da instalación e características dos dispositivos de corte e protección adoptados, puntos de utilización e seccións dos condutores.
- Bosquexo do seu trazado;

## 3. INSTALACIÓNS QUE PRECISAN PROXECTO.

3.1 Para a súa execución, precisan elaboración de proxecto as novas instalacións seguintes:

Grupo	Tipo de instalación	Límites
a	As correspondentes a industrias, en xeral	P>20 kW
b	As correspondentes a: - Locais húmidos, poirentos ou con risco de corrosión; - Bombas de extracción ou elevación de auga, sexan industriais ou non.	P>10 kW
c	As correspondentes a: - Locais mollados; - Xeradores e convertedores; - Condutores illados para caldeco, excluindo os de vivendas.	P>10 kW
d	- De carácter temporal para alimentación de maquinaria de obras en construción. - De carácter temporal en locais ou lugares abertos;	P>50 kW
e	As de edificios destinados principalmente a vivendas, locais comerciais e oficinas, que non teñan a consideración de locais de pública concorrencia, en edificación vertical ou horizontal.	P>100 kW por caixa xeral de protección
f	As correspondentes a vivendas unifamiliares	P>50 kW



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	DOCUMENTACIÓN E POSTA EN SERVICIO DAS INSTALACIÓNS	ITC-BT-04 Páxina 4 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

Grupo	Tipo de instalación	Límites
g	As de garaxes que requiren ventilación forzada	Calquera que sexa a súa ocupación
h	As de garaxes que dispoñen de ventilación natural	De máis de 5 prazos de estacionamento
i	As correspondentes a locais de pública concorrencia;	Sen límite
j	As correspondentes a: - Liñas de baixa tensión con apoios comúns coas de alta tensión; - Máquinas de elevación e transporte; - As que utilicen tensións especiais; - As destinadas a rótulos luminosos salvo que se consideren instalacións de baixa tensión segundo o establecido na ITC-BT 44; - Cercas eléctricas;	Sen límite de potencia
k	- Redes aéreas ou subterráneas de distribución; - Instalacións de iluminación exterior.	P > 5 kW
l	As correspondentes a locais con risco de incendio ou explosión, excepto garaxes	Sen límite
m	As de quirófanos e salas de intervención	Sen límite
n	As correspondentes a piscinas e fontes.	P > 5 kW
ou	Todas aquelas que, non estando comprendidas nos grupos anteriores, determine o Ministerio de Ciencia e Tecnoloxía, mediante a oportuna disposición.	Segundo corresponda

( P = Potencia prevista na instalación, tendo en conta o estipulado na **ITC-BT-10**)

**3.2** Así mesmo, requirirán elaboración de proxecto as ampliacións e modificacións das instalacións seguintes:

- a) As ampliacións das instalacións dos tipos (b,c,g,i,j,l,m) e modificacións de importancia das instalacións sinaladas en 3.1;
- b) As ampliacións das instalacións que, sendo dos tipos sinalados en 3.1. non alcancen os límites de potencia prevista establecidos para elas, pero que os superan ó producirse a ampliación.
- c) As ampliacións de instalacións que requiriron proxecto orixinalmente se nunha ou en varias ampliacións se supera o 50 % da potencia prevista no proxecto anterior.

**3.3** Se unha instalación esta comprendida en máis dun grupo dos especificados en 3.1, aplicaráselle o criterio máis esixente dos establecidos para estes grupos

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	DOCUMENTACIÓN E POSTA EN SERVICIO DAS INSTALACIÓNS	ITC-BT-04 Páxina 5 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

**4. INSTALACIÓNS QUE REQUIREN MEMORIA TÉCNICA DE DESEÑO.**

Requirirán memoria técnica de deseño tódalas instalacións - sexan novas, ampliacións ou modificacións - non incluídas nos grupos indicados no número 3.

**5. EXECUCIÓN E TRAMITACIÓN DAS INSTALACIÓNS.**

**5.1** Tódalas instalacións no ámbito de aplicación do regulamento deben ser efectuadas polos instaladores autorizados en baixa tensión ós que se refire a instrución técnica complementaria **ITC-BT-03**.

No caso de instalacións que requiriron proxecto, a súa execución deberá contar coa dirección dun técnico titulado competente.

Se, no curso da execución da instalación, o instalador autorizado considerase que o proxecto ou memoria técnica de deseño non se axusta ó establecido no regulamento, deberá, por escrito, poñer tal circunstancia en coñecemento do autor de tal proxecto ou memoria, e do propietario. Se non houberse acordo entre as partes, someterase a cuestión ó órgano competente da Comunidade Autónoma, para que esta resolva no máis breve prazo posible.

**5.2** Ó remate da execución da instalación, o instalador autorizado realizará as verificacións que resulten oportunas, en función das características daquela, segundo se especifica na **ITC-BT-05** e, se é o caso, tódalas que determine a dirección de obra.

**5.3** Así mesmo, as instalacións que se especifican na **ITC-BT-05**, deberán ser obxecto da correspondente inspección inicial por organismo de control.

**5.4** Finalizadas as obras e realizadas as verificacións e inspección inicial a que se refiren os puntos anteriores, o instalador autorizado deberá emitir un certificado de instalación, segundo modelo establecido pola Administración, que deberá comprender, polo menos, o seguinte:

- a) os datos referentes ás principais características da instalación;
- b) a potencia prevista da instalación;
- c) de se-lo caso, a referencia do certificado do organismo de control que realizase con cualificación de resultado favorable, a inspección inicial;
- d) identificación do instalador autorizado responsable da instalación;
- e) declaración expresa de que a instalación foi executada de acordo coas prescricións do Regulamento electrotécnico para baixa tensión e, se é o caso, coas especificacións particulares aprobadas á compañía eléctrica, así como, segundo corresponda, co proxecto ou a memoria técnica de deseño.

**5.5** Antes da posta en servicio das instalacións, o instalador autorizado deberá presentar ante o órgano competente da Comunidade Autónoma, co obxecto da súa inscrición no correspondente rexistro, o certificado de instalación co seu correspondente anexo de información ó usuario, por quintuplicado, ó que se lle xuntará, segundo o caso, o proxecto ou a memoria técnica de deseño, así como o

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	VERIFICACIÓNS E INSPECCIÓNS	ITC-BT-05
		Páxina 1 de 1

<b>0. ÍNDICE</b>	
<b>0. ÍNDICE</b> .....	1
<b>1. OBXECTO</b> .....	2
<b>2. AXENTES INTERVENIENTES</b> .....	2
<b>3. VERIFICACIÓNS PREVIAS Á POSTA EN SERVICIO</b> .....	2
<b>4. INSPECCIÓNS</b> .....	2
<b>4.1 Inspeccións iniciais</b> .....	2
<b>4.2 Inspeccións periódicas</b> .....	3
<b>5. PROCEDEMENTO</b> .....	3
<b>6. CLASIFICACION DE DEFECTOS</b> .....	4
<b>6.1 Defecto moi grave</b> .....	4
<b>6.2 Defecto grave</b> .....	4
<b>6.3 Defecto leve</b> .....	5

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	DOCUMENTACIÓN E POSTA EN SERVICIO DAS INSTALACIÓNS	ITC-BT-04
		Páxina 6 de 6

certificado de dirección de obra asinado polo correspondente técnico titulado competente, e o certificado de inspección inicial con cualificación de resultado favorable, do organismo de control, se procede.

O órgano competente da Comunidade Autónoma deberá dilixencia-las copias do certificado de instalación e, de se-lo caso, do certificado de inspección inicial, devolvéndolle catro ó instalador autorizado, dúas para si e as outras dúas para a propiedade, co fin de que esta poida, á súa vez, quedar cunha copia e entregarlle a outra á compañía eléctrica, requisito sen o cal esta non lle poderá subministrar enerxía á instalación, salvo o indicado no artigo 18.3 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión.

#### 5.6 Instalacións temporais en feiras, exposicións e similares.

Cando neste tipo de eventos exista para toda a instalación da feira ou exposición unha dirección de obra común, poderán agruparse tódalas documentacións das instalacións parciais de alimentación ós distintos expositores ou elementos da feria, exposición, etc., e presentarse dunha soa vez ante o órgano competente da Comunidade Autónoma, baixo unha certificación de instalación global asinada polo responsable técnico da dirección mencionada.

Cando se trate de montaxes repetidas idénticas, poderase prescindir da documentación de deseño, tralo rexistro da primeira instalación, facendo constar no certificado de instalación esta circunstancia, que será válida durante un ano, sempre que non se produxesen modificacións significativas, entendendo como tales as que afecten á potencia prevista, tensións de servizo e utilización e ós elementos de protección contra contactos directos e indirectos e contra sobreintensidades e sobretensións .

#### 6. POSTA EN SERVICIO DAS INSTALACIÓNS.

O titular da instalación deberalle solicita-la subministración de enerxía á empresa subministradora mediante entrega do correspondente exemplar do certificado de instalación.

A empresa subministradora poderá realizar, pola súa conta, as verificacións que considere oportunas, no que se refire ó cumprimento das prescricións deste regulamento.

Cando os valores obtidos na indicada verificación sexan inferiores ou superiores ós sinalados respectivamente para o illamento e correntes de fuga na ITC-BT-19, as empresas subministradoras non poderán conectar ás súas redes as instalacións receptoras.

Neses casos, deberán estender unha acta, na que conste o resultado das comprobacións, a cal deberá ser asinada igualmente polo titular da instalación, dándose por informado. Esta acta, no prazo máis breve posible, porase en coñecemento do órgano competente da Comunidade Autónoma, que determinará o que proceda.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-05
VERIFICACIÓNS E INSPECCIÓNS	Páxina 2 de 2

## 1. OBXECTO

Esta instrucción ten por obxecto desenvolver-las previsións dos artigos 18 e 20 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión, en relación coas verificacións previas á posta en servizo e inspeccións das instalacións eléctricas incluídas no seu campo de aplicación.

## 2. AXENTES INTERVENIENTES.

2.1. As verificacións previas á posta en servizo das instalacións deberán ser realizadas polas empresas instaladoras que as executen.

2.2. De acordo co indicado no artigo 20 do regulamento, sen prexuízo das atribucións que, en calquera caso, ten a Administración pública, os axentes que leven a cabo as inspeccións das instalacións eléctricas de baixa tensión deberán te-la condición de organismos de control, segundo o establecido no Real decreto 2200/1995, do 28 de decembro, acreditados para este campo regulamentario.

## 3. VERIFICACIÓNS PREVIAS Á POSTA EN SERVIZO.

As instalacións eléctricas en baixa tensión deberán ser verificadas, previamente á súa posta en servizo e segundo corresponda en función das súas características, seguindo a metodoloxía da norma UNE 20.460 -6-61.

## 4. INSPECCIÓNS.

As instalacións eléctricas en baixa tensión de especial relevancia que se citan a continuación, deberán ser obxecto de inspección por un organismo de control, co fin de asegurar, na medida do posible, o cumprimento regulamentario ó longo da vida de tales instalacións.

As inspeccións poderán ser:

- Iniciais: antes da posta en servizo das instalacións.
- Periódicas;

### 4.1 Inspeccións iniciais.

Serán obxecto de inspección, unha vez executadas as instalacións, as súas ampliacións ou modificacións de importancia e previamente a ser documentadas ante o órgano competente da Comunidade Autónoma, as seguintes instalacións:

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	VERIFICACIÓNS E INSPECCIÓNS	ITC-BT-05
		Páxina 3 de 3

- a) Instalacións industriais que precisen proxecto, cunha potencia instalada superior a 100 kW;
- b) Locais de pública concorrencia;
- c) Locais con risco de incendio ou explosión, de clase I, agás garaxes de menos de 25 prazas;
- d) Locais mollados con potencia instalada superior a 25 kW;
- e) Piscinas con potencia instalada superior a 10 kW;
- g) Quirófanos e salas de intervención;
- h) Instalacións de iluminación exterior con potencia instalada superior 5 kW.

### 4.2 Inspeccións periódicas.

Serán obxecto de inspeccións periódicas, cada 5 anos, tódalas instalacións eléctricas en baixa tensión que precisaron inspección inicial, segundo o punto 4.1 anterior, e cada 10 anos, as comúns de edificios de vivendas de potencia total instalada superior a 100 kW.

## 5. PROCEDEMENTO.

5.1. Os organismos de control realizarán a inspección das instalacións sobre a base das prescricións que establece o regulamento de aplicación e, de se-lo caso, do especificado na documentación técnica, aplicando os criterios para a clasificación de defectos que se relacionan no punto seguinte. A empresa instaladora, se o coida conveniente, poderá asistir á realización destas inspeccións.

5.2. Como resultado da inspección, o organismo de control emitirá un certificado de inspección, no cal figurarán os datos de identificación da instalación e a posible relación de defectos, coa súa clasificación, e a cualificación da instalación, que poderá ser:

5.2.1 Favorable: cando non se determine a existencia de ningún defecto moi grave ou grave. Neste caso, os posibles defectos leves anotaranse para constancia do titular, coa indicación de que deberá poñe-los medios para corríxilos antes da próxima inspección; Así mesmo, poderán servir de base para efectos estatísticos e de control do bo facer das empresas instaladoras.

5.2.2 Condicionada: cando se detecte a existencia de, polo menos, un defecto grave ou defecto leve procedente doutra inspección anterior que non se corríxise. Neste caso:

- a) As instalacións novas que sexan obxecto desta cualificación non poderán ser subministradas de enerxía eléctrica mentres non se corríxosen os defectos indicados e poidan obte-la cualificación de favorable.
- b) As instalacións xa en servizo fixaráselles un prazo para proceder á súa corrección, que non poderá supera-los 6 meses. Transcorrido este prazo sen se corríxiren os defectos, o organismo de control deberalle remitir-lo certificado coa cualificación negativa ó órgano competente da Comunidade Autónoma.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-05
VERIFICACIÓNS E INSPECCIÓNS	Páxina 4 de 4

5.2.3 Negativa: cando se observe, polo menos, un defecto moi grave. Neste caso:

- As novas instalacións non poderán entrar en servizo, mentres non se corrixisen os defectos indicados e poidan obter a cualificación de favorable.
- As instalacións xa en servizo emitiráselles certificado negativo, que se remitirá inmediatamente ó órgano competente da Comunidade Autónoma.

## 6. CLASIFICACION DE DEFECTOS.

Os defectos nas instalacións clasificaranse en: defectos moi graves, defectos graves e defectos leves.

### 6.1 Defecto moi grave.

És todo aquel que a razón ou a experiencia determina que constitúe un perigo inmediato para a seguridade das persoas ou os bens.

Considéranse tales os incumprimentos das medidas de seguridade que poden provocar o desencadeamento dos perigos que se pretenden evitar con tales medidas, en relación con:

- Contactos directos, en calquera tipo de instalación;
- Locais de pública concurrencia;
- Locais con risco de incendio ou explosión;
- Locais de características especiais;
- Instalacións con fins especiais;
- Quirófanos e salas de intervención.

### 6.2 Defecto grave.

É o que non supón un perigo inmediato para a seguridade das persoas ou dos bens, pero pode selo ó orixinarse un fallo na instalación. Tamén se inclúe dentro desta clasificación, o defecto que poida reducir de modo substancial a capacidade de utilización da instalación eléctrica.

Dentro deste grupo e con carácter non exhaustivo, considéranse os seguintes defectos graves:

- Falta de conexións equipotenciais, cando estas fosen requiridas;
- Inexistencia de medidas adecuadas de seguridade contra contactos indirectos;
- Falta de illamento da instalación;
- Falta de protección adecuada contra cortocircuitos e sobrecargas nos condutores, en función da intensidade máxima admisible neles, de acordo coas súas características e condicións de instalación;
- Falta de continuidade dos condutores de protección;

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-05
VERIFICACIÓNS E INSPECCIÓNS	Páxina 5 de 5

- Valores elevados de resistencia de terra en relación coas medidas de seguridade adoptadas.
- Defectos na conexión dos condutores de protección ás masas, cando estas conexións fosen preceptivas;
- Sección insuficiente dos condutores de protección;
- Existencia de partes ou puntos da instalación cunha defectuosa execución que puidese ser orixe de avarias ou danos:
  - Natureza ou características non adecuadas dos condutores utilizados;
  - Falta de sección dos condutores, en relación coas caídas de tensión admisibles para as cargas previstas;
  - Falta de identificación dos condutores "neutro" e "de protección";
- Emprego de materiais, aparellos ou receptores que non se axusten ás especificacións vixentes.
  - Ampliacións ou modificacións dunha instalación que non se tramitasen segundo o establecido na ITC-BT 04.
- Carencia do número de circuitos mínimos estipulados
- A sucesiva reiteración ou acumulación de defectos leves.

### 6.3 Defecto leve.

É todo aquel que non supón perigo para as persoas ou os bens, non perturba o funcionamento da instalación e no que a desviación respecto do regulamentado, non ten valor significativo para o uso efectivo ou o funcionamento da instalación.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-06 Páxina 1 de 1
------------------------------------	---	----------------------------

<b>0. ÍNDICE</b>	<b>1</b>
<b>0. ÍNDICE</b>	<b>1</b>
<b>1. MATERIAIS</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Conductores</b>	<b>2</b>
1.1.1 Conductores illados	2
1.1.2 Conductores nus	2
<b>1.2 Illadores</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Accesorios de suxeición</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Apoios</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Tirantes e tornapuntas</b>	<b>3</b>
<b>2. CÁLCULO MECÁNICO</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Accións que hai que considerar no cálculo</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Conductores</b>	<b>4</b>
2.2.1 Tracción máxima admisible	4
2.2.2 Frecha máxima	4
<b>2.3 Apoios</b>	<b>5</b>
<b>3. EXECUCIÓN DAS INSTALACIÓNS</b>	<b>6</b>
<b>3.1 Instalación de conductores illados</b>	<b>6</b>
3.1.1 Cables pousados	6
3.1.2 Cables tensados	7
<b>3.2 Instalación de conductores nus</b>	<b>7</b>
3.2.1 Distancia dos conductores nus ó chan e zonas de protección das edificacións	7
3.2.2 Separación mínima entre conductores nus e entre estes e os muros ou paredes de edificacións	9
<b>3.3 Empalmes e conexións de conductores. As súas condicións mecánicas e eléctricas</b>	<b>10</b>
<b>3.4 Sección mínima do conductor neutro</b>	<b>10</b>
<b>3.5 Identificación do conductor neutro</b>	<b>11</b>
<b>3.6 Continuidade do conductor neutro</b>	<b>11</b>
<b>3.7 Posta á terra do neutro</b>	<b>11</b>
<b>3.8 Instalación de apoios</b>	<b>11</b>
<b>3.9 Condicións xerais para cruzamentos e paralelismos</b>	<b>12</b>
3.9.1 Cruzamentos	12
3.9.2 Proximidades e paralelismos	14
<b>4. INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES POLOS CONDUCTORES</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Xeneralidades</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Cables formados por conductores illados con polietileno reticulado (XLPE), en feixe, a espiral visible</b>	<b>16</b>
4.2.1 Intensidades máximas admisibles	16
4.2.2 Factores de corrección	18
4.2.3 Intensidades máximas de cortocircuíto admisible nos conductores dos cables	19
<b>4.3 Conductores nus de cobre e aluminio</b>	<b>20</b>
<b>4.4 Outros cables ou outros sistemas de instalación</b>	<b>20</b>

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-06 Páxina 2 de 2
------------------------------------	---	----------------------------

## 1. MATERIAIS

### 1.1 Conductores

Os conductores utilizados nas redes aéreas serán de cobre, aluminio ou doutros materiais ou aliaxes que posúan características eléctricas e mecánicas adecuadas e serán preferentemente illados

#### 1.1.1 Conductores illados

Os conductores illados serán de tensión asignada non inferior a 0,6/1 kV terán un recubrimento tal que garanta unha boa resistencia ás accións da intemperie e deberán satisfacer as esixencias especificadas na norma UNE 21.030.

A sección mínima permitida nos conductores de aluminio será de 16 mm<sup>2</sup>, e nos de cobre de 10 mm<sup>2</sup>. A sección mínima correspondente a outros materiais será a que garanta unha resistencia mecánica e condutividade eléctrica non inferiores ás que corresponden ós de cobre anteriormente indicados.

#### 1.1.2 Conductores nus

Os conductores nus serán resistentes ás accións da intemperie e a súa carga de rotura mínima á tracción será de 410 daN debendo satisfacer as esixencias especificadas nas normas UNE 21.012 ou UNE 21.018 segundo que os conductores sexan de cobre ou de aluminio.

Consideraranse como conductores nus aqueles conductores illados para unha tensión nominal inferior a 0,6/1 kV.

A súa utilización terá carácter especial debidamente xustificando, excluíndo o caso de zonas de arborado ou con perigo de incendio.

### 1.2 Illadores

Os illadores serán de porcelana, vidro ou doutros materiais illantes equivalentes que resistan as accións da intemperie, especialmente as variacións de temperatura e a corrosión, debendo ofrecer-las mesma resistencia ós esforzos mecánicos e posuí-lo nivel de illamento dos illadores de porcelana ou vidro.

A fixación dos illadores ós seus soportes efectuarase mediante roscado ou cementación a base de substancias que non ataquen ningunha das partes, e que non sufran variacións de volume que poidan afectar-las propios illadores ou a seguridade da súa fixación.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	ITC-BT-06
<b>REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	Páxina 3 de 3

### 1.3 Accesorios de suxeición

Os accesorios que se empreguen nas redes aéreas deberán estar debidamente protexidos contra a corrosión e o envellecemento, e resistirán os esforzos mecánicos a que poidan estar sometidos, cun coeficiente de seguridade non inferior ó que corresponda ó dispositivo de ancoraxe onde estean instalados.

### 1.4 Apoios

Os apoios poderán ser metálicos, de formigón, madeira ou de calquera outro material que conte coa debida autorización da autoridade competente, e dimensionaranse de acordo coas hipóteses de cálculo indicadas no punto 2.3 desta instrucción. Deberán presentar unha resistencia elevada ás accións da intemperie, e no caso de non presentata por si mesmos deberán recibí-los tratamentos adecuados para tal fin.

### 1.5 Tirantes e tornapuntas

Os tirantes estarán constituídos por varetas ou cables metálicos, debidamente protexidos contra a corrosión, e terán unha carga de rotura mínima de 1.400 daN

Os tornapuntas, poderán ser metálicos, de formigón, madeira ou calquera outro material capaz de soportar-los esforzos a que estean sometidos, debendo estar debidamente protexidos contra as accións da intemperie.

Deberá restrinxirse o emprego de tirantes e tornapuntas.

## 2. CÁLCULO MECÁNICO

### 2.1 Accións que hai que considerar no cálculo

O cálculo mecánico dos elementos constituintes da rede, calquera que sexa a súa natureza, efectuarase cos supostos de acción das cargas e sobrecargas que a seguir se indican, combinadas na forma e condicións que se fixan nos puntos seguintes:

Como cargas permanentes consideraranse as cargas verticais debidas ó propio peso dos distintos elementos: condutores, illadores, accesorios de suxeición e apoios.

Consideraranse as sobrecargas debidas á presión do vento seguintes:

- Sobre condutores: 50 daN/m<sup>2</sup>
- Sobre superficies planas: 100 daN/m<sup>2</sup>
- Sobre superficies cilíndricas de apoios: 70 daN/m<sup>2</sup>

A acción do vento sobre os condutores non se terá en conta naqueles lugares en que pola configuración do terreo, ou a disposición das edificacións, actúe no sentido lonxitudinal da liña.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	ITC-BT-06
<b>REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	Páxina 4 de 4

Para os efectos das sobrecargas motivadas polo xeo clasificarase o país en tres zonas:

- Zona A: a situada a menos de 500 m de altitude sobre o nivel do mar. Non se terá en conta ningunha sobrecarga motivada polo xeo.

- Zona B: a situada a unha altitude comprendida entre 500 e 1000 m. Os condutores nus consideraranse sometidos á sobrecarga dun manguito de xeo de valor  $180 \sqrt{d}$  gramos por metro lineal, sendo  $d$  o diámetro do conductor en mm. Nos cables en feixe a sobrecarga consideraranse de  $60 \sqrt{d}$  gramos por metro lineal, sendo  $d$  o diámetro do cable en feixe en mm. Para efectos de cálculo considérase como diámetro dun cable en feixe, 2,5 veces o diámetro do conductor de fase.

- Zona C: a situada a unha altitude superior a 1000 m. Os condutores nus consideraranse sometidos á sobrecarga dun manguito de xeo de valor  $360 \sqrt{d}$  gramos por metro lineal, sendo  $d$  o diámetro do conductor en mm. Nos cables en feixe a sobrecarga consideraranse de  $120 \sqrt{d}$  gramos por metro lineal, sendo  $d$  o diámetro do cable en feixe en mm. Para efectos de cálculo considérase como diámetro dun cable en feixe, 2,5 veces o diámetro do conductor de fase.

## 2.2 Condutores

### 2.2.1 Tracción máxima admisible

A tracción máxima admisible dos condutores non será superior á súa carga de rotura dividida por 2,5 considerándoseos sometidos á hipótese máis desfavorable das seguintes:

Zona A:

- a) Sometidos á acción do seu propio peso e á sobrecarga do vento, á temperatura de 15°C.
- b) Sometidos á acción do seu propio peso e á sobrecarga do vento dividida por 3, á temperatura de 0°C

Zona B e C:

- a) Sometidos á acción do seu propio peso e á sobrecarga do vento, á temperatura de 15°C.
- b) Sometidos á acción do seu propio peso e á sobrecarga de xeo correspondente á zona, á temperatura de 0°C.

### 2.2.2 Frecha máxima

Adoptarase como frecha máxima dos condutores o maior valor resultante da comparación entre as dúas hipóteses correspondentes á zona climatolóxica que se considere, e a unha terceira hipótese de temperatura (válida para as tres zonas),

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-06
		Páxina 5 de 5

consistente en considera-los condutores sometidos á acción do seu propio peso e á temperatura máxima previsible, tendo en conta as condicións climatolóxicas e as de servizo da rede. Esta temperatura non será inferior a 50°C.

**2.3 Apoios**

Para o cálculo mecánico dos apoios teranse en conta as hipóteses indicadas na táboa 1, segundo a función do apoio e da zona.

Táboa 1. Cargas para o cálculo mecánico dos apoios

Función do apoio	ZONA A		ZONAS B e C	
	Hipótese de vento a temperatura de 15°C	Hipótese de temperatura a 0°C con 1/3 de vento	Hipótese de vento a temperatura de 15°C	Hipótese de xeo segundo zona e temperatura de 0°C
<b>Aliñación</b>	Cargas permanentes	Cargas permanentes Desequilibrio de traccións	Cargas permanentes	Cargas permanentes Desequilibrio de traccións
<b>Ángulo</b>	Cargas permanentes	Cargas permanentes. Resultante de ángulo		
<b>Estrelamento</b>	Cargas permanentes 2/3 resultante	Cargas permanentes. Total resultante	Cargas permanentes. 2/3 resultante	Cargas permanentes. Total resultante
<b>Fin de liña</b>	Cargas permanentes. Tracción total de condutores			

Cando os vans sexan inferiores a 15 m, as cargas permanentes teñen moi pouca influencia, polo que en xeral se pode prescindir delas no cálculo.

O coeficiente de seguridade á rotura será distinto en función do material dos apoios segundo a táboa 2.

Táboa 2. Coeficiente de seguridade á rotura en función do material dos apoios

COEFICIENTE DE SEGURIDADE Á ROTURA	
MATERIAL DO APOIO	COEFICIENTE
Metálico	1,5
Formigón armado vibrado	2,5
Madeira	3,5
Outros materiais non metálicos	2,5
NOTA.- No caso de apoios metálicos ou de formigón armado vibrado dos que se comprobouse a resistencia mecánica mediante ensaios en verdadeira magnitude, os coeficientes de seguridade poderán reducirse a 1,45 e 2 respectivamente	

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-06
		Páxina 6 de 6

Cando por razóns climatolóxicas extraordinarias teñan que supoñerse temperaturas ou manguitos de xeo superiores ós indicados, será suficiente comprobar que os esforzos resultantes son inferiores ó límite elástico

**3. EXECUCIÓN DAS INSTALACIÓNS**

**3.1 Instalación de condutores illados**

Os condutores dotados de envolventes illantes, a tensión nominal dos cales sexa inferior a 0,6/1 kV consideraranse, para efectos da súa instalación, como condutores nus. (Punto 3.2).

Os condutores illados de tensión nominal 0,6/1 kV (UNE 21.030) poderán instalarse como:

**3.1.1 Cables pousados**

Directamente pousados sobre fachadas ou muros, mediante abrazadeiras fixadas a eles e resistentes ás accións da intemperie. Os condutores protexeranse adecuadamente naqueles lugares en que poidan sufrir deterioración mecánica de calquera índole.

Nos espazos baleiros (cables non pousados en fachada ou muro) os condutores terán a condición de tensados e rexeranse polo indicado no punto 3.1.2.

En xeral deberá respectarse unha altura mínima ó solo de 2,5 metros. Loxicamente, se se produce unha circunstancia particular como a sinalada no parágrafo anterior, a altura mínima deberá se-la sinalada nos puntos 3.1.2 e 3.9 para cada caso en particular. Nos percorridos por debaixo desta altura mínima ó chan (por exemplo, para acometidas) deberán protexerse mediante elementos adecuados, conforme o indicado no punto 1.2.1 da ITC-BT 11, evitándose que os condutores pasen por diante de calquera abertura existente nas fachadas ou muros.

Nas proximidades de aberturas en fachadas deben respectarse as seguintes distancias mínimas:

- Ventás: 0,30 metros ó bordo superior da abertura e 0,50 metros ó bordo inferior e bordos laterais da abertura.
- Balcóns: 0,30 metros ó bordo superior da abertura e 1,00 metros ós bordos laterais do balcón.

Teranse en conta a existencia de saíntes ou marquesiñas que poidan facilitalo pousado dos condutores, podendo admitir, nestes casos, unha diminución das distancias antes indicadas.

Así mesmo, respectarase unha distancia mínima de 0,05 metros ós elementos metálicos presentes nas fachadas, tales como escaleiras, a non ser que o cable dispoña dunha protección conforme o indicado no punto 1.2.1 da ITC-BT 11.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	ITC-BT-06 Páxina 7 de 7
<b>REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	

### 3.1.2 Cables tensados

Os cables con neutro fiador, poderán ir tensados entre pezas especiais colocadas sobre apoios, fachadas ou muros, cunha tensión mecánica adecuada, sen considerar para estes efectos o illamento como elemento resistente. Para o resto dos cables tensados utilizaranse cables fiadores de aceiro galvanizado; a súa resistencia á rotura será, como mínimo, de 800 daN, e ós que se fixarán mediante abrazadeiras ou outros dispositivos apropiados os condutores illados.

Distancia ó chan: 4 m, agás o especificado no punto 3.9 para cruzamentos.

### 3.2 **Instalación de condutores nus**

Os condutores nus irán fixados ós illadores de forma que quede asegurada a súa posición correcta no illador e non ocasionen un debilitamento apreciable da súa resistencia mecánica, nin produzan efectos de corrosión.

A fixación dos condutores ó illador debe facerse preferentemente, na súa garganta lateral, pola parte próxima ó apoio, e no caso de ángulos, de maneira que o esforzo mecánico do condutor estea dirixido cara ó illador.

Cando se establezan derivacións, e salvo que se utilicen illadores especialmente concibidos para elas, deberá colocarse un só condutor por illador.

Cando se trate de redes establecidas por riba de edificacións ou sobre apoios fixados ás fachadas, o coeficiente de seguridade da tracción máxima admisible dos condutores deberá ser superior, nun 25 por cento, ós valores indicados no punto 2.2.1.

#### 3.2.1 Distancia dos condutores nus ó chan e zonas de protección das edificacións

Os condutores nus manterán, nas condicións máis desfavorables, as seguintes distancias respecto ó chan e ás edificacións:

##### 3.2.1.1 Ó chan

4 m, salvo o especificado no punto 3.9 para cruzamentos.

##### 3.2.1.2 En edificios non destinados ó servizo de distribución da enerxía

Os condutores instaláranse fóra dunha zona de protección, limitada polos planos que se sinalan:

- Sobre os tellados: un plano paralelo ó tellado, cunha distancia vertical de 1,80 m del, cando se trate de condutores non postos a terra, e de 1,50 m cando o estean; así mesmo para calquera elemento que se encontrase instalado, ou que se instale no tellado, respectarase as mesmas distancias cás indicadas na figura 1 para as chimeineas.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	ITC-BT-06 Páxina 8 de 8
<b>REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	

Cando a inclinación do tellado sexa superior a 45 graos sesaxesimais, o plano limitante da zona de protección deberá considerarse a 1 metro de separación entre ambos.

- Sobre terrazas e balcóns: un plano paralelo ó chan da terraza ou balcón, e a unha distancia del de 3 metros.

- En fachadas: a zona de protección queda limitada:

a) Por un plano vertical paralelo ó muro de fachada sen aberturas, situado a 0,20 metros del.

b) Por un plano vertical paralelo ó muro de fachada a unha distancia de 1 metro das ventás, balcóns, terrazas ou calquera outra abertura. Este plano virá, pola súa vez, limitado polos planos seguintes:

- Un plano horizontal situado a unha distancia vertical de 0,30 metros da parte superior da abertura de que se trate.

- Dous planos verticais, un a cada lado da abertura, perpendicular á fachada, e situados a 1 metro de distancia horizontal dos extremos da abertura.

- Un plano horizontal situado a 3 metros por debaixo dos antepeitos das aberturas.

Os límites desta zona de protección represéntanse na figura 1



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	ITC-BT-06 Páxina 9 de 9
------------------------------------	----------------------------

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	ITC-BT-06 Páxina 10 de 10
------------------------------------	------------------------------

Para vans maiores de 50 m aplicarase a fórmula  $D=0,55\sqrt{F}$ , na que F é a frecha máxima en metros.

Nos apoios nos que se establezan derivacións, a distancia entre cada un dos condutores derivados e os condutores de polaridade diferente da liña de onde aqueles se deriven poderá diminuírse ata un 50 por cento dos valores indicados anteriormente, cun mínimo de 0,10 metros.

Os condutores colocados sobre apoios suxeitos a fachadas de edificios estarán distanciados destas 0,20 metros como mínimo. Esta separación deberá aumentarse en función dos vans, de forma que nunca poida excederse a zona de protección sinalada no capítulo anterior, nin no caso dos máis fortes ventos.

**3.3 Empalmes e conexións de condutores. As súas condicións mecánicas e eléctricas.**

Os empalmes e conexións de condutores realizaranse utilizando pezas metálicas apropiadas, resistentes á corrosión, e que aseguren un contacto eléctrico eficaz, de modo que neles, a elevación de temperatura non sexa superior á dos condutores.

Os empalmes deberán soportar sen rotura nin esvaramento do condutor, o 90 por cento da súa carga de rotura. Non é admisible realizar empalmes por soldadura ou por torsión directa dos condutores.

Nos empalmes e conexións de condutores illados, ou destes con condutores nus, utilizaranse accesorios adecuados, resistentes á acción da intemperie e colocaranse de tal forma que eviten a penetración da humidade nos condutores illados.

As derivacións conectaranse nas proximidades dos soportes de liña, e non orixinarán tracción mecánica sobre ela.

Con condutores de distinta natureza, tomaranse tódalas precaucións necesarias para obvia-los inconvenientes que se derivan das súas características especiais, evitando a corrosión electrolítica mediante pezas adecuadas.

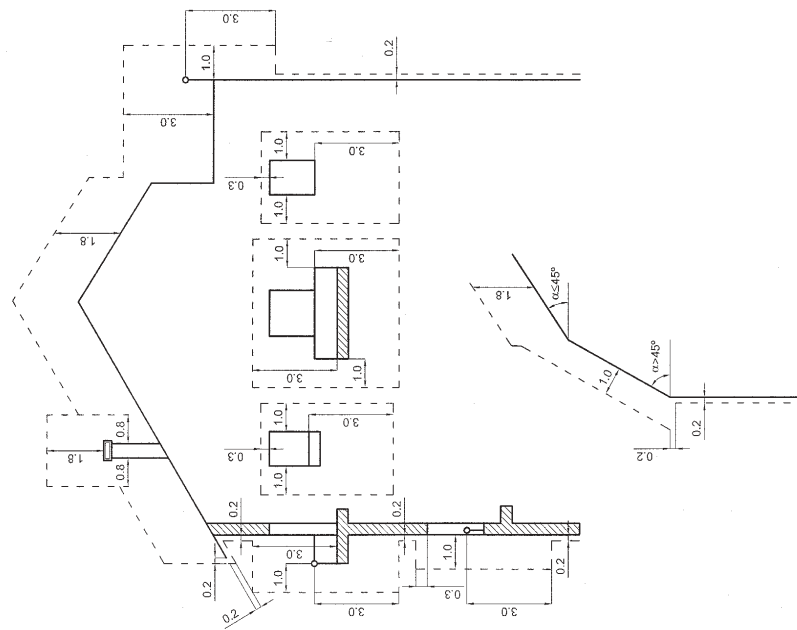
**3.4 Sección mínima do condutor neutro**

Dependendo do número de condutores con que se faga a distribución a sección mínima do condutor neutro será:

- a) Con dous ou tres condutores: igual á dos condutores de fase.
- b) Con catro condutores: a sección de neutro será como mínimo, a da táboa 1 da ITC-BT-07, cun mínimo de 10 mm<sup>2</sup> para cobre e de 16 mm<sup>2</sup> para aluminio.

No caso de utilizar condutor neutro de aliaxes de aluminio (por exemplo ALMELEC), a sección que hai que considerar será a equivalente, tendo en conta as conductividades dos diferentes materiais.

Figura 1. Zona de protección en edificios para a instalación de liñas eléctricas de baixa tensión con condutores nus.



**3.2.2 Separación mínima entre condutores nus e entre estes e os muros ou paredes de edificacións**

As distancias (D) entre condutores nus de polaridades diferentes serán, como mínimo as seguintes:

- En vans ata 4 metros 0,10 m
- En vans de 4 a 6 metros 0,15 m
- En vans de 6 a 30 metros 0,20 m
- En vans de 30 a 50 metros 0,30 m

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	ITC-BT-06
REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	Páxina 11 de 11

### 3.5 Identificación do conductor neutro

O conductor neutro deberá estar identificado por un sistema adecuado. Nas liñas de conductores nus admítense que non leve ningunha identificación cando este conductor teña distinta sección ou cando estea claramente diferenciado pola súa posición.

### 3.6 Continuidade do conductor neutro

O conductor neutro non poderá ser interrompido nas redes de distribución, salvo que esta interrupción sexa realizada con algún dos dispositivos seguintes:

- Interruptores ou seccionadores omnipolares que actúen sobre o neutro e as fases ó mesmo tempo (corte omnipolar simultáneo), ou que conecten o neutro antes que as fases e desconecten estas antes que o neutro.
- Unións amovibles no neutro próximas ós interruptores ou seccionadores dos conductores de fase, debidamente sinalizadas, e que só poidan ser manobradas mediante ferramentas adecuadas, non debendo, neste caso, ser seccionado o neutro sen que o estean previamente as fases, nin conectadas estas sen selo previamente o neutro.

### 3.7 Posta á terra do neutro

O conductor neutro das liñas aéreas de redes de distribución das compañías as eléctricas conectarase á terra no centro de transformación ou central xeradora de alimentación, na forma prevista no Regulamento sobre condicións técnicas e garantías de seguridade en centrais eléctricas, subestacións e centros de transformación. Ademais, nos esquemas de distribución tipo TT e TN, o conductor neutro e o de protección para o esquema TN-S, deberán estar postos á terra noutros puntos, e como mínimo unha vez cada 500 metros de lonxitude de liña. Para efectuar esta posta á terra elixirase, con preferencia, os puntos de onde partan as derivacións importantes.

Cando, nos mencionados esquemas de distribución tipo, a posta á terra do neutro se efectúe nun apoio de madeira, os soportes metálicos dos illadores correspondentes ós conductores de fase neste apoio estarán unidos ó conductor neutro.

Nas redes de distribución privadas, con orixe en centrais de xeración propia para as que se preveña a posta á terra do neutro, seguirase o especificado anteriormente para as redes de distribución das compañías as eléctricas.

### 3.8 Instalación de apoios

Os apoios estarán consolidados por fundacións adecuadas ou ben directamente encastrados no terreo, asegurando a súa estabilidade fronte ás solicitacións actuantes e á natureza do solo. Na súa instalación deberá observarse:

- Os postes de formigón colocaranse en cimentacións monolíticas de formigón.
- Os apoios metálicos serán cimentados en macizos de formigón ou mediante outros procedementos avalados pola técnica (porións, etc.). A cimentación deberá construírse

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	ITC-BT-06
REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	Páxina 12 de 12

de forma tal que facilite o esvaramento da auga, e cubra, cando existan, as cabezas dos porións.

3) Os postes de madeira colocaranse directamente retacados no chan, e non se encastrarán en macizos de formigón. Poderanse fixar a bases metálicas ou de formigón por medio de elementos de unión apropiados que permitan a súa fácil substitución, quedando o poste separado do chan 0,15 m, como mínimo.

### 3.9 Condicións xerais para cruzamentos e paralelismos

As liñas eléctricas aéreas deberán cumprirlas condicións sinaladas nos números 3.9.1. e 3.9.2 desta instrucción.

#### 3.9.1 Cruzamentos

As liñas deberán presentar, no que se refire ós vans de cruzamento coas vías e instalacións que se sinalan, as condicións que para cada caso se indican.

3.9.1.1 Con liñas eléctricas aéreas de alta tensión.

De acordo co disposto no Regulamento de liñas eléctricas aéreas de alta tensión, a liña de baixa tensión deberá cruzar por debaixo da liña de alta tensión.

A mínima distancia vertical "d" entre os conductores de ámbalas liñas, nas condicións máis desfavorables, non deberá ser inferior, en metros, a:

$$d \geq 1,5 + \frac{U + L1 + L2}{100}$$

onde:

U = tensión nominal, en kV, da liña de alta tensión.

L1 = lonxitude, en metros, entre o punto de cruzamento e o apoio máis próximo da liña de alta tensión.

L2 = lonxitude, en metros, entre o punto de cruzamento e o apoio máis próximo da liña de baixa tensión.

Cando a resultante dos esforzos do conductor nalgún dos apoios de cruzamento de baixa tensión teña compoñente vertical ascendente tomaranse as debidas precaucións para que non se desprendan os conductores, illadores ou accesorios de suxeición.

Poderán realizarse cruzamentos sen que a liña de alta tensión reúna ningunha condición especial cando a liña de baixa tensión estea protexida no cruzamento por un feixe de cables de aceiro, situado entre os conductores de ámbalas liñas, coa suficiente resistencia mecánica para soportar-la caída dos conductores da liña de alta tensión, no caso de que estes se rompen ou desprendesen. Os cables de protección serán de aceiro galvanizado, e estarán postos á terra.

En caso de que por circunstancias singulares sexa necesario que a liña de baixa tensión cruce por riba da de alta tensión será preciso solicitar autorización expresa do organismo competente da Administración, debendo ter presentes, para realizar estes cruzamentos, tódalas precaucións e criterios expostos no citado Regulamento de liñas eléctricas aéreas de alta tensión.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-06
	Páxina 13 de 13
<b>REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	

3.9.1.2 Con outras liñas eléctricas aéreas de baixa tensión.

Cando algunha das liñas sexa de condutores nus, establecidas en apoios diferentes, a distancia entre os condutores máis próximos das dúas liñas será superior a 0,50 metros, e se o cruzamento se realiza en apoio común esta distancia será a sinalada no punto 3.2.2 para os apoios de derivación. Cando as dúas liñas sexan illadas poderán estar en contacto.

3.9.1.3 Con liñas aéreas de telecomunicación.

As liñas de baixa tensión, con condutores nus, deberán cruzar por riba das de telecomunicación. Excepcionalmente poderán cruzar por debaixo, debendo adoptarse neste caso unha das solucións seguintes:

- Colocación entre as liñas dun dispositivo de protección formado por un feixe de cables de aceiro, situado entre os condutores de ámbalas liñas, coa suficiente resistencia mecánica para soporta-la caída dos condutores da liña de telecomunicación no caso de que se rompen ou desprendesen. Os cables de protección serán de aceiro galvanizado, e estarán postos á terra.

- Emprego de condutores illados para 0,6/1 kV no van de cruzamento para liñas de baixa tensión.

- Emprego de condutores illados para 0,6/1 kV no van de cruzamento para a liña de telecomunicación.

Cando o cruzamento se efectúe en distintos apoios, a distancia mínima entre os condutores nus das liñas de baixa tensión e os das liñas de telecomunicación, será de 1 metro. Se o cruzamento se efectúa sobre apoios comúns esta distancia poderá reducirse a 0,50 metros.

3.9.1.4 Con estrada e ferrocarrís sen electrificar.

Os condutores terán unha carga de rotura non inferior a 410 daN, admitíndose no caso de acometidas con condutores illados que se reduza este valor ata 280 daN

A altura mínima do condutor máis baixo, nas condicións de frecha máis desfavorables, será de 6 metros.

Os condutores non presentarán ningún empalme no van de cruzamento, admitíndose, durante a explotación, e por causa de reparación da avaría, a existencia dun empalme por van.

3.9.1.5 Con ferrocarrís electrificados, tranvías e trolebuses

A altura mínima dos condutores sobre os cables ou fíos sustentadores ou condutores da liña de contacto será de 2 metros.

Ademais, no caso de ferrocarrís, tranvías ou trolebuses provistos de trole, ou doutros elementos de toma de corrente que poidan, accidentalmente, separarse da liña de contacto, os condutores da liña eléctrica deberán estar situados a unha altura tal que, ó desconectarse o elemento de toma de corrente, non alcance, na posición máis

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-06
	Páxina 14 de 14
<b>REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	

desfavorable que poida adoptar, unha separación inferior a 0,30 metros cos condutores da liña de baixa tensión

3.9.1.6 Con teleféricos e cables transportadores.

Cando a liña de baixa tensión pase por riba, a distancia mínima entre os condutores e calquera elemento da instalación do teleférico será de 2 metros. Cando a liña aérea de baixa tensión pase por debaixo esta distancia non será inferior a 3 metros. Os apoios adxacentes do teleférico correspondente ó cruzamento coa liña de baixa tensión poranse á terra.

3.9.1.7 Con ríos e canles navegables ou flotables.

A altura mínima dos condutores sobre a superficie da auga para o máximo nivel que pode alcanzar será de:  $H = G + 1 \text{ m}$ , onde G é o gálibo

No caso de que non exista gálibo definido considerarase este igual a 6 metros.

3.9.1.8 Con antenas receptoras de radio e televisión.

Os condutores da liña de baixa tensión, cando sexan nus, deberán presentar, como mínimo, unha distancia igual a 1 m con respecto á antena en si mesma, ós seus tirantes e ós seus condutores de baixada, cando estes non estean fixados ás paredes de maneira que eviten o posible contacto coa liña de baixa tensión.

Queda prohibida a utilización dos apoios de sustentación de liñas de baixa tensión para a fixación sobre eles das antenas de radio ou televisión, así como dos tirantes destas.

3.9.1.9 Con canalizacións de auga e gas

A distancia mínima entre cables de enerxía eléctrica e canalizacións de auga ou gas será de 0,20 m. Evitarase o cruzamento pola vertical das xuntas das canalizacións de auga ou gas, ou dos empalmes da canalización eléctrica, situando unhas e outras a unha distancia superior a 1 m do cruzamento. Para liñas aéreas nús a distancia mínima será 1 m.

3.9.2 Proximidades e paralelismos

3.9.2.1 Con liñas eléctricas aéreas de alta tensión.

Cumprirase o disposto no Regulamento de liñas eléctricas aéreas de alta tensión, para evita-la construción de liñas paralelas coas de alta tensión a distancias inferiores a 1,5 veces a altura do apoio máis alto entre as trazas dos condutores máis próximos.

Excepcionalmente da prescrición anterior as liñas de acceso a centrais xeradoras, estacións transformadoras e centros de transformación. Nestes casos aplicarase o prescrito nos regulamentos aplicables a instalacións de alta tensión. Non obstante, en paralelismos con liñas de tensión igual ou inferior a 66 kV non deberá existir unha separación inferior a 2 metros entre os condutores contiguos das liñas paralelas, e de 3 metros para tensións superiores.



n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	ITC-BT-06
<b>REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	Páxina 15 de 15

As liñas eléctricas de baixa tensión poderán ir nos mesmos apoios que as de alta tensión cando se cumpran as condicións seguintes:

- Os condutores da liña de alta tensión terán unha carga de rotura mínima de 480 daN, e irán colocados por riba dos de baixa tensión.
- A distancia entre os condutores máis próximos das dúas liñas será, polo menos, igual á separación dos condutores da liña de alta tensión.
- Nos apoios comúns, deberá colocarse unha indicación, situada entre as liñas de baixa e alta tensión, que lle advirta ó persoal que ten que realizar traballos en baixa tensión dos perigos que supón a presenza dunha liña de alta tensión na parte superior.
- O illamento da liña de baixa tensión non será inferior ó correspondente de posta á terra da liña de alta tensión.

3.922 Con outras liñas de baixa tensión ou de telecomunicación.

Cando ámbalas liñas sexan de condutores illados, a distancia mínima será de 0,10 m.

Cando calquera das liñas sexa de condutores nus, a distancia mínima será de 1 m. Se ámbalas liñas van sobre os mesmos apoios, a distancia mínima poderá reducirse a 0,50 m. O nivel de illamento da liña de telecomunicación será, polo menos, igual ó da liña de baixa tensión, doutra forma considerárase como liña de condutores nus.

Cando o paralelismo sexa entre liñas núas de baixa tensión, as distancias mínimas son as establecidas no número 3.2.2

3.923 Con rúas e estradas.

As liñas aéreas con condutores nus poderán establecerse próximas a estas vías públicas, debendo na súa instalación mante-la distancia mínima de 6 m, cando voen xunto a elas en zonas ou espacios de posible circulación rodada, e de 5 m nos demais casos. Cando se trate de condutores illados, esta distancia poderá reducirse a 4 metros cando non voen xunto a zonas ou espazos de posible circulación rodada.

3.924 Con ferrocarrís electrificados, tranvías e trolebuses.

A distancia horizontal dos condutores á instalación da liña de contacto será de 1,5 m, como mínimo.

3.925 Con zonas de arborado.

Utilizaranse preferentemente cables illados en feixe, cando a liña sexa de condutores nus deberán tomarse as medidas necesarias para que a árbore e as súas pólas, non cheguen a facer contacto coa dita liña.

3.926 Con canalizacións de auga

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	ITC-BT-06
<b>REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	Páxina 16 de 16

A distancia mínima entre os cables de enerxía eléctrica e as canalizacións de auga será de 0,20 m. A distancia mínima entre os empalmes dos cables de enerxía eléctrica ou entre os cables nus e as xuntas das canalizacións de auga será de 1 m.

Deberase manter unha distancia mínima de 0,20 m en proxección horizontal, e procurarase que a canalización de auga quede por debaixo do nivel do cable eléctrico.

Por outro lado, as arterias principais de auga disporanse de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto ós cables eléctricos de baixa tensión.

3.927 Con canalizacións de gas

A distancia mínima entre os cables de enerxía eléctrica e as canalizacións de gas será de 0,20 m, excepto para canalizacións de gas de alta presión (máis de 4 bar), en que a distancia será de 0,40 m. A distancia mínima entre os empalmes dos cables de enerxía eléctrica ou entre os cables nus e as xuntas das canalizacións de gas será de 1 m.

Procurase manter unha distancia mínima de 0,20 m en proxección horizontal.

Por outro lado, as arterias importantes de gas disporanse de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto ós cables eléctricos de baixa tensión.

#### 4. INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES POLOS CONDUCTORES.

##### 4.1 Xeneralidades

As intensidades máximas admisibles que figuran nos seguintes puntos desta instrución, aplícanse ós cables illados de tensión asignada de 0,6/1 kV e ós condutores nus utilizados en redes aéreas.

##### 4.2 Cables formados por condutores illados con polietileno reticulado (XLPE), en feixe, a espiral visible

Satisfarán as esixencias especificadas en UNE 21-030.

##### 4.2.1 Intensidades máximas admisibles

Nas táboas 3, 4 e 5 figuran as intensidades máximas admisibles en réxime permanente, para algúns destes tipos de cables, utilizados en condicións normais de instalación.

Defínense como condicións normais de instalación as correspondentes a un só cable, instalado ó aire libre, e a unha temperatura ambiente de 40°C.

Para condicións de instalación diferentes ou outras variables que hai que ter en conta, aplícanse os factores de corrección definidos no número 4.2.2.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-06
		Páxina 17 de 17

42.1.1 Cables con neutro fiador de aliaxe de aluminio-magnesio-silicio (Almelec) para instalacións de cables tensados

Táboa 3. *Intensidade máxima admisible en amperios a temperatura ambiente de 40°C*

Número de conductores por sección mm <sup>2</sup>	Intensidade máxima A
1 x 25 Al/54,6 Alm	110
1 x 50 Al/54,6 Alm	165
3 x 25 Al/54,6 Alm	100
3 x 50 Al/54,6 Alm	150
3 x 95 Al/54,6 Alm	230
3 x 150 Al/80 Alm	305

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-06
		Páxina 18 de 18

42.1.2 Cables sen neutro fiador para instalacións de cables pousados, ou tensados con fiador de aceiro

Táboa 4. *Intensidade máxima admisible en amperios a temperatura ambiente de 40°C*

Número de conductores por sección mm <sup>2</sup>	Intensidade máxima en A	
	Pousada sobre fachadas	Tendida con fiador de aceiro
2 x 16 Al	73	81
2 x 25 Al	101	109
4 x 16 Al	67	72
4 x 25 Al	90	97
4 x 50 Al	133	144
3 x 95/50 Al	207	223
3 x 150/95 Al	277	301

Táboa 5. *Intensidade máxima admisible en amperios a temperatura ambiente de 40°C*

Número de conductores por sección mm <sup>2</sup>	Intensidade máxima en A	
	Pousada sobre fachada	Tendida con fiador de aceiro
2 x 10 Cu	77	85
4 x 10 Cu	65	72
4 x 16 Cu	86	95

#### 4.2.2 Factores de corrección

4.2.2.1 Instalación exposta directamente ó sol.

En zonas nas que a radiación solar é moi forte, deberase ter en conta o quentamento da superficie dos cables con relación á temperatura ambiente, polo que nestes casos se aplica un factor de corrección 0,9 ou inferior, tal como recomendan as normas da serie [UNE 20.435](#).

4.2.2.2 Factores de corrección por agrupación de varios cables.

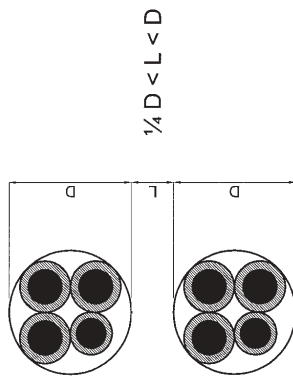
Na táboa 6 figuran os factores de corrección de agrupación de cables admisible, en caso de agrupación de varios cables en feixe ó aire. Estes factores aplicanse a cables separados entre si, unha distancia comprendida entre un diámetro e un cuarto de diámetro en tendidos horizontais con cables no mesmo plano vertical.

Para outras separacións ou agrupacións consulta-la norma [UNE 21.144 -2-2](#)

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-06
		Páxina 19 de 19

Táboa 6. Factores de corrección da intensidade máxima admisible en caso de agrupación de cables illados en feixe, instalados ó aire

Número de cables	1	2	3	más de 3
Factor de corrección	1,00	0,89	0,80	0,75



Para efectos de cálculo considérase como diámetro dun cable en feixe, 2,5 veces o diámetro do conductor de fase.

4.2.2.3 Factores de corrección en función da temperatura ambiente.

Na táboa 7 figuran os factores de corrección para temperaturas diferentes a 40°C.

Táboa 7. Factores de corrección da intensidade máxima admisible para cables illados en feixe, en función da temperatura ambiente

Temperatura °C	20	25	30	35	40	45	50
Illados con polietileno reticulado	1,18	1,14	1,10	1,05	1,00	0,95	0,90

4.2.3 Intensidades máximas de cortocircuíto admisible nos condutores dos cables.

Na táboa 8 e 9 indicanse as intensidades de cortocircuíto admisibles, en función dos diferentes tempos de duración do cortocircuíto.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	REDES AÉREAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-06
		Páxina 20 de 20

Táboa 8. Intensidades máximas de cortocircuíto en kA para condutores de aluminio

Sección do conductor mm <sup>2</sup>	Duración do cortocircuíto S									
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
16	4,7	3,2	2,7	2,1	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	
25	7,3	5,0	4,2	3,3	2,3	1,9	1,0	1,4	1,3	
50	14,7	10,1	8,5	6,6	4,6	3,8	3,3	2,9	2,7	
95	27,9	19,2	16,1	12,5	8,8	7,2	6,2	5,6	5,1	
150	44,1	30,4	25,5	19,8	13,9	11,4	9,9	8,8	8,1	

Táboa 9. Intensidades máximas de cortocircuíto en kA para condutores de cobre

Sección do conductor mm <sup>2</sup>	Duración do cortocircuíto S									
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	
10	4,81	3,29	2,70	2,11	1,52	1,26	1,11	1,00	0,92	
16	7,34	5,23	4,29	3,35	2,40	1,99	1,74	1,57	1,44	

### 4.3 Condutores nus de cobre e aluminio.

As intensidades máximas admisibles en réxime permanente serán as obtidas por aplicación da táboa seguinte:

Táboa 10. Densidade de corrente en A/mm<sup>2</sup> para condutores nus ó aire

Sección nominal mm <sup>2</sup>	Densidade de corrente A/mm <sup>2</sup>	
	Cobre	Aluminio
10	8,75	--
16	7,60	6,00
25	6,35	5,00
35	5,75	4,55
50	5,10	4,00
70	4,50	3,55
95	4,05	3,20
120	--	2,90
150	--	2,70

### 4.4 Outros cables ou outros sistemas de instalación

Para calquera outro tipo de cable ou composicións ou outro sistema de instalación non recollido nesta instrución, así como para cables que non figuran nas táboas anteriores, deberán consultarse as normas da serie UNE 20.435, ou calcularse segundo a norma UNE 21.144.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-07 Páxina 1 de 1
------------------------------------	---	----------------------------

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-07 Páxina 2 de 2
------------------------------------	---	----------------------------

**0. ÍNDICE**

0. ....ÍNDICE 1

1. .... CABLES 2

2. .... EXECUCIÓN DAS INSTALACIÓNS 3

2.1 **Instalación de cables illados** ..... 3

2.1.1 Directamente enterrados ..... 3

2.1.2 En canalizacións entubadas ..... 4

2.1.3 En galerías ..... 4

2.1.4 En bueros ou canles revisables ..... 6

2.1.5 En bandexas, soportes, illadores ou directamente suxeitos á parede ..... 6

2.1.6 Circuitos con cables en paralelo ..... 7

2.2 **Condicions xerais para cruzamento, proximidades e paralelismo** ..... 7

2.2.1 Cruzamentos ..... 8

2.2.2 Proximidades e paralelismos ..... 9

2.2.3 Acometidas (conexións de servizo) ..... 10

2.3 **Posta á terra e continuidade do neutro** ..... 10

3. ....INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBILES 11

3.1 **Intensidades máximas permanentes nos condutores dos cables:** ..... 11

3.1.1 Temperatura máxima admisible ..... 11

3.1.2 Condicións de instalación enterrada ..... 12

3.1.3 Cables enterrados en gabiá no interior de tubos ou similares ..... 17

3.1.4 Condicións de instalación ó aire (en galerías, gabias rexistrables, bueros ou canals revisables) ..... 17

3.2 **Intensidades de cortocircuíto admisibles nos condutores** ..... 23

3.3 **Outros cables ou sistemas de instalación** ..... 24

**1. CABLES**

Os condutores dos cables utilizados nas liñas subterráneas serán de cobre ou de aluminio e estarán illados con mesturas apropiadas de compostos poliméricos. Estarán ademais debidamente protexidos contra a corrosión que poida provoca-lo terreo onde se instalen e terán a resistencia mecánica suficiente para soporta-los esforzos a que poidan estar sometidos.

Os cables poderán ser dun ou máis condutores e de tensión asignada non inferior a 0,6/1 kV, e deberán cumprir-los requisitos especificados na parte correspondente da Norma UNE-HD 603. A sección desites condutores será a adecuada ás intensidades e caídas de tensión previstas e, en todo caso, esta sección non será inferior a 6 mm<sup>2</sup> para condutores de cobre e a 16 mm<sup>2</sup> para os de aluminio.

Dependendo do número de condutores con que se faga a distribución, a sección mínima do condutor neutro será:

- a) Con dous ou tres condutores: igual á dos condutores de fase.
- b) Con catro condutores, a sección do neutro será como mínimo a da táboa 1

Táboa 1. Sección mínima do condutor neutro en función da sección dos condutores de fase

Condutores fase (mm <sup>2</sup> )	Sección neutro (mm <sup>2</sup> )
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-07
<b>REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	Páxina 3 de 3

## 2. EXECUCIÓN DAS INSTALACIÓNS

### 2.1 Instalación de cables illados

As canalizacións disporanse, en xeral, por terreos de dominio público, e en zonas perfectamente delimitadas, preferentemente baixo as beirarrúas. O trazado será o máis rectilíneo posible e a poder ser paralelo a referencias fixas como liñas en fachada e bordos. Así mesmo, deberán terse en conta os raios de curvatura mínimos, fixados polos fabricantes (ou no seu defecto os indicados nas normas da serie UNE 20.435), que hai que respectar nos cambios de dirección.

Na etapa de proxecto deberase consultar coas empresas de servizo público e cos posibles propietarios de servizos para coñecer a posición das súas instalacións na zona afectada. Unha vez coñecida, antes de proceder á apertura das gabias abríranse calas de recoñecemento para confirmar ou rectifica-lo trazado previsto no proxecto.

Os cables illados poderán instalarse de calquera das maneiras indicadas a seguir:

#### 2.1.1 Directamente enterrados

A profundidade, ata a parte inferior do cable, non será menor de 0,60 m en beirarrúa, nin de 0,80 m en calzada.

Cando existan impedimentos que non permitan logra-las mencionadas profundidades, estas poderán reducirse, dispoñendo proteccións mecánicas suficientes, tales como as establecidas no número 2.1.2. Polo contrario, deberán aumentarse cando as condicións que se establecen no punto 2.2 desta instrucción así o esixan.

Para conseguir que o cable quede correctamente instalado sen recibir ningún dano, e que ofrezga seguridade fronte a escavacións feitas por terceiros, na instalación dos cables seguiranse as instrucións descritas a seguir:

- o leito da gabia que vai recibi-lo cable será liso e estará libre de arestas vivas, cantos, pedras, etc... Nel disporase unha capa de area de mina ou de río lavada, de espesor mínimo 0,05 m sobre a que se colocará o cable. Por riba do cable irá outra capa de area ou terra cribada duns 0,10 m de espesor. Ambas capas cubrirán a largura total da gabia, a cal será suficiente para manter 0,05 m entre os cables e as paredes laterais.

- Por riba da area dos cables deberán ter unha protección mecánica, como por exemplo, lousas de formigón, placas protectoras de plástico, ladrillos ou ladrillos ocios colocados transversalmente. Poderá admitirse o emprego doutras proteccións mecánicas equivalentes. Colocarase tamén unha cinta de sinalización

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-07
<b>REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	Páxina 4 de 4

que advirta da existencia do cable eléctrico de baixa tensión. A súa distancia mínima ó chan será de 0,10 m, e á parte superior do cable de 0,25 m.

- Admitirase tamén a colocación de placas coa dobre misión de protección mecánica e de sinalización.

#### 2.1.2 En canalizacións entubadas

Serán conformes coas especificacións do número 1.2.4. da ITC-BT-21. Non se instalará máis dun circuíto por tubo.

Evitaranse, no posible, os cambios de dirección dos tubos. Nos puntos onde se produzan e para facilita-la manipulación dos cables, disporanse arquetas con tapa, rexistrables ou non. Para facilita-lo tendido dos cables, nos tramos rectos instalaranse arquetas intermedias, rexistrables, cegas ou simplemente calas de tiro, como máximo cada 40 m. Esta distancia poderá variarse de forma razoable, en función de derivacións, cruzamentos ou outros condicionantes viarios. Á entrada nas arquetas, os tubos deberán quedar debidamente selados nos seus extremos para evita-la entrada de roedores e de auga.

#### 2.1.3 En galerías

Considéranse dous tipos de galería, a galería visitable, de dimensións interiores suficientes para a circulación de persoas, e a galería rexistrable, ou gabia prefabricada, na que non está prevista a circulación de persoas e onde as tapas de rexistro precisan medios mecánicos para a súa manipulación.

As galerías serán de formigón armado ou doutros materiais de rixidez, estanquidade e duración equivalentes. Dimensionaranse para soporta-la carga de terras e pavimentos situados por riba e as cargas do tráfico que correspondan.

#### 2.1.3.1 Galerías visitables

##### Limitación de servizos existentes

As galerías visitables usaranse, preferentemente, para instalacións eléctricas de potencia, cables de control e telecomunicacións. En ningún caso poderán coexistir na mesma galería instalacións eléctricas e instalacións de gas.

Tampouco é recomendable que existan canalizacións de auga aínda que naqueles casos en que sexa necesario, as canalizacións de auga se situarán a un nivel inferior ó resto das instalacións, sendo condición indispensable, que a galería teña un desaugadoiro situado por riba da cota da rede de sumidoiros, ou da canalización de saneamento en que evacúa.

##### Condicións xerais

As galerías visitables disporán de corredores de circulación de 0,90 m de largura mínima e 2 m de altura mínima, debéndose xustifica-las excepcións. Nos puntos singulares, entronques, pasos especiais, accesos de persoal, etc., estudaranse



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-07
<b>REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	Páxina 5 de 5

tanto o correcto paso das canalizacións como a seguridade de circulación das persoas.

Os accesos á galería deben quedar pechados de forma que se impida a entrada de persoas alleas ó servizo, pero que permita a saída das que estean no seu interior. Deberán disporse accesos nas zonas extremas das galerías.

A ventilación das galerías será suficiente para asegurar que o aire se renove 6 veces por hora, para evitar acumulación de gas e condensación de humidade, e contribuír a que a temperatura máxima da galería sexa compatible cos servizos que conteña. Esta temperatura non excederá os 40°C.

Os pisos das galerías serán antiesvarantes e deberán te-la pendente adecuada e un sistema de drenaxe eficaz, que evite a formación de charcos.

As empresas utilizadoras tomarán as disposicións oportunas para evita-la presenza de roedores nas galerías.

#### Disposición e identificación dos cables

É aconsellable dispo-los cables de distintos servizos e de distintos propietarios sobre soportes diferentes e manter entre eles unhas distancias que permitan a súa correcta instalación e mantemento. Dentro dun mesmo servizo debe procurarse agrupalos por tensións (por exemplo, nun dos laterais instaláranse os cables de baixa tensión, control, sinalización, etc., reservando o outro para os cables de alta tensión).

Os cables disporanse de forma que o seu trazado sexa recto e procurando conserva-la súa posición relativa cos demais. As entradas e saídas dos cables nas galerías faranse de forma que non dificulten nin o mantemento dos cables existentes nin a instalación de novos cables.

Unha vez instalados, tódolos cables deberán quedar debidamente sinalizados e identificados. Na identificación figurará, tamén, a empresa á que pertencen.

#### Suxeión dos cables

Os cables deberán estar fixados ás paredes ou a estruturas da galería mediante elementos de suxeión (regretas, ménsulas, bandexas, bridas, etc.) para evitar que os esforzos electrodinámicos que se poden presentar durante a explotación das redes de baixa tensión, poidan movelos ou deformalos.

Estes esforzos, nas condicións máis desfavorables previsibles, servirán para dimensiona-la resistencia dos elementos de suxeión, así como a súa separación. No caso de cables unipolares agrupados en mazo, os maiores esforzos electrodinámicos aparecen entre fases dunha mesma liña, como forza de repulsión dunha fase respecto ás outras. Neste caso poden complementarse as suxeións dos cables con outras que manteñan unido o mazo.

#### Equipotencialidade de masas metálicas accesibles

Tódolos elementos metálicos para suxeión dos cables (bandexas, soportes, bridas, etc.) ou outros elementos metálicos accesibles ás persoas que transitan polas galerías (pavimentos, varandas, estruturas ou tubaxes metálicas, etc.) conectaranse electricamente ó conductor de terra da galería.

#### Galerías de lonxitude superior a 400 m

As galerías de lonxitude superior a 400 m, ademais das disposicións anteriores, disporán de:

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-07
<b>REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	Páxina 6 de 6

- Luminación fixa no seu interior
- Instalacións fixas de detección de gases tóxicos, cunha sensibilidade mínima de 300 ppm.
- Indicadores luminosos que regulen o acceso nas entradas.
- Accesos de persoas cada 400 m, como máximo.
- Luminación de sinalización interior para informar das saídas e referencias exteriores.
- Tabiques de sectorización contra incendios (RF120) segundo **NBE-CPI-96**.
- Portas contalumes (RF 90) segundo **NBE-CPI-96**.

#### 2.1.3.2 Galerías ou gabias rexistrables

En tales galerías admítase a instalación de cables eléctricos de alta tensión, de baixa tensión e de iluminación, control e comunicación. Non se admite a existencia de canalizacións de gas. Só se admite a existencia de canalizacións de auga, se se pode asegurar que en caso de fuga, a auga non afecte ós demais servizos (por exemplo, nun deseño de dobre corpo, no que nun corpo se dispón unha canalización de auga, e no outro corpo, estanco respecto ó anterior cando ten colocada a tapa rexistrable, se dispoñen os cables de baixa tensión, de alta tensión, de iluminación pública, semáforos, control e comunicación).

As condicións de seguridade máis destacables que deben cumprir este tipo de instalación son:

- estanquidade dos cerramentos, e
- boa renovación de aire no corpo ocupado polos cables eléctricos, para evitar acumulacións de gas e condensación de humidades, e mellora-la disipación de calor

#### 2.1.4 En bueiros ou canles revisables

En certas localizacións con acceso restrinxido a persoas adestradas, como pode ser, no interior de industrias ou de recintos destinados exclusivamente a conter instalacións eléctricas, poderán utilizarse canles de obra con tapas (que normalmente cotean co nivel do chan) manipulables á man.

É aconsellable separa-los cables de distintas tensións (aproveitando o fondo e as dúas paredes). Incluso, pode ser preferible utilizar canles distintas.

A canle debe permiti-la renovación do aire. Sen embargo, se hai canalizacións de gas próximas á canle, existe o risco de explosión ocasionado por eventuais fugas de gas que cheguen á canle. En calquera caso, o proxectista debe estudia-las características particulares do contorno e xustifica-la solución adoptada.

#### 2.1.5 En bandexas, soportes, illadores ou directamente suxeitos á parede

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-07
	Páxina 7 de 7

Normalmente, este tipo de instalación só se empregará en subestacións ou outras instalacións eléctricas e na parte interior de edificios, non sometida á intemperie, e en onde o acceso quede restrinxido ó persoal autorizado. Cando as zonas polas que discorra o cable sexan accesibles a persoas ou vehículos, deberán disporse proteccións mecánicas que dificulten a súa accesibilidade.

### 2.1.6 Circuitos con cables en paralelo

Cando a intensidade que se vai transportar sexa superior á admisible por un só conductor poderase instalar máis dun conductor por fase, segundo os seguintes criterios:

- empregar conductores do mesmo material, sección e lonxitude.
- os cables agrúpanse en triángulo, en temas dispostas nun ou varios niveis, por exemplo:

- tres temas nun nivel:  $\begin{matrix} S & S & S \\ R & T & T \\ & & R & T \end{matrix}$

- tres temas amoreadas en tres niveis:  $\begin{matrix} S & & & & S \\ T & R & & & T \\ R & & S & & R & T \end{matrix}$

### 2.2 **Condições xerais para cruzamento, proximidades e paralelismo**

Os cables subterráneos, cando estean enterrados directamente no terreo, deberán cumprir, ademais dos requisitos citados neste punto, as condicións que puideran impor outros organismos competentes, como consecuencia de disposicións legais, cando as súas instalacións fosen afectadas por tendidos de cables subterráneos de baixa tensión.

Os requisitos sinalados neste punto non serán de aplicación a cables dispostos en galerías, en canais, en bandexas, en soportes, en illadores ou directamente suxeitos á parede. Nestes casos, a disposición dos cables farase a criterio da empresa que os explore; sen embargo, para establece-las intensidades admisibles nestes cables deberán aplicarse os factores de corrección definidos no punto 3.

Para cruzar zonas nas que non sexa posible ou supoña graves inconvenientes e dificultades a apertura de gabias (cruzamentos de ferrocarrís, estradas con gran densidade de circulación, etc.), poden utilizarse máquinas perforadoras "topo" de tipo impacto, fincadora de tubaxes ou tradeadora de barrena, nestes casos prescindirase do deseño de gabia descrito anteriormente posto que se utiliza o proceso de perforación que se considere máis adecuado. A súa instalación precisa zonas amplas despeixadas a ambos lados do obstáculo que hai que atravesar para a instalación da maquinaria.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-07
	Páxina 8 de 8

### REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN

#### 2.2.1 Cruzamentos

A seguir fixanse, para cada un dos casos indicados, as condicións a que deben responderse-los cruzamentos de cables subterráneos de baixa tensión directamente enterrados.

#### Rúas e estradas

Os cables colocaranse no interior de tubos protectores conforme co establecido na ITC-BT-21, recubertos de formigón en toda a súa lonxitude a unha profundidade mínima de 0,80 m. Sempre que sexa posible, o cruzamento farase perpendicular ó eixe da vía.

#### Ferrocarrís

Os cables colocaranse no interior de tubos protectores conforme co establecido na ITC-BT-21, recubertos de formigón e sempre que sexa posible, perpendiculars á vía, e a unha profundidade mínima de 1,3 m respecto á cara inferior da travesa. Estes tubos excederán as vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

#### Outros cables de enerxía eléctrica

Sempre que sexa posible, procurárase que os cables de baixa tensión discorran por riba dos de alta tensión.

A distancia mínima entre un cable de baixa tensión e outros cables de enerxía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión e 0,10 m con cables de baixa tensión. A distancia do punto de cruzamento ós empalmes será superior a 1 m. Cando non poidan respectarse estas distancias nos cables directamente enterrados, o cable instalado máis recentemente se disporá en canalización entubada segundo o prescrito no punto 2.1.2.

#### Cables de telecomunicación

A separación mínima entre os cables de enerxía eléctrica e os de telecomunicación será de 0,20 m. A distancia do punto de cruzamento ós empalmes, tanto do cable de enerxía como do cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cando non poidan respectarse estas distancias nos cables directamente enterrados, o cable instalado máis recentemente disporase en canalización entubada segundo o prescrito no número 2.1.2.

Estas restricións non se deben aplicar ós cables de fibra óptica con cubertas dieléctricas. Todo tipo de protección na cuberta do cable debe ser illante.

#### Canalizacións de auga e gas

Sempre que sexa posible, os cables instaláranse por riba das canalizacións de auga.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-07
<b>REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	Páxina 9 de 9

A distancia mínima entre cables de enerxía eléctrica e canalizacións de auga ou gas será de 0,20 m. Evitarase o cruzamento pola vertical das xuntas das canalizacións de auga ou gas, ou dos empalmes da canalización eléctrica, situando unhas e outros a unha distancia superior a 1 m do cruzamento. Cando non se poidan respectar estas distancias nos cables directamente enterrados, a canalización instalada máis recentemente disporase entubada segundo o prescrito no número 2.1.2.

#### Conduccións de rede de sumidoiro

Procurarase pasa-los cables por riba das conduccións da rede de sumidoiros. Non se admitirá incidir no seu interior. Admitirase incidir na súa parede (por exemplo, instalando tubos), sempre que se asegure que esta non quedou debilitada. Se non é posible, pasarase por debaixo, e os cables disporanse en canalizacións entubadas segundo o prescrito no número 2.1.2.

#### Depósitos de carburante

Os cables disporanse en canalizacións entubadas segundo o prescrito no número 2.1.2. e distarán, como mínimo, 0,20 m do depósito. Os extremos dos tubos excederán ó depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

#### 2.2.2 Proximidades e paralelismos

Os cables subterráneos de baixa tensión directamente enterrados deberán cumprilas condicións e distancias de proximidade que se indican a seguir, procurando evitar que queden no mesmo plano vertical que as demais conduccións.

#### Outros cables de enerxía eléctrica

Os cables de baixa tensión poderán instalarse paralelamente a outros de baixa ou alta tensión, mantendo entre eles unha distancia mínima de 0,10 m cos cables de baixa tensión e 0,25 m cos cables de alta tensión. Cando non poidan respectarse estas distancias nos cables directamente enterrados, o cable instalado máis recentemente disporase en canalización entubada segundo o prescrito no número 2.1.2.

No caso de que un mesmo propietario canalice á vez varios cables de baixa tensión, poderá instalalos a menor distancia, incluso en contacto.

#### Cables de telecomunicación

A distancia mínima entre os cables de enerxía eléctrica e os de telecomunicación será de 0,20 m. Cando non poidan respectarse estas distancias nos cables directamente enterrados, o cable instalado máis recentemente disporase en canalización entubada segundo o prescrito no número 2.1.2.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-07
<b>REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	Páxina 10 de 10

#### Canalizacións de auga

A distancia mínima entre os cables de enerxía eléctrica e as canalizacións de auga será de 0,20 m. A distancia mínima entre os empalmes dos cables de enerxía eléctrica e as xuntas das canalizacións de auga será de 1 m. Cando non poidan respectarse estas distancias nos cables directamente enterrados, a canalización instalada máis recentemente disporase entubada segundo o prescrito no número 2.1.2.

Procurarase manter unha distancia mínima de 0,20 m en proxección horizontal, e que a canalización de auga quede por debaixo do nivel do cable eléctrico.

Por outro lado, as arterias principais de auga disporanse de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto ós cables eléctricos de baixa tensión.

#### Canalizacións de gas

A distancia mínima entre os cables de enerxía eléctrica e as canalizacións de gas será de 0,20 m, excepto para canalizacións de gas de alta presión (máis de 4 bar), en que a distancia será de 0,40 m. A distancia mínima entre os empalmes dos cables de enerxía eléctrica e as xuntas das canalizacións de gas será de 1 m. Cando non se poidan respectar estas distancias nos cables directamente enterrados, a canalización instalada máis recentemente disporase entubada segundo o prescrito no número 2.1.2.

Procurarase manter unha distancia mínima de 0,20 m en proxección horizontal. Por outro lado, as arterias importantes de gas disporanse de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto ós cables eléctricos de baixa tensión.

#### 2.2.3 Acomeidas (conexións de servizo)

No caso de que o cruzamento ou o paralelismo entre cables eléctricos e canalizacións dos servizos descritos anteriormente se produzan no tramo de acometida a un edificio, deberá manterse unha distancia mínima de 0,20 m.

Cando non se poidan respectar estas distancias nos cables directamente enterrados, a canalización instalada máis recentemente disporase entubada segundo o prescrito no número 2.1.2.

A canalización da acometida eléctrica, na entrada ó edificio, deberá taponarse ata conseguir unha estanquidade adecuada.

#### 2.3 **Posta á terra e continuidade do neutro**

A posta á terra e continuidade do neutro aterase ó establecido nos capítulos 3.6 e 3.7 da **ITC-BT 06**.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-07
	Páxina 11 de 11
<b>REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	

### 3. INTENSIDADES MÁXIMAS ADMISIBLES

#### 3.1 Intensidades máximas permanentes nos condutores dos cables:

Nas táboas que seguen danse os valores indicados na norma **UNE 20.435**.

Na táboa 2 danse as temperaturas máximas admisibles no condutor segundo os tipos de illamento.

Nas táboas 3, 4 e 5 indícanse as intensidades máximas permanentes admisibles nos diferentes tipos de cables, nas condicións tipo de instalación enterrada indicadas no número 3.1.2.1. Nas condicións especiais de instalación indicadas no número 3.1.2.2 aplicaranse os factores de corrección que correspondan segundo as táboas 6 a 9. Estes factores de corrección indícanse para cada condición que poida diferencia-la instalación considerada da instalación tipo.

Nas táboas 10, 11 e 12 indícanse as intensidades máximas permanentes admisibles nos diferentes tipos de cables, nas condicións tipo de instalación ó aire indicadas no número 3.1.4.1. Nas condicións especiais de instalación indicadas no número 3.1.4.2 aplicaranse os factores de corrección que correspondan, táboas 13 a 15. Estes factores de corrección indícanse para cada condición que poida diferencia-la instalación considerada da instalación tipo.

#### 3.1.1 Temperatura máxima admisible

As intensidades máximas admisibles en servizo permanente dependen en cada caso da temperatura máxima que o illamento poida soportar sen alteracións das súas propiedades eléctricas, mecánicas ou químicas. Esta temperatura é función do tipo de illamento e do réxime de carga.

Na táboa 2 especificanse, con carácter informativo, as temperaturas máximas admisibles, en servizo permanente e en cortocircuíto, para algúns tipos de cables illados con illamento seco.

Táboa 2. Cables illados con illamento seco; temperatura máxima, en °C, asignada ó condutor

Tipo de illamento seco	Temperatura máxima °C	
	Servizo permanente	Cortocircuíto t ≤ 5s
Policloruro de vinilo (PVC) S ≤ 300 mm <sup>2</sup> S > 300 mm <sup>2</sup>	70	160
	70	140
Poliétileno reticulado (XLPE)	90	250
Etileno propileno (EPR)	90	250

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-07
	Páxina 12 de 12
<b>REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	

#### 3.1.2 Condicións de instalación enterrada

##### 3.1.2.1 Condicións tipo de instalación enterrada

Para os efectos de determina-la intensidade máxima admisible, considérase a seguinte instalación tipo:

Un só cable tripolar ou tetrapolar ou unha terna de cables unipolares en contacto mutuo, ou un cable bipolar ou dous cables unipolares en contacto mutuo, directamente enterrados en toda a súa lonxitude nunha gabiá de 0,70 m de profundidade, nun terreo de resistividade térmica media de 1 K.m/W e temperatura ambiente do terreo á dita profundidade, de 25°C.

Táboa 3. Intensidade máxima admisible en ampérios para cables tetrapolares con condutores de aluminio e condutor neutro concéntrico de cobre, en instalación enterrada (servizo permanente).

CABLES	Sección nominal dos condutores (mm <sup>2</sup> )	Intensidade
3 x 50 ó + 16 Cu	50	160
3 x 95 ó + 30 Cu	95	235
3 x 150 ó + 50 Cu	150	305
3 x 240 ó + 80 Cu	240	395

- Temperatura máxima no condutor: 90°C
- Temperatura do terreo: 25°C
- Profundidade de instalación: 0,70 m
- Resistividade térmica do terreo: 1 K.m/W



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-07
		Páxina 13 de 13

Táboa 4. Intensidade máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de aluminio en instalación enterrada (servicio permanente)

SECCIÓN NOMINAL mm <sup>2</sup>	Terna de cables unipolares (1) (2)	1 cable tripolar ou tetrapolar (3)					
		TIPO DE ILLAMENTO					
		XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
16		97	94	86	90	86	76
25		125	120	110	115	110	98
35		150	145	130	140	135	120
50		180	175	155	165	160	140
70		220	215	190	205	220	170
95		260	255	225	240	235	210
120		295	290	260	275	270	235
150		330	325	290	310	305	265
185		375	365	325	350	345	300
240		430	420	380	405	395	350
300		485	475	430	460	445	395
400		550	540	480	520	500	445
500		615	605	525	-	-	-
630		690	680	600	-	-	-

Tipo de illamento

XLPE - Polietileno reticulado - Temperatura máxima no conductor 90°C (servicio permanente).  
 EPR - Etileno propileno - Temperatura máxima no conductor 90°C (servicio permanente).  
 PVC - Policloruro de vinilo - Temperatura máxima no conductor 70°C (servicio permanente).

Temperatura do terreo 25°C

Profundidade de instalación 0,70 m

Resistividade térmica do terreo 1 K.m/W

- (1) Inclúe o conductor neutro, se existe.
- (2) Para o caso de dous cables unipolares, a intensidade máxima admisible será a correspondente á columna da terna de cables unipolares da mesma sección e tipo de illamento, multiplicada por 1,225.
- (3) Para o caso dun cable bipolar, a intensidade máxima admisible será a correspondente á columna do cable tripolar ou tetrapolar da mesma sección e tipo de illamento, multiplicada por 1,225.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-07
		Páxina 14 de 14

Táboa 5. Intensidade máxima admisible, en amperios, para cables con conductores de cobre en instalación enterrada (servicio permanente)

SECCIÓN NOMINAL Mm <sup>2</sup>	Terna de cables unipolares (1) (2)	1 cable tripolar ou tetrapolar (3)					
		TIPO DE ILLAMENTO					
		XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6		72	70	63	66	64	56
10		96	94	85	88	85	75
16		125	120	110	115	110	97
25		160	155	140	150	140	125
35		190	185	170	180	175	150
50		230	225	200	215	205	180
70		280	270	245	260	250	220
95		335	325	290	310	305	265
120		380	375	335	355	350	305
150		425	415	370	400	390	340
185		480	470	420	450	440	385
240		550	540	485	520	505	445
300		620	610	550	590	565	505
400		705	690	615	665	645	570
500		790	775	770	-	-	-
630		885	870	870	-	-	-

Tipo de illamento:

XLPE - Polietileno reticulado - Temperatura máxima no conductor 90°C (servicio permanente).  
 EPR - Etileno propileno - Temperatura máxima no conductor 90°C (servicio permanente).  
 PVC - Policloruro de vinilo - Temperatura máxima no conductor 70°C (servicio permanente).

Temperatura do terreo 25°C

Profundidade de instalación 0,70 m

Resistividade térmica do terreo 1 K.m/W

- (1) Inclúe o conductor neutro, se existe.
- (2) Para o caso de dous cables unipolares, a intensidade máxima admisible será a correspondente á columna da terna de cables unipolares da mesma sección e tipo de illamento, multiplicada por 1,225.
- (3) Para o caso dun cable bipolar, a intensidade máxima admisible será a correspondente á columna do cable tripolar ou tetrapolar da mesma sección e tipo de illamento, multiplicada por 1,225.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-07
		Páxina 15 de 15

3.1.2.2 Condições especiais de instalación enterrada e factores de corrección de intensidade admisible.

A intensidade admisible dun cable, determinada polas condicións de instalación enterrada da que as características se especificaron nos números 2.1.1 e 3.1.2.1, deberán corríxirse tendo en conta cada unha das magnitudes da instalación real que difiran daquelas, de forma que o aumento de temperatura provocado pola circulación da intensidade calculada, non dea lugar a unha temperatura no conductor superior á prescrita na táboa 2. A seguir expóñense algúns casos particulares de instalación, as características da cal afectan o valor máximo da intensidade admisible, indicando os factores de corrección que se vai aplicar.

3.1.2.2.1 Cables enterrados en terreos a temperatura dos cales sexa distinta de 25°C.

Na táboa 6 indicanse os factores de corrección, F, da intensidade admisible para temperaturas do terreo  $\Theta_s$ , distintas de 25°C, en función da temperatura máxima de servizo  $\Theta_s$ , da táboa 2.

Táboa 6. Factor de corrección F, para temperatura do terreo distinto de 25°C

Temperatura de servizo $\Theta_s$ (°C)	Temperatura do terreo, $\Theta_t$ , en °C									
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	
90	1,11	1,07	1,04	1	0,96	0,92	0,88	0,83	0,78	
70	1,15	1,11	1,05	1	0,94	0,88	0,82	0,75	0,67	

O factor de corrección para outras temperaturas do terreo, distintas das da táboa, será:

$$F = \sqrt{\frac{\Theta_s - \Theta_t}{\Theta_s - 25}}$$

3.1.2.2.2 Cables enterrados, directamente ou en conducións, en terreo de resistividade térmica distinta de 1 K. m/W.

Na táboa 7 indicanse, para distintas resistividades térmicas do terreo, os correspondentes factores de corrección da intensidade admisible.

Táboa 7. Factor de corrección para resistividade térmica do terreo distinta de 1 K. m/W.

Tipo de cable	Resistividade térmica do terreo, en K.m/W									
	0,80	0,9	1	1,1	1,2	1,4	1,6	2,0	2,50	2,8
Unipolar	1,09	1,0	1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,68	0,6
Tripolar	1,07	1,0	1	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,71	0,6

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-07
		Páxina 16 de 16

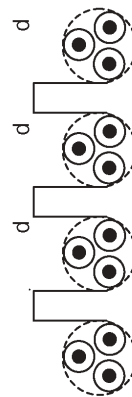
	5	3	7	4	9	4	8	9
--	---	---	---	---	---	---	---	---

3.1.2.2.3 Cables tripolares ou tetrapolares ou ternas de cables unipolares agrupados baixo terra.

Na táboa 8 indicanse os factores de corrección que se deben aplicar, segundo o número de cables tripolares ou ternas de unipolares e a distancia entre eles.

Táboa 8. Factor de corrección para agrupacións de cables trifásicos ou ternas de cables unipolares

Factor de corrección		Número de cables ou ternas da gabiá									
Separación entre os cables ou ternas		2	3	4	5	6	8	10	12		
D=0 (en contacto)	d=0,07 m	0,80	0,70	0,64	0,60	0,56	0,53	0,50	0,47		
d=0,10 m	d=0,15 m	0,85	0,75	0,68	0,64	0,6	0,56	0,53	0,50		
d=0,20 m	d=0,25 m	0,85	0,76	0,69	0,65	0,62	0,58	0,55	0,53		
		0,87	0,77	0,72	0,68	0,66	0,62	0,59	0,57		
		0,88	0,79	0,74	0,70	0,68	0,64	0,62	0,60		
		0,89	0,80	0,76	0,72	0,70	0,66	0,64	0,62		



3.1.2.2.4 Cables enterrados en gabiá a diferentes profundidades.

Na táboa 9 indicanse os factores de corrección que deben aplicarse para profundidades de instalación distintas de 0,70 m.

Táboa 9. Factores de corrección para diferentes profundidades de instalación

Profundidade de instalación (m)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,80	0,90	1,00	1,20
Factor de corrección	1,03	1,02	1,01	1	0,99	0,98	0,97	0,95

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-07
	Páxina 17 de 17
<b>REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	

### 3.1.3 Cables enterrados en gabiá no interior de tubos ou similares.

Neste tipo de instalacións é de aplicación todo o establecido no número 3.1.2., ademais do indicado a seguir.

Instalarase un circuíto por tubo. A relación entre o diámetro interior do tubo e o diámetro aparente do circuíto será superior a 2, podéndose aceptar excepcionalmente 1,5.

No caso dunha liña con cable tripolar ou cunha terna de cables unipolares no interior dun mesmo tubo, aplicarase un factor de corrección de 0,8.

Se se trata dunha liña con catro cables unipolares situados en cadanseu tubo, poderá aplicarse un factor de corrección de 0,9.

Se se trata dunha agrupación de tubos, o factor dependerá do tipo de agrupación e variará para cada cable segundo estea colocado nun tubo central ou periférico. Cada caso deberá estudiarse individualmente.

No caso de canalizacións baixo tubos que non superen os 15 m, se o tubo se reeche con aglomerados especiais non será necesario aplicar factor de corrección de intensidade por este motivo.

### 3.1.4 Condições de instalación ó aire (en galerías, gabias rexistrables, bueiros ou canles revisables).

#### 3.1.4.1 Condições tipo de instalación ó aire (en galerías, gabias rexistrables, etc.).

Para os efectos de determina-la intensidade máxima admisible, considérase a seguinte instalación tipo:

Un só cable tripolar ou tetrapolar ou unha terna de cables unipolares en contacto mutuo, cunha colocación tal que permita unha eficaz renovación do aire, sendo a temperatura do ambiente de 40°C. Por exemplo, co cable colocado sobre bandexas ou fixado a unha parede, etc.

*Táboa 10. Intensidade máxima admisible, en amperios, en servizo permanente, para cables tetrapolares con condutores de aluminio e con condutor neutro concéntrico de cobre, en instalación ó aire en galerías ventiladas.*

Cables	Sección nominal dos condutores (mm <sup>2</sup> )	Intensidade
3 x 50 ó + 16 Cu	50	125
3 x 95 ó + 30 Cu	95	195
3 x 150 ó + 50 Cu	150	260
3 x 240 ó + 80 Cu	240	360

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-07
	Páxina 18 de 18
<b>REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN</b>	

- Temperatura máxima no condutor: 90°C
- Temperatura do aire ambiente: 40°C
- Disposición que permita unha eficaz renovación do aire.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-07
		Páxina 19 de 19

Táboa 11. Intensidade máxima admisible, en amperios, en servizo permanente para cables con condutores de aluminio en instalación ó aire en galerías ventiladas (temperatura ambiente 40°C)

Sección nominal mm <sup>2</sup>	Tres cables unipolares (1)		1 cable trifásico			
	TIPO DE ILLAMENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
16	67	65	55	64	63	51
25	93	90	75	85	82	68
35	115	110	90	105	100	82
50	140	135	115	130	125	100
70	180	175	145	165	155	130
95	220	215	180	205	195	160
120	260	255	215	235	225	185
150	300	290	245	275	260	215
185	350	345	285	315	300	245
240	420	400	340	370	360	290
300	480	465	390	425	405	335
400	560	545	455	505	475	385
500	645	625	520	-	-	-
630	740	715	600	-	-	-

- Temperatura do aire: 40°C
- Un cable trifásico ó aire ou un conxunto (terna) de cables unipolares en contacto mutuo.
- Disposición que permita unha eficaz renovación do aire.
- (1) Inclúe o condutor neutro, se existise.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-07
		Páxina 20 de 20

Táboa 12. Intensidade máxima admisible, en amperios, en servizo permanente para cables con condutores de cobre en instalación ó aire en galerías ventiladas (temperatura ambiente 40°C)

Sección nominal mm <sup>2</sup>	Tres cables unipolares (1)		1 cable trifásico			
	TIPO DE ILLAMENTO					
	XLPE	EPR	PVC	XLPE	EPR	PVC
6	46	45	38	44	43	36
10	64	62	53	61	60	50
16	86	83	71	82	80	65
25	120	115	96	110	105	87
35	145	140	115	135	130	105
50	180	175	145	165	160	130
70	230	225	185	210	220	165
95	285	280	235	260	250	205
120	335	325	275	300	290	240
150	385	375	315	350	335	275
185	450	440	365	400	385	315
240	535	515	435	475	460	370
300	615	595	500	545	520	425
400	720	700	585	645	610	495
500	825	800	665	-	-	-
630	950	915	765	-	-	-

- Temperatura do aire: 40°C
- Un cable trifásico ó aire ou un conxunto (terna) de cables unipolares en contacto mutuo.
- Disposición que permita unha eficaz renovación do aire.
- (1) Inclúe o condutor neutro, se existise.

3.1.4.2 Condicións especiais de instalación ó aire en galerías ventiladas e factores de corrección da intensidade admisible.

A intensidade admisible dun cable, determinada polas condicións de instalación ó aire en galerías ventiladas as características das cales se especificaron no número 3.1.4.1., deberá corríxese tendo en conta cada unha das magnitudes da instalación real que difiran daquelas, de forma que o aumento de temperatura provocado pola circulación da intensidade calculada non dea lugar a unha temperatura no condutor, superior á prescrita na táboa 2. A seguir, expónse algúns casos particulares de instalación, as características das cales afectan o valor máximo da intensidade admisible, indicando os coeficientes de corrección que hai que aplicar.

3.1.4.2.1 Cables instalados ó aire en ambientes de temperatura distinta de 40°C.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-07
		Páxina 21 de 21

Na táboa 13 indícanse os factores de corrección F, da intensidade admisible para temperaturas do aire ambiente,  $\Theta_a$ , distintas de 40°C, en función da temperatura máxima de servizo  $\Theta_s$  na táboa 2.

Táboa 13. Coeficiente de corrección F para temperatura ambiente distinta de 40°C

Temperatura de servizo $\Theta_s$ en °C	Temperatura ambiente, $\Theta_a$ , en °C										
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
90	1,2 7	1,2 2	1,1 8	1,1 1	1,1 1,10	1,0 5	1	0,95	0,90	0,84	0,77
70	1,4 1	1,3 5	1,2 9	1,2 1	1,15 1,0	1,0 8	1	0,91	0,81	0,71	0,58

O factor de corrección para outras temperaturas, distintas das da táboa, será:

$$F = \sqrt{\frac{\Theta_s - \Theta_a}{\Theta_s - 40}}$$

3.1.4.2.2 Cables instalados ó aire en canles ou galerías pequenas.

Obsérvase que en certas condicións de instalación (en canles pequenas, galerías pequenas, etc...), nos que non hai unha eficaz renovación de aire, a calor disipada polos cables non pode difundirse libremente e provoca un aumento da temperatura do aire.

A magnitude deste aumento depende de moitos factores e debe ser determinada en cada caso como unha estimación aproximada. Debe terse en conta que o incremento de temperatura por este motivo pode ser da orde de 15 K. A intensidade admisible nas condicións de réxime deberá, polo tanto, reducirse cos coeficientes da táboa 13.

3.1.4.2.3 Grupos de cables instalados ó aire.

Nas táboas 14 e 15 danse os factores de corrección que hai que aplicar nos agrupamentos de varios circuitos constituídos por cables unipolares ou multipolares en función do tipo de instalación e número de circuitos.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-07
		Páxina 22 de 22

Táboa 14. Factor de corrección para agrupacións de cables unipolares instalados ó aire

Tipo de instalación	Nº de bandexas	Nº de circuitos trifásicos (2)			A utilizar para (1):
		1	2	3	
Bandexas perforadas (3) 	1	0,95	0,90	0,85	Tres cables en capa horizontal
	2	0,95	0,85		
	3		0,85		
Bandexas verticais perforadas (4) 	1	0,95	0,85	-	Tres cables en capa vertical
	2	0,90	0,85	-	
Bandexas escalreira, soporte, etc. (3) 	1	1,00	0,95	0,95	Tres cables en capa horizontal
	2	0,95	0,90	0,90	
	3	0,95	0,90	0,85	
Bandexas perforadas (3) 	1	1,00	1,00	0,95	Tres cables dispostos en trevo
	2	0,95	0,95	0,90	
	3	0,95	0,90	0,85	
Bandexas verticais perforadas (4) 	1	1,00	0,90	0,90	Tres cables dispostos en trevo
	2	1,00	0,90	0,85	
Bandexas escalreira, soporte, etc. (3) 	1	1,00	1,00	1,00	Tres cables dispostos en trevo
	2	0,95	0,95	0,95	
	3	0,95	0,95	0,90	

NOTAS:

- (1) Inlúe ademais o condutor neutro, se existise.
- (2) Para circuitos con varios cables en paralelo por fase, para os efectos da aplicación desta táboa, cada grupo de tres condutores considérase como un circuito.
- (3) Os valores están indicados para unha distancia vertical entre bandexas de 300 mm. Para distancias máis pequenas, reduciranse os factores.
- (4) Os valores están indicados para unha distancia horizontal entre bandexas de 225 mm, estando as bandexas montadas dorso con dorso. Para distancias máis pequenas reduciranse os factores.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-07
		Páxina 23 de 23

Táboa 15. Factor de corrección para agrupacións de cables trifásicos

Tipo de instalación	Nº de circuitos trifásicos (1)								
	Nº de bandexas	1	2	3	4	6	9		
Bandexas perforadas (2)	Contiguos	1,00	0,90	0,80	0,80	0,75	0,75		
	Espaciados	1,00	0,85	0,80	0,75	0,75	0,70		
		1,00	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65		
Bandexas verticais perforadas (3)	Contiguos	1,00	1,00	1,00	0,95	0,90	-		
	Espaciados	1,00	1,00	0,95	0,90	0,85	-		
		1,00	1,00	0,95	0,90	0,85	-		
Bandexas escaleira, soportes, etc. (2)	Contiguos	1,00	0,90	0,80	0,75	0,75	0,70		
	Espaciados	1,00	0,90	0,80	0,75	0,70	0,70		
		1,00	0,90	0,90	0,90	0,85	-		
		1,00	0,90	0,90	0,85	0,85	-		
		1,00	0,85	0,80	0,80	0,80	0,80		
		1,00	0,85	0,80	0,80	0,75	0,75		
		1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,70		
		1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	-		
		1,00	1,00	1,00	0,95	0,95	-		

NOTAS:

- (1) Inclúe ademais o condutor neutro, se existise.  
 (2) Os valores están indicados para unha distancia vertical entre bandexas de 300 mm. Para distancias máis pequenas, reduciranse os factores.  
 (3) Os valores están indicados para unha distancia horizontal entre bandexas de 225 mm., estando as bandexas montadas dorso con dorso. Para distancias máis pequenas reduciranse os factores.

### 3.2 Intensidades de cortocircuíto admisibles nos condutores

Nas táboas 16 e 17 indícanse as densidades de corrente de cortocircuíto admisibles nos condutores de aluminio e de cobre dos cables illados con diferentes materiais en función dos tempos de duración do cortocircuíto.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES SUBTERRÁNEAS PARA DISTRIBUCIÓN EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-07
		Páxina 24 de 24

Táboa 16. Densidade de corrente de cortocircuíto, en  $A/mm^2$ , para condutores de aluminio.

Tipo de illamento	Duración do cortocircuíto, en segundos									
	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	
XLPE e EPR	294	203	170	132	93	76	66	59	54	
PVC	237	168	137	106	75	61	53	47	43	
Sección $\leq 300$ mm <sup>2</sup>	211	150	122	94	67	54	47	42	39	
Sección $> 300$ mm <sup>2</sup>										

Táboa 17 Densidade de corrente de cortocircuíto, en  $A/mm^2$ , para condutores de cobre.

Tipo de illamento	Duración do cortocircuíto, en segundos									
	0.1	0.2	0.3	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	
XLPE e EPR	449	318	259	201	142	116	100	90	82	
PVC	364	257	210	163	115	94	81	73	66	
Sección $\leq 300$ mm <sup>2</sup>	322	228	186	144	102	83	72	64	59	
Sección $> 300$ mm <sup>2</sup>										

### 3.3 Outros cables ou sistemas de instalación

Para calquera outro tipo de cable ou outro sistema non recollidos nesta instrución, así como para cables que non figuran nas táboas anteriores, deberá consultarse a norma [UNE 20.435](#) ou calcularse segundo a norma [UNE 21.144](#).

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	SISTEMAS DE CONEXIÓN DO NEUTRO E DAS MASAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERXÍA ELÉCTRICA	ITC-BT-08 Páxina 1 de 1
------------------------------------	--	----------------------------

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	SISTEMAS DE CONEXIÓN DO NEUTRO E DAS MASAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERXÍA ELÉCTRICA	ITC-BT-08 Páxina 2 de 2
------------------------------------	--	----------------------------

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. ESQUEMAS DE DISTRIBUCIÓN .....	2
1.1 Esquema TN .....	2
1.2 Esquema TT .....	4
1.3 Esquema IT .....	4
1.4 Aplicación dos tres tipos de esquemas .....	5
2. PRESCRICIÓN ESPECIAL NAS REDES DE DISTRIBUCIÓN PARA A APLICACIÓN DO ESQUEMA TN .....	6

## 1. ESQUEMAS DE DISTRIBUCIÓN

Para a determinación das características das medidas de protección contra choques eléctricos en caso de defecto (contactos indirectos) e contra sobreintensidades, así como das especificacións da aparelaxe encargada de tales funcións, será preciso ter en conta o esquema de distribución empregado.

Os esquemas de distribución establécense en función das conexións á terra da rede de distribución ou da alimentación, por un lado, e das masas da instalación receptora, por outro.

A denominación realízase cun código de letras co significado seguinte:

Primeira letra: refírese á situación da alimentación con respecto á terra.

T = conexión directa dun punto da alimentación á terra.

I = illamento de todas as partes activas da alimentación con respecto á terra ou conexión dun punto á terra a través dunha impedancia.

Segunda letra: refírese á situación das masas da instalación receptora con respecto á terra.

T = masas conectadas directamente á terra, independentemente da eventual posta á terra da alimentación.

N = masas conectadas directamente ó punto da alimentación posto á terra (en corrente alterna, este punto é normalmente o punto neutro).

Outras letras (eventuais): refírense á situación relativa do condutor neutro e do condutor de protección.

S = as funcións de neutro e de protección, aseguradas por condutores separados.

C = as funcións de neutro e de protección, combinadas nun só condutor (condutor CPN).

### 1.1 Esquema TN

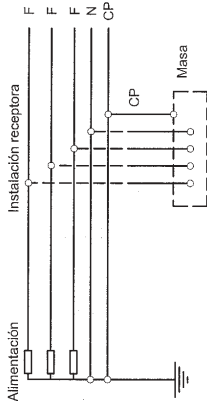
Os esquemas TN teñen un punto da alimentación, xeralmente o neutro ou compensador, conectado directamente á terra e as masas da instalación receptora conectadas ó dito punto mediante condutores de protección. Distingúense tres tipos de esquemas TN segundo a disposición relativa do condutor neutro e do condutor de protección:

Esquema TN-S: no que o condutor neutro e o de protección son distintos en todo o esquema (figura 1)

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	SISTEMAS DE CONEXIÓN DO NEUTRO E DAS MASAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERXÍA ELÉCTRICA	ITC-BT-08
		Páxina 3 de 3

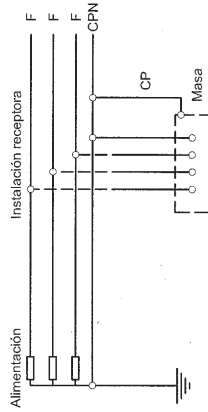
MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	SISTEMAS DE CONEXIÓN DO NEUTRO E DAS MASAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERXÍA ELÉCTRICA	ITC-BT-08
		Páxina 4 de 4

Figura 1. Esquema de distribución tipo TN-S



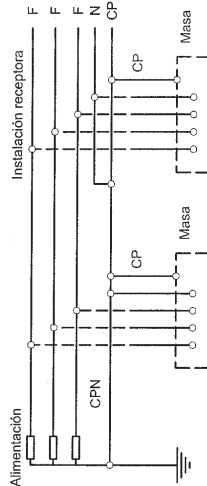
Esquema TN-C: no que as funcións de neutro e protección están combinadas nun só condutor en todo o esquema (figura 2).

Figura 2. Esquema de distribución tipo TN-C



Esquema TN-C-S: no que as funcións de neutro e protección están combinadas nun só condutor nunha parte do esquema (figura 3).

Figura 3. Esquema de distribución tipo TN-C-S

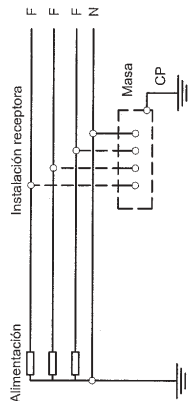


Nos esquemas TN calquera intensidade de defecto franco fase-masa é unha intensidade de cortocircuíto. O bucle de defecto está constituído exclusivamente por elementos condutores metálicos.

1.2 Esquema TT

O esquema TT ten un punto de alimentación, xeralmente o neutro ou compensador, conectado directamente á terra. As masas da instalación receptora están conectadas a unha toma de terra separada da toma de terra da alimentación (figura 4).

Figura 4. Esquema de distribución tipo TT



Neste esquema as intensidades de defecto fase-masa ou fase-terra poden ter valores inferiores ós de cortocircuíto, pero poden ser suficientes para provoca-la aparición de tensións perigosas.

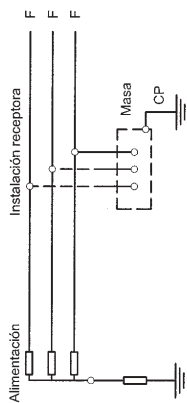
En xeral, o bucle de defecto inclúe resistencia de paso á terra nalgunha parte do circuíto de defecto, o que non exclúe a posibilidade de conexións eléctricas voluntarias ou non, entre a zona de terra da toma de terra das masas da instalación e a da alimentación. Aínda que ámbalas tomas de terra non sexan independentes, o esquema segue sendo un esquema TT se non se cumpren tódalas condicións do esquema TN. Dito doutra forma, non se teñen en conta as posibles conexións entre ámbalas zonas de toma de terra para a determinación das condicións de protección.

1.3 Esquema IT

O esquema IT non ten ningún punto de alimentación conectado directamente a terra. As masas da instalación receptora están postas directamente á terra (figura 5).



Figura 5. Esquema de distribución tipo IT



Neste esquema a intensidade resultante dun primeiro defecto fase-masa ou fase-terra, ten un valor o suficientemente reducido como para non provoca-la aparición de tensións de contacto perigosas.

A limitación do valor da intensidade resultante dun primeiro defecto fase-masa ou fase-terra obtense ben pola ausencia de conexión a terra na alimentación, ou ben pola inserción dunha impedancia suficiente entre un punto da alimentación (xeralmente o neutro) e terra. Para este efecto pode resultar necesario limita-la extensión da instalación para diminuí-lo efecto capacitivo dos cables con respecto á terra.

Neste tipo de esquema recoméndase non distribuí-lo neutro.

**1.4 Aplicación dos tres tipos de esquemas**

A elección dun dos tres tipos de esquemas debe facerse en función das características técnicas e económicas de cada instalación. Sen embargo, hai que ter en conta os seguintes principios.

- a) As redes de distribución pública de baixa tensión teñen un punto posto directamente á terra por prescrición regulamentaria. Este punto é o punto neutro da rede. O esquema de distribución para instalacións receptoras alimentadas directamente dunha rede de distribución pública de baixa tensión é o esquema TT.
- b) En instalacións alimentadas en baixa tensión, a partir dun centro de transformación de abonado, poderase elixir calquera dos tres esquemas citados.
- c) Non obstante o dito en a), pode establecerse un esquema IT en parte ou partes dunha instalación alimentada directamente dunha rede de distribución pública mediante o uso de transformadores adecuados, no secundario do cal e na parte da instalación afectada se establezan as disposicións que para tal esquema se citan no número 1.3.

**2. PRESCRICIÓNES ESPECIAIS NAS REDES DE DISTRIBUCIÓN PARA A APLICACIÓN DO ESQUEMA TN**

Para que as masas da instalación receptora poidan estar conectadas a neutro como medida de protección contra contactos indirectos, a rede de alimentación debe cumprir-las seguintes prescricións especiais:

- a) A sección do condutor neutro debe, en todo o seu percorrido, ser como mínimo igual á indicada na táboa seguinte, en función da sección dos condutores de fase.

Sección dos condutores de fase (mm <sup>2</sup> )	Sección nominal do condutor neutro (mm <sup>2</sup> )	
	Redes aéreas	Redes subterráneas
16	16	16
25	25	16
35	35	16
50	50	25
70	50	35
95	50	50
120	70	70
150	70	70
185	95	95
240	120	120
300	150	150
400	185	185

Táboa 1. Sección do condutor neutro en función da sección dos condutores de fase.

- b) Nas liñas aéreas, o condutor neutro tenderase coas mesmas precaucións cós condutores de fase.
- c) Ademais das postas a terra dos neutros sinaladas nas instrucións ITC-BT-06 e ITC-BT-07, para as liñas principais e derivacións serán postos á terra igualmente nos extremos destas cando a súa lonxitude sexa superior a 200 metros.
- d) A resistencia de terra do neutro non será superior a 5 ohmios nas proximidades da central xeradora ou do centro de transformación, así como nos 200 últimos metros de calquera derivación da rede.
- e) A resistencia global de terra, de todas as tomas de terra do neutro, non será superior a 2 ohmios.
- f) No esquema TN-C, as masas das instalacións receptoras deberán conectarse ó condutor neutro mediante condutores de protección.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN EXTERIOR	ITC-BT-09
		Páxina 1 de 1

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. CAMPO DE APLICACIÓN .....	2
2. ACOMETIDAS DESDE AS REDES DE DISTRIBUCIÓN DA COMPANHÍA SUBMINISTRADORA .....	2
3. DIMENSIONAMENTO DAS INSTALACIONES .....	2
4. CADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA E CONTROL .....	3
5. REDES DE ALIMENTACIÓN .....	3
5.1 Cables .....	3
5.2 Tipos .....	3
5.2.1 Redes subterráneas .....	3
5.2.2 Redes aéreas .....	4
5.2.3 Redes de control e auxiliares .....	4
6. SOPORTES DE LUMINARIAS .....	4
6.1 Características .....	4
6.2 Instalación eléctrica .....	5
7. LUMINARIAS .....	5
7.1 Características .....	5
7.2 Instalación eléctrica de luminarias suspendidas .....	5
8. EQUIPOS ELÉCTRICOS DOS PUNTOS DE LUZ .....	6
9. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS .....	6
10. POSTAS A TERRA .....	6

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN EXTERIOR	ITC-BT-09
		Páxina 2 de 2

## 1. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta instrucción complementaria, aplicárase ás instalacións de iluminación exterior, destinadas a iluminar zonas de dominio público ou privado, tales como autoestradas, estradas, rúas, prazas, parques, xardíns, pasos elevados ou subterráneos para vehículos ou persoas, camiños, etc. Igualmente se inclúen as instalacións de iluminación para cabinas telefónicas, anuncios publicitarios, mobiliario urbano en xeral, monumentos ou similares así como tódolos receptores que se conecten á rede de iluminación exterior. Exclúense do ámbito de aplicación desta instrucción a instalación para a iluminación de fontes e piscinas e as dos semáforos e as balizas, cando sexan completamente autónomos.

## 2. ACOMETIDAS DESDE AS REDES DE DISTRIBUCIÓN DA COMPANHÍA SUBMINISTRADORA

A acometida poderá ser subterránea ou aérea con cables illados, e realizarase de acordo coas prescricións particulares da compañía a subministradora, aprobadas segundo o previsto neste regulamento para este tipo de instalacións.

A acometida rematará na caixa xeral de protección e a continuación desta disporase o equipo de medida.

## 3. DIMENSIONAMENTO DAS INSTALACIONES

As liñas de alimentación a puntos de luz con lámpadas ou tubos de descarga, estarán previstas para transporta-la carga debida ós propios receptores, ós seus elementos asociados, ás súas correntes harmónicas, de arriñque e desequilibrio de fases. Como consecuencia, a potencia aparente mínima en VA, considerárase 1,8 veces a potencia en vatios das lámpadas ou tubos de descarga.

Cando se coñeza a carga que supón cada un dos elementos asociados ás lámpadas ou tubos de descarga, as correntes harmónicas, de arriñque e desequilibrio de fases, que tanto estas como aqueles poidan producir, aplicárase o coeficiente corrector calculado con estes valores.

Ademais do indicado en parágrafos anteriores, o factor de potencia de cada punto de luz, deberá corrixiarse ata un valor maior ou igual a 0,90. A máxima caída de tensión entre a orixe da instalación e calquera outro punto da instalación, será menor ou igual ca 3%.

Co fin de conseguir aforros enerxéticos e sempre que sexa posible, as instalacións de iluminación pública proxectaranse con distintos niveis de iluminación, de forma que esta decreza durante as horas de menor necesidade de iluminación.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERIOR	ITC-BT-09 Páxina 3 de 3
------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------

#### 4. CADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA E CONTROL

As liñas de alimentación ós puntos de luz e de control, cando existan, partirán desde un cadro de protección e control; as liñas estarán protexidas individualmente, con corte omnipolar, neste cadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas e cortocircuitos), como contra correntes de defecto a terra e contra sobretensións cando os equipos instalados o precisen. A intensidade de defecto, limiar de desconexión dos interruptores diferenciais, que poderán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA e a resistencia de posta a terra, medida na posta en servizo da instalación, será como máximo de 30  $\Omega$ . Non obstante, admitiranse interruptores diferenciais de intensidade máxima de 500 mA ou 1 A, sempre que a resistencia de posta á terra medida na posta en servizo da instalación sexa inferior ou igual a 5  $\Omega$  e a 1  $\Omega$ , respectivamente.

Se o sistema de accionamento da iluminación se realiza con interruptores horarios ou fotoeléctricos, dispórase ademais dun interruptor manual que permita o accionamento do sistema, con independencia dos dispositivos citados.

A envolvente do cadro proporcionará un grao de protección mínima IP55 segundo [UNE 20.324](#) e IK10 segundo [UNE-EN 50.102](#) e disporá dun sistema de cerramento que permita o acceso exclusivo a el, do persoal autorizado, coa súa porta de acceso situada a unha altura comprendida entre 2m e 0,3 m. Os elementos de medidas estarán situados nun módulo independente.

As partes metálicas do cadro irán conectadas a terra.

#### 5. REDES DE ALIMENTACIÓN

##### 5.1 Cables

Os cables serán multipolares ou unipolares con condutores de cobre e tensión asignada de 0,6/1 kV.

O condutor neutro de cada circuito que parte do cadro, non poderá ser utilizado por ningún outro circuito.

##### 5.2 Tipos

###### 5.2.1 Redes subterráneas

Empregaranse sistemas e materiais análogos ós das redes subterráneas de distribución reguladas na [ITC-BT-07](#). Os cables serán das características especificadas na [UNE 21123](#), e irán entubados; os tubos para as canalizacións subterráneas deben ser -los indicados na [ITC-BT-21](#) e o grao de protección mecánica o indicado na dita instrución, e poderán ir formigonados en gabiá ou non. Cando vaián formigonados o grao de resistencia ó impacto será lixeiro segundo [UNE-EN 50.086 -2-4](#).

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN EXTERIOR	ITC-BT-09 Páxina 4 de 4
------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------

Os tubos irán enterrados a unha profundidade mínima de 0,4 m do nivel do chan medidos desde a cota inferior do tubo e o seu diámetro interior non será inferior a 60 mm.

Colocarase unha cinta de sinalización que advirta da existencia de cables de iluminación exterior, situada a unha distancia mínima do nivel do chan de 0,10 m e a 0,25 m por riba do tubo.

Nos cruzamentos de calzadas, a canalización, ademais de entubada, irá formigonada e instalarse como mínimo un tubo de reserva.

A sección mínima que se empregará nos condutores dos cables, incluído o neutro, será de 6 mm<sup>2</sup>. En distribucións trifásicas tetrapolares, para condutores de fase de sección superior a 6 mm<sup>2</sup>, a sección do neutro será conforme o indicado na táboa 1 da [ITC-BT-07](#).

Os empalmes e derivacións deberán realizarse en caixas de bornes adecuadas, situadas dentro dos soportes das luminarias, e a unha altura mínima de 0,3 m sobre o nivel do chan ou nunha arqueta rexistrable, que garantan, en ámbolos casos, a continuidade, o illamento e a estanquidade do condutor.

##### 5.2.2 Redes aéreas

Empregaranse os sistemas e materiais adecuados para as redes aéreas illadas descritas na [ITC-BT-06](#).

Poderán estar constituídas por cables pousados sobre fachadas ou tensados sobre apoios. Neste último caso, os cables serán autoportantes con neutro fiador ou con fiador de aceiro.

A sección mínima que se empregará, para tódolos condutores incluído o neutro, será de 4 mm<sup>2</sup>. En distribucións trifásicas tetrapolares con condutores de fase de sección superior a 10 mm<sup>2</sup>, a sección do neutro será como mínimo a metade da sección de fase. En caso de ir sobre apoios comúns cos dunha rede de distribución, o tendido dos cables de iluminación será independente daquel.

##### 5.2.3 Redes de control e auxiliares

Empregaranse sistemas e materiais similares ós indicados para os circuitos de alimentación, a sección mínima dos condutores será 2,5 mm<sup>2</sup>.

#### 6. SOPORTES DE LUMINARIAS

##### 6.1 Características

Os soportes das luminarias de iluminación exterior, axustarase á normativa vixente (no caso de que sexan de aceiro deberán cumprilo [RD 2642/85](#), [RD 401/89](#) e [OM de](#)

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ILUMINACIÓN EXTERIOR	ITC-BT-09 Páxina 5 de 5
------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------

**16/5/89**). Serán de materiais resistentes ás accións da intemperie ou estarán debidamente protexidas contra estas, non debendo permiti-la entrada de auga de chuvia nin a acumulación da auga de condensación. Os soportes, as súas ancoraxes e cimentacións, dimensionaranse de forma que resistan as solicitacións mecánicas, particularmente tendo en conta a acción do vento, cun coeficiente de seguridade non inferior a 2,5, considerando as luminarias completas instaladas no soporte.

Os soportes que o requiran, deberán posuír unha abertura de dimensións adecuadas ó equipo eléctrico para acceder ós elementos de protección e manobra; a parte inferior desta abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m da rasante, e estará dotada de porta ou trapela con grao de protección IP 44 segundo **UNE 20.324** (EN 60529) e IK10 segundo **UNE-EN 50.102**. A porta ou trapela soamente se poderá abrir mediante o emprego de utensilios especiais e disporá dun borne de terra cando sexa metálica.

Cando pola súa situación ou dimensións, as columnas fixadas ou incorporadas a obras de fábrica non permitan a instalación dos elementos de protección e manobra na base, poderán colocarse estes na parte superior, en lugar apropiado ou no interior da obra de fábrica.

## 6.2 Instalación eléctrica

Na instalación eléctrica no interior dos soportes, deberanse respecta-los seguintes aspectos:

- Os condutores serán de cobre, de sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup>, e de tensión asignada 0,6/1kV, como mínimo; non existirán empalmes no interior dos soportes.
- Nos puntos de entrada dos cables ó interior dos soportes, os cables terán unha protección suplementaria de material illante mediante a prolongación do tubo ou outro sistema que o garanta.
- A conexión ós terminais, estará feita de forma que non exerza sobre os condutores ningún esforzo de tracción. Para as conexións dos condutores da rede cos do soporte, utilizaranse elementos de derivación que conterán os bornes apropiados, en número e tipo, así como os elementos de protección necesarios para o punto de luz.

## 7. LUMINARIAS

### 7.1 Características

As luminarias utilizadas na iluminación exterior serán conformes coa norma **UNE-EN 60.598 -2-3** e coa **UNE-EN 60.598 -2-5** no caso de proxectores de exterior.

### 7.2 Instalación eléctrica de luminarias suspendidas.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ILUMINACIÓN EXTERIOR	ITC-BT-09 Páxina 6 de 6
------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------

A conexión realizarase mediante cables flexibles, que penetren na luminaria coa folgura suficiente para evitar que as oscilacións desta provoquen esforzos prexudiciais nos cables e nos terminais de conexión, utilizándose dispositivos que non diminúan o grao de protección de luminaria IP X3 segundo **UNE 20.324**.

A suspensión das luminarias farase mediante cables de aceiro protexido contra a corrosión, de sección suficiente para que posúa unha resistencia mecánica con coeficiente de seguridade de non inferior a 3,5. A altura mínima sobre o nivel do chan será de 6 m.

## 8. EQUIPOS ELÉCTRICOS DOS PUNTOS DE LUZ

Poderán ser de tipo interior ou exterior, e a súa instalación será a adecuada ó tipo utilizado.

Os equipos eléctricos para montaxe exterior posuirán un grao de protección mínima IP54, segundo **UNE 20.324** e IK 8 segundo **UNE-EN 50.102**, e irán montados a unha altura mínima de 2,5 m sobre o nivel do chan, as entradas e saídas de cables serán pola parte inferior da envolvente.

Cada punto de luz deberá ter compensado individualmente o factor de potencia para que sexa igual ou superior a 0,90; así mesmo deberá estar protexido contra sobreintensidades.

## 9. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

As luminarias serán de clase I ou de clase II.

As partes metálicas accesibles dos soportes de luminarias estarán conectadas a terra. Exclúense desta prescrición aquelas partes metálicas que, tendo un dobre illamento, non sexan accesibles ó público en xeral. Para o acceso ó interior das luminarias que estean instaladas a unha altura inferior a 3 m sobre o chan ou nun espazo accesible ó público, requirirase o emprego de utensilios especiais. As partes metálicas dos quioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneis de anuncios e demais elementos de mobiliario urbano, que estean a unha distancia inferior a 2 m das partes metálicas da instalación de iluminación exterior e que sexan susceptibles de seren tocadas simultaneamente, deberán estar postas á terra.

Cando as luminarias sexan de clase I, deberán estar conectadas ó punto de posta á terra do soporte, mediante cable unipolar illado de tensión asignada 450/750V con recubrimento de cor verde-amarela e sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup> en cobre.

## 10. POSTAS Á TERRA

A máxima resistencia de posta á terra será tal que, durante a vida da instalación e en calquera época do ano, non se poidan producir tensións de contacto maiores de 24 V, nas partes metálicas accesibles da instalación (soportes, cadros metálicos, etc.).



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ILUMINACIÓN EXTERIOR	ITC-BT-09
		Páxina 7 de 7

A posta á terra dos soportes realizarase por conexión a unha rede de terra común para tódalas liñas que partan do mesmo cadro de protección, medida e control.

Nas redes de terra, instalarase como mínimo un electrodo de posta a terra cada 5 soportes de luminarias, e sempre no primeiro e no último soporte de cada liña.

Os condutores da rede de terra que unen os electrodos deberán ser:

- Nus, de cobre, de 35 mm<sup>2</sup> de sección mínima, se forman parte da propia rede de terra, neste caso irán por fóra das canalizacións dos cables de alimentación.
- Illados, mediante cables de tensión asignada 450/750V, con recubrimento de cor verde-amarela, con condutores de cobre, de sección mínima 16 mm<sup>2</sup> para redes subterráneas, e de igual sección que os condutores de fase para as redes pousadas, neste caso irán polo interior das canalizacións dos cables de alimentación.

O condutor de protección que une cada soporte co electrodo ou coa rede de terra, será de cable unipolar illado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimento de cor verde-amarela, e sección mínima de 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

Tódalas conexións dos circuitos de terra se realizarán mediante terminais, grampas, soldadura ou elementos apropiados que garantan un bo contacto permanente e protexido contra a corrosión.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUBMINISTRACIÓNS EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-10
		Páxina 1 de 1

<b>0. ÍNDICE</b>	
<b>0. ÍNDICE</b> .....	<b>1</b>
<b>1. CLASIFICACIÓN DOS LUGARES DE CONSUMO</b> .....	<b>2</b>
<b>2. GRAO DE ELECTRIFICACIÓN E PREVISIÓN DA POTENCIA NAS VIVENDAS</b> . 2	
<b>2.1 Grao de electrificación</b> .....	<b>2</b>
2.1.1 Electrificación básica.....	<b>2</b>
2.1.2 Electrificación elevada .....	<b>2</b>
<b>2.2 Previsión da potencia</b> .....	<b>2</b>
<b>3. CARGA TOTAL CORRESPONDENTE A UN EDIFICIO DESTINADO PREFERENTEMENTE A VIVENDAS</b> .....	<b>3</b>
<b>3.1 Carga correspondente a un conxunto de vivendas</b> .....	<b>3</b>
<b>3.2 Carga correspondente ós servizos xerais</b> .....	<b>4</b>
<b>3.3 Carga correspondente ós locais comerciais e oficinas</b> .....	<b>4</b>
<b>3.4 Carga correspondente ós garaxes</b> .....	<b>4</b>
<b>4. CARGA TOTAL CORRESPONDENTE A EDIFICIOS COMERCIAIS, DE OFICINAS OU DESTINADOS A UNHA OU VARIAS INDUSTRIAS</b> .....	<b>4</b>
<b>4.1 Edificios comerciais ou de oficinas</b> .....	<b>4</b>
<b>4.2 Edificios destinados a concentración de industrias</b> .....	<b>4</b>
<b>5. PREVISIÓN DE CARGAS</b> .....	<b>4</b>
<b>6. SUBMINISTRACIÓNS MONOFÁSICAS</b> .....	<b>5</b>

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUBMINISTRACIONES EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-10
		Páxina 2 de 2

### 1. CLASIFICACIÓN DOS LUGARES DE CONSUMO

Establécese a seguinte clasificación dos lugares de consumo:

- Edificios destinados principalmente a vivendas
- Edificios comerciais ou de oficinas
- Edificios destinados a unha industria específica
- Edificios destinados a unha concentración de industrias

### 2. GRAO DE ELECTRIFICACIÓN E PREVISIÓN DA POTENCIA NAS VIVENDAS

A carga máxima por vivenda depende do grao de utilización que se desexe alcanzar. Establécese os seguintes graos de electrificación.

#### 2.1 Grao de electrificación

##### 2.1.1 Electrificación básica

É a necesaria para a cobertura das posibles necesidades de utilización primarias sen necesidade de obras posteriores de adecuación.

Debe permitirla utilización dos aparellos eléctricos de uso común nunha vivenda.

##### 2.1.2 Electrificación elevada

É a correspondente a vivendas cunha previsión de utilización de aparellos electrodomésticos superior á electrificación básica ou con previsión de utilización de sistemas de calefacción eléctrica ou de acondicionamento de aire ou con superficies útiles da vivenda superiores a 160 m<sup>2</sup>, ou con calquera combinación dos casos anteriores.

#### 2.2 Previsión da potencia

O promotor, propietario ou usuario do edificio fixará de acordo coa empresa subministradora a potencia que hai que prever, a cal, para novas construcións, non será inferior a 5 750 W a 230 V, en cada vivenda, independentemente da potencia que contratará cada usuario, que dependerá da utilización que este faga da instalación eléctrica.

Nas vivendas con grao de electrificación elevada, a potencia que hai que prever non será inferior a 9 200 W.

En tódolos casos, a potencia que se preverá corresponderase coa capacidade máxima da instalación, definida esta pola intensidade asignada do interruptor xeral automático, segundo se indica na **ITC-BT-25**.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUBMINISTRACIONES EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-10
		Páxina 3 de 3

### 3. CARGA TOTAL CORRESPONDENTE A UN EDIFICIO DESTINADO PREFERENTEMENTE A VIVENDAS

A carga total correspondente a un edificio destinado principalmente a vivendas resulta da suma da carga correspondente ó conxunto de vivendas, dos servizos xerais do edificio, da correspondente ós locais comerciais e dos garaxes que forman parte del.

A carga total correspondente a varias vivendas ou servizos calcularase de acordo cos seguintes puntos:

#### 3.1 Carga correspondente a un conxunto de vivendas

Obterase multiplicando a media aritmética das potencias máximas previstas en cada vivenda, polo coeficiente de simultaneidade indicado na táboa 1, segundo o número de vivendas.

Nº vivendas (n)	Coeficiente de simultaneidade
1	1
2	2
3	3
4	3,8
5	4,6
6	5,4
7	6,2
8	7
9	7,8
10	8,5
11	9,2
12	9,9
13	10,6
14	11,3
15	11,9
16	12,5
17	13,1
18	13,7
19	14,3
20	14,8
21	15,3
n>21	15,3+(n-21)·0,5

**Táboa 1. Coeficiente de simultaneidade, segundo o número de vivendas**

Para edificios dos que estea prevista a instalación para a aplicación da tarifa nocturna, a simultaneidade será 1 (coeficiente de simultaneidade = nº de vivendas)

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUBMINISTRACIONES EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-10
		Páxina 4 de 4

### 3.2 Carga correspondente ós servicios xerais

Será a suma da potencia prevista en ascensores, aparellos elevadores, centrais de calor e frío, grupos de presión, iluminación de portal, caixa de escaleira e espazos comúns e en todo o servizo eléctrico xeral do edificio sen aplicar ningún factor de redución por simultaneidade (factor de simultaneidade = 1).

### 3.3 Carga correspondente ós locais comerciais e oficinas

Calculárase considerando un mínimo de 100 W por metro cadrado e planta, cun mínimo por local de 3450 W a 230 V e coeficiente de simultaneidade 1.

### 3.4 Carga correspondente ós garaxes

Calculárase considerando un mínimo de 10 W por metro cadrado e planta para garaxes de ventilación natural e de 20 W para os de ventilación forzada, cun mínimo de 3450W a 230 V e coeficiente de simultaneidade 1.

Cando en aplicación da NBE-CPI-96 sexa necesario un sistema de ventilación forzada para a evacuación de fumes de incendio, estudarase de forma específica a previsión de cargas dos garaxes.

## 4. CARGA TOTAL CORRESPONDENTE A EDIFICIOS COMERCIAIS, DE OFICINAS OU DESTINADOS A UNHA OU VARIAS INDUSTRIAS

En xeral, a demanda de potencia determinará a carga que hai que prever nestes casos que non poderá ser nunca inferior ós seguintes valores.

### 4.1 Edificios comerciais ou de oficinas

Calculárase considerando un mínimo de 100 W por metro cadrado e planta, cun mínimo por local de 3450 W a 230 V e coeficiente de simultaneidade 1.

### 4.2 Edificios destinados a concentración de industrias

Calculárase considerando un mínimo de 125 W por metro cadrado e planta, cun mínimo por local de 10 350 W a 230 V e coeficiente de simultaneidade 1.

## 5. PREVISIÓN DE CARGAS

A previsión dos consumos e cargas farase de acordo co disposto nesta instrución. A carga total prevista nos capítulos 2,3 e 4, será a que hai que considerar no cálculo dos conductores das acometidas e no cálculo das instalacións de enlace.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUBMINISTRACIONES EN BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-10
		Páxina 5 de 5

## 6. SUBMINISTRACIONES MONOFÁSICAS

As empresas distribuidoras estarán obrigadas, sempre que o solicite o cliente, a efectuar a subministración de forma que permita o funcionamento de calquera receptor monofásico de potencia menor ou igual a 5750 W a 230 V, ata unha subministración de potencia máxima de 14 490 W a 230V.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERXÍA ELECTRICA. ACOMETIDAS	ITC-BT-11
		Páxina 1 de 1

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE.....	1
1. ACOMETIDAS.....	2
1.1 Definición.....	2
1.2 Tipos de acometidas:.....	2
1.2.1 Acometida aérea pousada sobre fachada:.....	2
1.2.2 Acometida aérea tensada sobre postes:.....	3
1.2.3 Acometida subterránea:.....	3
1.2.4 Acometida aero-subterránea:.....	4
1.3 Instalación.....	4
1.4 Características dos cables e conductores. ....	4

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERXÍA ELECTRICA. ACOMETIDAS	ITC-BT-11
		Páxina 2 de 2

## 1. ACOMETIDAS

### 1.1 Definición

Parte da instalación da rede de distribución, que alimenta a caixa ou caixas xerais de protección ou unidade funcional equivalente (en diante CXP).

### 1.2 Tipos de acometidas:

Atendendo ó seu trazado, ó sistema de instalación e ás características da rede, as acometidas poderán ser:

TIPO	SISTEMA DE INSTALACIÓN
Aéreas	Pousada sobre fachada
	Tensada sobre poste
Subterráneas	Con entrada e saída
	En derivación
Mixtas	Aero-subterráneas

*Táboa 1. Tipo de acometida en función do sistema de instalación*

#### 1.2.1 Acometida aérea pousada sobre fachada:

Antes de proceder á súa realización, se é posible, deberá efectuarse un estudo previo das fachadas para que estas se vexan afectadas o menos posible polo percorrido dos conductores que deberán quedar suficientemente protexidos e resgardados.

Neste tipo de acometidas os cables instalaranse distanciados da parede e a súa fixación a esta farase mediante accesorios apropiados.

Os cables pousados sobre fachada serán illados de tensión asignada 0,6/1 kV e a súa instalación farase preferentemente, baixo conductos pechados ou canles protectoras con tapa desmontable coa axuda dun utensilio.

Os tramos en que a acometida quede a unha altura sobre o chan inferior a 2,5 m, deberán protexerse con tubos ou canles rixidas das características indicadas na táboa seguinte e tomaranse as medidas adecuadas para evita-lo almacenamento de auga nestes tubos ou canles de protección.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERXÍA ELÉCTRICA. ACOMETIDAS	ITC-BT-11
		Páxina 3 de 3

Característica	Grao (canles)	Código (tubos)
Resistencia ó impacto	Forte (6 xulios)	4
Temperatura mínima de instalación e servizo	-5°C	4
Temperatura máxima de instalación e servizo	+60°C	1
Propiedades eléctricas	Continuidade eléctrica/illante	1 / 2
Resistencia á penetración de obxectos sólidos	$\varnothing \geq 1 \text{ mm}$	4
Resistencia á corrosión (conductos metálicos)	Protección interior media, exterior alta	3
Resistencia á propagación da lapa	Non propagador	1

*Táboa 2. Características dos tubos ou canles que deben utilizarse cando a acometida quede a unha altura sobre o chan inferior a 2,5 m.*

O cumprimento destas características verificarase segundo os ensaios indicados nas normas UNE-EN 50086-2-1 para tubos rixidos e UNE-EN 50085-1 para canles.

Para os cruzamentos de vías públicas e espazos sen edificar e dependendo da lonxitude do van, os cables poderán instalarse amarrados directamente en ámbolos extremos, ben utilizando o sistema para acometida tensada, ben utilizando un cable fiador, sempre que se cumpran as condicións da **ITC-BT-06**.

Estes cruzamentos realizaranse de modo que o van sexa o máis curto posible, e a altura mínima sobre rúas e estradas non será en ningún caso inferior a 6 m.

En edificacións de interese histórico ou artístico ou declaradas como tal tratarase de evitar este tipo de acometidas.

#### 1.2.2 Acometida aérea tensada sobre postes:

Os cables serán illados de tensión asignada 0,6/1 kV e poderán instalarse suspendidos dun cable fiador, independente e debidamente tensado ou tamén mediante a utilización dun conductor neutro fiador cunha adecuada resistencia mecánica, e debidamente calculado para esta función.

Tódolos apoios irán provistos de elementos adecuados que permitirán a suxeición mediante soportes de suspensión ou de amarre, indistintamente.

As distancias en altura, proximidades, cruzamentos e paralelismos cumpriran o indicado na **ITC-BT-06**.

Cando os cables crucen sobre vías públicas ou zonas de posible circulación rodada, a altura mínima sobre rúas e estradas non será en ningún caso, inferior a 6 m.

#### 1.2.3 Acometida subterránea:

Este tipo de instalación, realizarase de acordo co indicado na **ITC-BT-07**.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERXÍA ELÉCTRICA. ACOMETIDAS	ITC-BT-11
		Páxina 4 de 4

Teranse en conta as separacións mínimas indicadas na **ITC-BT-07** nos cruzamentos e paralelismos con outras canalizacións de auga, gas, liñas de telecomunicación e con outros condutores de enerxía eléctrica.

#### 1.2.4 Acometida aero-subterránea:

Son aquelas acometidas que se realizan parte en instalación aérea e parte en instalación subterránea.

O proxecto e instalación dos distintos tramos da acometida realizarase en función do seu trazado, de acordo cos puntos que lle corresponden desta instrucción, tendo en conta as condicións da súa instalación.

No paso de acometidas subterráneas a aéreas, o cable irá protexido desde a profundidade establecida segundo **ITC-BT-07** e ata unha altura mínima de 2,5 m por riba do nivel do chan, mediante un conducto rixido das características indicadas no número 1.2.1., desta instrucción.

### 1.3 **Instalación**

Con carácter xeral, as acometidas realizaranse seguindo os trazados máis curtos, realizando conexións cando estas sexan necesarias mediante sistemas ou dispositivos apropiados. En todo caso realizaranse de forma que o illamento dos condutores se manteña ata os elementos de conexión da CXP.

A acometida discurrirá por terreos de dominio público excepto naqueles casos de acometidas aéreas ou subterráneas, en que fosen autorizadas as correspondentes servidumes de paso.

Evitarase a realización de acometidas por patios interiores, garaxes, xardíns privados, vías de conxuntos privados pechados, etc..

En xeral disporase dunha soa acometida por edificio ou predio. Sen embargo, poderán establecerse acometidas independentes para subministracións complementarias establecidas no Regulamento electrotécnico para baixa tensión ou para aquelas cunhas características especiais (potencias elevadas, entre outras) que así o aconsellen.

### 1.4 **Características dos cables e condutores.**

Os condutores ou cables serán illados, de cobre ou aluminio e os materiais utilizados e as condicións de instalación cumpriran coas prescricións establecidas na **ITC-BT-06** e a **ITC-BT-07** para redes aéreas ou subterráneas de distribución de enerxía eléctrica respectivamente.

Por canto se refire ás seccións dos condutores e ó número destes, calcularanse tendo en conta os seguintes aspectos:

- Máxima carga prevista de acordo coa **ITC-BT-10**.

S

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-11
<b>REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERXÍA ELECTRICA. ACOMETIDAS</b>	Páxina 5 de 5

- Tensión de subministración.
- Intensidades máximas admisibles para o tipo de conductor e as condicións da súa instalación.
- A caída de tensión máxima admisible. Esta caída de tensión será a que a empresa distribuidora teña establecida, na súa repartición de caídas de tensión nos elementos que constitúen a rede, para que na caixa ou caixas xerais de protección estea dentro dos límites establecidos polo regulamento polo que se regulan as actividades de transporte, distribución, comercialización, subministración e procedementos de autorización de instalacións de enerxía eléctrica.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-12
<b>INSTALACIÓNS DE ENLACE</b> ESQUEMAS	Páxina 1 de 1

## ÍNDICE

<b>ÍNDICE</b> .....	<b>1</b>
<b>1. INSTALACIÓN DE ENLACE</b> .....	<b>2</b>
1.1. Definición .....	<b>2</b>
<b>2. ESQUEMAS</b> .....	<b>2</b>
<b>2.2 Para máis dun usuario</b> .....	<b>3</b>
2.2.1 Colocación de contadores para dous usuarios alimentados desde o mesmo lugar .....	<b>3</b>
2.2.2. Colocación de contadores en forma centralizada nun lugar .....	<b>4</b>

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE ESQUEMAS	ITC-BT-12
		Páxina 2 de 2

## 1. INSTALACIÓNS DE ENLACE

### 1.1. Definición

Denomínanse instalación de enlace aquelas que unen a caixa xeral de protección ou caixas xerais de protección, incluídas estas, coas instalacións interiores ou receptoras do usuario.

Comezarán, por tanto, no final da acometida e terminarán nos dispositivos xerais de mando e protección.

Estas instalacións situaranse e discorrerán sempre por lugares de uso común e quedarán de propiedade do usuario, que se responsabilizará da súa conservación e mantemento.

### 1.2. Partes que constitúen as instalacións de enlace

- Caixa xeral de protección (CXP)
- Liña xeral de alimentación (LXA)
- Elementos para a localización de contadores (CC)
- Derivación individual (DI)
- Caixa para interruptor de control de potencia (ICP)
- Dispositivos xerais de mando e protección (DXMP)

## 2. ESQUEMAS

### Lenda

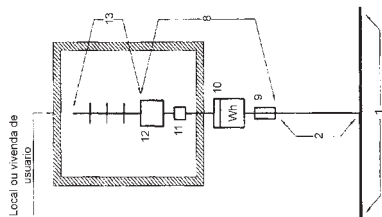
- |   |                              |    |   |
|---|------------------------------|----|---|
| 1 | Rede de distribución         | 8  | Derivación individual                         |
| 2 | Acometida                    | 9  | Fusible de seguridade                         |
| 3 | Caixa xeral de protección    | 10 | Contador                                      |
| 4 | Liña xeral de alimentación   | 11 | Caixa para interruptor de control de potencia |
| 5 | Interruptor xeral de manobra | 12 | Dispositivos xerais de mando e protección     |
| 6 | Caixa de derivación          | 13 | Instalación interior                          |
| 7 | Localización de contadores   |    |   |

**Nota:** O conxunto de derivación individual e instalación interior constitúe a instalación privada.

### 2.1 Para un só usuario

Neste caso poderanse simplificar as instalacións de enlace ó coincidiren no mesmo lugar a caixa xeral de protección e a situación do equipo de medida, e non existir, polo tanto, a liña xeral de alimentación. En consecuencia, o fusible de seguridade (9) coincide co fusible da CXP.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE ESQUEMAS	ITC-BT-12
		Páxina 3 de 3



Esquema 2.1. Para un só usuario

### 2.2 Para máis dun usuario

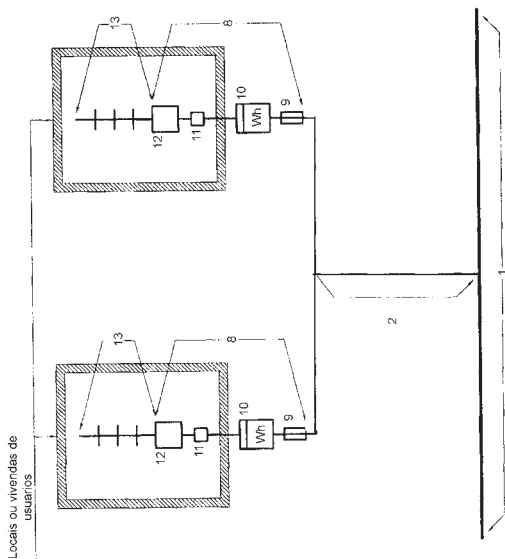
As instalacións de enlace axustaranse ós seguintes esquemas segundo a colocación dos contadores.

#### 2.2.1 Colocación de contadores para dous usuarios alimentados desde o mesmo lugar

O esquema 2.1 pódese xeneralizar para dous usuarios alimentados desde o mesmo lugar.

Polo tanto, é válido o indicado para os fusibles de seguridade (9) no punto 2.1.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE	ITC-BT-12
	ESQUEMAS	Páxina 4 de 4



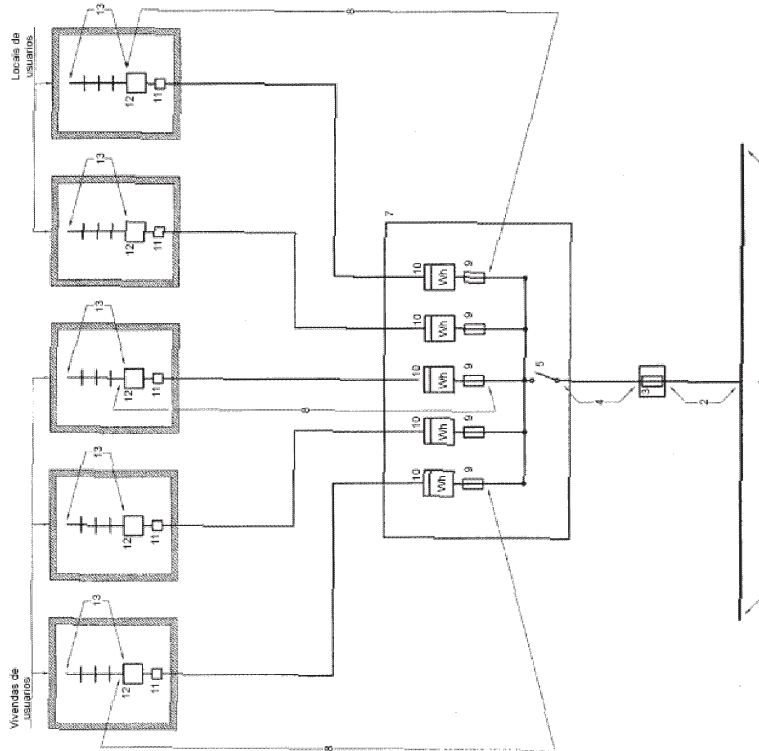
Esquema 2.2.1. Para dous usuarios alimentados desde o mesmo lugar

2.2.2. Colocación de contadores en forma centralizada nun lugar

Este esquema é o que se utilizará normalmente en conxuntos de edificación vertical ou horizontal, destinados principalmente a vivendas, edificios comerciais, de oficinas ou destinados a unha concentración de industrias.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE	ITC-BT-12
	ESQUEMAS	Páxina 5 de 5

Esquema 2.2.2. Para varios usuarios con contadores en forma centralizada nun lugar



Lenda

- 1 Rede de distribución.
- 2 Acometida.
- 3 Caixa xeral de protección.
- 4 Línea xeral de alimentación.
- 5 Interruptor xeral de manobra.
- 6 Caixa de derivación.
- 7 Localización de contadores.
- 8 Derivación individual.
- 9 Fusible de seguridade.
- 10 Contador.
- 11 Caixa para interruptor de control de potencia.
- 12 Dispositivos xerais de mando e protección.
- 13 Instalación interior.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-12
INSTALACIONES DE ENLACE ESQUEMAS	Página 6 de 6

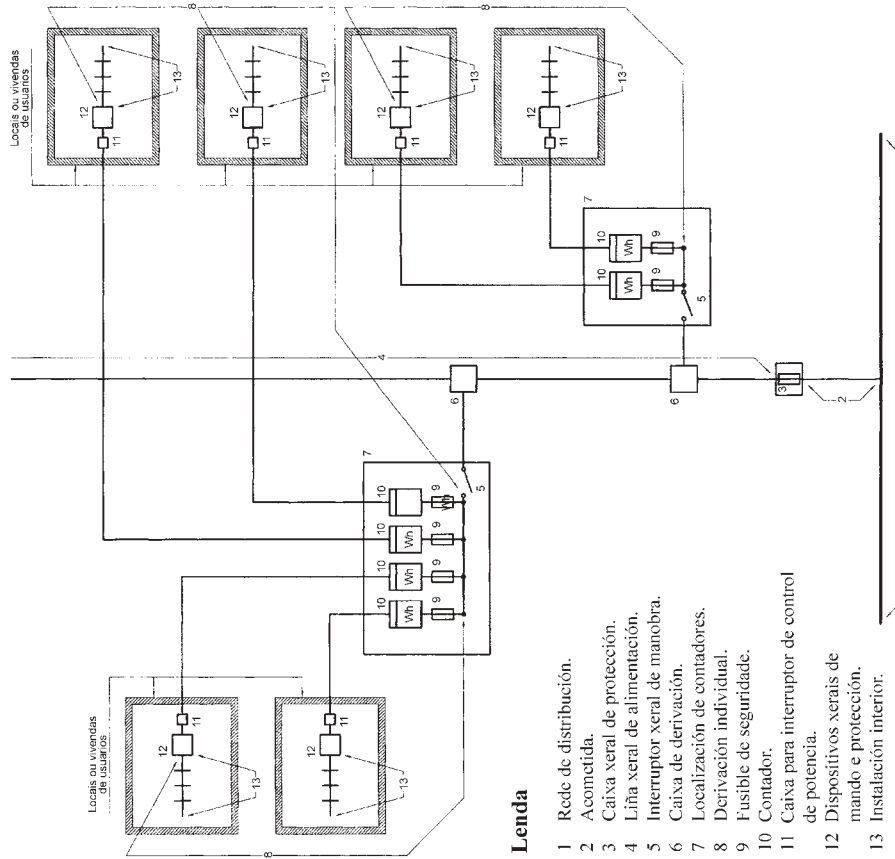
### 2.2.3 Colocación de contadores en forma centralizada en más dun lugar

Este esquema utilizarase en edificios destinados a viviendas, edificios comerciais, de oficinas ou destinados a unha concentración de industrias onde a previsión de cargas faga aconsellable a centralización de contadores en máis dun lugar ou planta. Igualmente, utilizarase para a instalación de diversas centralizacións nunha mesma planta en edificios comerciais ou industriais, cando a súa superficie e a previsión de cargas o aconselle. Tamén poderá ser de aplicación nas agrupacións de viviendas en distribución horizontal dentro dun recinto privado.

Este esquema é de aplicación no caso de centralización de contadores de forma distribuída mediante canalizacións eléctricas prefabricadas, que cumpran o establecido na norma **UNE-EN 60.439 -2**.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-12
INSTALACIONES DE ENLACE ESQUEMAS	Página 7 de 7

### Esquema 2.2.3. Para varios usuarios con contadores en forma centralizada en máis dun lugar



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE CAIXAS XERAIS DE PROTECCIÓN	ITC-BT-13 Páxina 1 de 3
------------------------------------	---	----------------------------

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	1
1. CAIXAS XERAIS DE PROTECCIÓN .....	2
1.1. Localización e instalación .....	2
1.2. Tipos e características .....	3
2. CAIXAS DE PROTECCIÓN E MEDIDA .....	3
2.1. Localización e instalación .....	3
2.2. Tipos e características .....	3

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE CAIXAS XERAIS DE PROTECCIÓN	ITC-BT-13 Páxina 2 de 3
------------------------------------	---	----------------------------

## 1. CAIXAS XERAIS DE PROTECCIÓN

Son as caixas que aloxan os elementos de protección das liñas xerais de alimentación.

### 1.1. Localización e instalación

Instalaranse preferentemente sobre as fachadas exteriores dos edificios, en lugares de libre e permanente acceso. A súa situación fixarase de común acordo entre a propiedade e a empresa subministradora.

No caso de edificios que alberguen no seu interior un centro de transformación para distribución en baixa tensión, os fusibles do cadro de baixa tensión do dito centro poderanse utilizar como protección da liña xeral de alimentación, desempeñando a función de caixa xeral de protección. Neste caso, a propiedade e o mantemento da protección serán da empresa subministradora.

Cando a acometida sexa aérea poderanse instalar en montaxe superficial a unha altura sobre o chan comprendida entre 3 m e 4 m. Cando se trate dunha zona na que estea previsto o paso da rede aérea á rede subterránea, a caixa xeral de protección situarase como se se tratase dunha acometida subterránea.

Cando a acometida sexa subterránea instalarase sempre nun nicho en parede, que se cerrará cunha porta preferentemente metálica, con grao de protección IK 10 segundo **UNE-EN 50.102**, revestida exteriormente de acordo coas características do contorno, e estará protexida contra a corrosión, dispoñendo dunha pechadura ou cadeado normalizado pola empresa subministradora. A parte inferior da porta encontrarse a un mínimo de 30 cm do chan.

No nicho deixaranse previstos os orificios necesarios para aloxa-los conductos para a entrada das acometidas subterráneas da rede xeral, conforme o establecido na **ITC-BT-21** para canalizacións encastradas.

En tódolos casos se procurará que a situación elixida estea o máis próxima posible á rede de distribución pública e que quede ataxada ou, no seu defecto, protexida adecuadamente doutras instalacións tales como de auga, gas, teléfono, etc., segundo se indica en **ITC-BT-06** e **ITC-BT-07**.

Cando a fachada non estreme coa vía pública, a caixa xeral de protección situarase no límite entre as propiedades públicas e privadas.

Non se aloxarán máis de dúas caixas xerais de protección no interior do mesmo nicho, dispoñéndose unha caixa por cada liña xeral de alimentación. Cando para unha subministración se precisen máis de dúas caixas, poderanse utilizar outras solucións técnicas logo de acordo entre a propiedade e a empresa subministradora.

Os usuarios ou o instalador electricista autorizado só terán acceso e poderán actuar sobre as conexións coa liña xeral de alimentación, logo de comunicación á empresa subministradora.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE CAIXAS XERAIS DE PROTECCIÓN	ITC-BT-13 Páxina 3 de 3
------------------------------------	---	----------------------------

### 1.2. Tipos e características

As caixas xerais de protección que se van utilizar corresponderán a un dos tipos recollidos nas especificacións técnicas da empresa subministradora que fosen aprobadas pola Administración pública competente. Dentro delas instalaranse cortocircuitos fusibles en tódolos condutores de fase ou polares, con poder de corte alomenos igual á corrente de cortocircuíto prevista no punto da súa instalación. O neutro estará constituído por unha conexión amovible situada á esquerda das fases, colocada a caixa xeral de protección en posición de servizo, e disporá tamén dun borne de conexión para a súa posta á terra se procede.

O esquema de caixa xeral de protección que se vai utilizar estará en función das necesidades da subministración solicitada, do tipo de rede de alimentación e determinará a empresa subministradora. No caso de alimentación subterránea, as caixas xerais de protección poderán ter prevista a entrada e saída da liña de distribución.

As caixas xerais de protección cumprirán todo o que sobre o particular se indica na Norma UNE-EN 60.439 -1, terán grao de inflamabilidade segundo se indica na Norma UNE-EN 60.439 -3, unha vez instaladas terán un grao de protección IP43 segundo UNE 20.324 e IK 08 segundo UNE-EN 50.102, e serán precintables.

### 2. CAIXAS DE PROTECCIÓN E MEDIDA

Para o caso de subministracións para un único usuario ou dous usuarios alimentados desde o mesmo lugar conforme os esquemas 2.1 e 2.2.1 da Instrución ITC-BT-12, ó non existir liña xeral de alimentación, poderase simplificar a instalación colocando nun único elemento a caixa xeral de protección e o equipo de medida; o dito elemento denominarase caixa de protección e medida.

#### 2.1. Localización e instalación

É aplicable o indicado no punto 1.1 desta instrución, salvo que non se admitirá a montaxe superficial. Ademais, os dispositivos de lectura dos equipos de medida deberán estar instalados a unha altura comprendida entre 0,7 m e 1,80 m.

#### 2.2. Tipos e características

As caixas de protección e medida que se van utilizar corresponderán a un dos tipos recollidos nas especificacións técnicas da empresa subministradora que fosen aprobadas pola Administración pública competente, en función do número e natureza da subministración.

As caixas de protección e medida cumprirán todo o que sobre o particular se indica na Norma UNE-EN 60.439 -1, terán grao de inflamabilidade segundo se indica na UNE-EN 60.439 -3, unha vez instaladas terán un grao de protección IP43 segundo UNE 20.324 e IK09 segundo UNE-EN 50.102, e serán precintables.

A envolvente deberá dispoñer da ventilación interna necesaria que garanta a non formación de condensacións.

O material transparente para a lectura será resistente á acción dos raios ultravioleta.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE LIÑA XERAL DE ALIMENTACIÓN	ITC-BT-14 Páxina 1 de 3
------------------------------------	--	----------------------------

### ÍNDICE

ÍNDICE .....	1
1. DEFINICIÓNS .....	2
2. INSTALACIÓN .....	2
3. CABLES .....	3

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE ENLACE LÍÑA XERAL DE ALIMENTACIÓN	ITC-BT-14 Páxina 2 de 3
------------------------------------	---	----------------------------

## 1. DEFINICIÓN

É aquela que enlaza a Caixa Xeral de Protección coa centralización de contadores.

Dunha mesma liña xeral de alimentación poden facerse derivacións para distintas centralizacións de contadores.

As liñas xerais de alimentación estarán constituídas por:

- Conductores illados no interior de tubos encastrados.
- Conductores illados no interior de tubos enterrados.
- Conductores illados no interior de tubos en montaxe superficial.
- Conductores illados no interior de canles protectoras das que a tapa só se poida abrir coa axuda dun útil.
- Canalizacións eléctricas prefabricadas que deberán cumprir a norma **UNE-EN 60.439 -2**.
- Conductores illados no interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proxectados e construídos para o efecto.

Nos casos anteriores, os tubos e canles así como a súa instalación cumpriran o indicado na **ITC-BT-21**, salvo o que se indica nesta instrución.

As canalizacións incluírán, en calquera caso, o condutor de protección.

## 2. INSTALACIÓN

O trazado da liña xeral de alimentación será o máis curto e rectilíneo posible, discorrendo por zonas de uso común.

Cando se instalen no interior de tubos, o seu diámetro, en función da sección do cable que se vaia instalar, será o que se indica na táboa 1.

As dimensións doutros tipos de canalizacións deberán permitirla ampliación da sección dos conductores nun 100%.

En instalacións de cables illados e conductores de protección no interior de tubos enterrados cumpriranse o especificado na **ITC-BT-07**, excepto no indicado nesta instrución.

As unións dos tubos ríxidos serán roscadas ou embuídas, de xeito que non se poidan separa-los extremos.

Ademais, cando a liña xeral de alimentación discorra verticalmente farao polo interior dunha acanaladura ou conduto de obra de fábrica encastrado ou pegado ó oco da escaleira por lugares de uso común. A liña xeral de alimentación non poderá ir pegada ou encastrada á escaleira ou zona de uso común cando estes recintos sexan protexidos conforme o establecido na **NBE-CPI-96**. Evitaranse as curvas, os cambios de dirección e a influencia térmica doutras canalizacións do edificio. Este conduto será rexistrable e precintable en cada planta e estableceranse cortalumes cada tres plantas, como mínimo, e as súas paredes terán unha resistencia ó lume de RF 120 segundo **NBE-CPI-96**. As tapas de rexistro terán unha resistencia ó lume mínima. RF 30. As dimensións mínimas do conduto serán de 30 x 30 cm e destinaranse única e exclusivamente a aloxa-la liña xeral de alimentación e o condutor de protección.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE ENLACE LÍÑA XERAL DE ALIMENTACIÓN	ITC-BT-14 Páxina 3 de 3
------------------------------------	---	----------------------------

## 3. CABLES

Os condutores que se van utilizar, tres de fase e un de neutro, serán de cobre ou aluminio, unipolares e illados; a súa tensión asignada será 0,6/1 kV.

Os cables e sistemas de conduction de cables débense instalar de maneira que non se reduzan as características da estrutura do edificio na seguridade contra incendios.

Os cables serán non propagadores do incendio e con emisión de fumes e opacidade reducida. Os cables con características equivalentes ás da Norma **UNE 21-123** parte 4 ou 5 cumpren con esta prescrición. Os elementos de conduction de cables con características equivalentes ós clasificados como "non propagadores da chama" de acordo coas normas **UNE-EN 50085-1** e **UNE-EN 50086-1**, cumpren con esta prescrición.

Sempre que se utilicen condutores de aluminio, as súas conexións deberanse realizar utilizando as técnicas apropiadas que eviten a deterioración do condutor debido á aparición de potenciais perigosos orixinados polos efectos dos pares galvánicos.

A sección dos cables deberá ser uniforme en todo o seu percorrido e sen empalmes, exceptuándose as derivacións realizadas no interior de caixas para alimentación de centralizacións de contadores. A sección mínima será de 10 mm<sup>2</sup> en cobre ou 16 mm<sup>2</sup> en aluminio.

Para o cálculo da sección dos cables terase en conta, tanto a máxima caída de tensión permitida coma a intensidade máxima admisible.

A caída de tensión máxima permitida será:

- Para liñas xerais de alimentación destinadas a contadores totalmente centralizados: 0,5 por 100.
- Para liñas xerais de alimentación destinadas a centralizacións parciais de contadores: 1 por 100.

A intensidade máxima admisible a considerar será a fixada na **UNE-20.460 -5-523** cos factores de corrección correspondentes a cada tipo de montaxe, de acordo coa previsión de potenciais establecidas na **ITC-BT-10**.

Para a sección do condutor neutro teranse en conta o máximo desequilibrio que se pode prever, as correntes harmónicas e o seu comportamento, en función das proteccións establecidas ante as sobrecargas e curto-circuitos que se puidesen presentar. O condutor neutro terá unha sección de aproximadamente o 50 por 100 da correspondente ó condutor de fase, e non será inferior ós valores especificados na táboa 1.

Táboa 1

Seccións (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior dos tubos (mm)	
	FASE	NEUTRO
10 (Cu)	10	75
16 (Cu)	10	75
16 (Al)	16	75
25	16	110
35	16	110
50	25	125
70	35	140
95	50	140
120	70	160
150	70	160
185	95	180
240	120	200



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-15
INSTALACIÓNS DE ENLACE DERIVACIÓNS INDIVIDUAIS	Páxina 1 de 4

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-15
INSTALACIÓNS DE ENLACE DERIVACIÓNS INDIVIDUAIS	Páxina 2 de 4

**ÍNDICE**

0. ÍNDICE ..... 1

1. DEFINICIÓ ..... 2

2. INSTALACIÓ ..... 2

3. CABLES ..... 3

**1. DEFINICIÓ**

Derivación individual é a parte da instalación que, partindo da liña xeral de alimentación, subministra enerxía eléctrica a unha instalación de usuario.

A derivación individual iníciase no embarrado xeral e comprende os fusibles de seguridade, o conxunto de medida e os dispositivos xerais de mando e protección.

As derivacións individuais estarán constituídas por:

- Conductores illados no interior de tubos encastrados.
- Conductores illados no interior de tubos enterrados.
- Conductores illados no interior de tubos en montaxe superficial.
- Conductores illados no interior de canles protectoras das que a tapa só se poida abrir coa axuda dun útil.
- Canalizacións eléctricas prefabricadas que deberán cumprila norma **UNE-EN 60.439 -2**.
- Conductores illados no interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proxectados e construídos para o efecto.

Nos casos anteriores, os tubos e as canles así como a súa instalación, cumpriran o indicado na **ITC-BT-21**, salvo no indicado nesta instrucción.

As canalizacións incluirán, en calquera caso, o conductor de protección.

Cada derivación individual será totalmente independente das derivacións correspondentes a outros usuarios.

**2. INSTALACIÓ**

Os tubos e as canles protectoras terán unha sección nominal que permita ampla-la sección dos conductores inicialmente instalados nun 100%. Nas mencionadas condicións de instalación, os diámetros exteriores nominais mínimos dos tubos en derivacións individuais serán de 32 mm. Cando, por coincidencia do trazado, se produza unha agrupación de dúas ou máis derivacións individuais, estas poderán ser tendidas simultaneamente no interior dunha canle protector mediante cable con cuberta, asegurándose así a separación necesaria entre derivacións individuais.

En calquera caso, dispórase dun tubo de reserva por cada dez derivacións individuais ou fracción, desde as concentracións de contadores ata as vivendas ou locais, para poder atender facilmente posibles ampliacións. Nos locais nos que non estea definida a súa partición, instalarase como mínimo un tubo por cada 50 m<sup>2</sup> de superficie.

As unións dos tubos ríxidos serán roscadas ou embutidas, de maneira que non se poidan separar los extremos.

No caso de edificios destinados principalmente a vivendas, en edificios comerciais, de oficinas, ou destinados a unha concentración de industrias, as derivacións individuais deberán discorrer por

S

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE DERIVACIÓNS INDIVIDUAIS	ITC-BT-15 Páxina 3 de 4
------------------------------------	---	----------------------------

lugares de uso común ou, no caso contrario, quedar determinadas as súas servidumes correspondentes.

Cando as derivacións individuais discorran verticalmente, aloxaranse no interior dunha acanaladura ou conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia ó lume RF 120, preparado única e exclusivamente para este fin, que poderá ir encastrado ou pegado ó oco da escaleira ou zonas de uso común, salvo cando sexan recintos protexidos conforme o establecido na **NBE-CPI-96**, carecendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente e precintables. Nestes casos e para evita-la caída de obxectos e a propagación das chamas disporase, como mínimo, cada tres plantas, de elementos cortalumes e tapas de rexistro precintables das dimensións da acanaladura, co fin de facilita-los traballos de inspección e de instalación e as súas características virán definidas pola **NBE-CPI-96**. As tapas de rexistro terán unha resistencia ó lume mínima, RF 30.

As dimensións mínimas da acanaladura ou conducto de obra de fábrica axustaranse á seguinte táboa:

Táboa 1. Dimensións mínimas da acanaladura ou conducto de obra de fábrica.

Número de derivacións	DIMENSIONES (m)	
	Profundidade P = 0,15 m unha fila	LARGO L (m) Profundidade P = 0,30 m dúas filas
Ata 12	0,65	0,50
13 - 24	1,25	0,65
25 - 36	1,85	0,95
36 - 48	2,45	1,35

Para máis derivacións individuais das indicadas disporase o número de conductos ou acanaladuras necesario.

A altura mínima das tapas rexistro será de 0,30 m e o seu largo igual ó da acanaladura. A súa parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m do teito.

Co obxecto de facilita-la instalación, cada 15 m poderanse colocar caixas de rexistro precintables, comúns a tódolos tubos de derivación individual, nas que non se realizarán empalmes de conductores. As caixas serán de material illante, non propagadoras da chama e grao de inflamabilidade V-1, segundo **UNE-EN 60695-II-10**.

Para o caso de cables illados no interior de tubos enterrados, a derivación individual cumprirá o que se indica na **ITC-BT-07** para redes subterráneas, excepto no indicado nesta instrucción.

### 3. CABLES

O número de conductores virá fixado polo número de fases necesarias para a utilización dos receptores da derivación correspondente e segundo a súa potencia, e cada liña levará o seu correspondente conductor neutro así como o conductor de protección. No caso de subministracións individuais, o punto de conexión do conductor de protección deixárase a criterio do proxectista da instalación. Ademais, cada derivación individual incluíra o fío de

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE DERIVACIÓNS INDIVIDUAIS	ITC-BT-15 Páxina 4 de 4
------------------------------------	---	----------------------------

mando para posibilita-la aplicación de diferentes tarifas. Non se admitirá o emprego de conductor neutro común nin de conductor de protección común para distintas subministracións.

Para efecto da consideración do número de fases que compoñan a derivación individual, terase en conta a potencia que en monofásico está obrigada a subministra-la empresa distribuidora se o usuario así o desexa.

Os cables non presentarán empalmes e a súa sección será uniforme, exceptuándose neste caso as conexións realizadas na instalación dos contadores e nos dispositivos de protección.

Os conductores que se van utilizar serán de cobre ou aluminio, illados e normalmente unipolares, e a súa tensión asignada será 450/750 V. Seguirase o código de cores indicado na **ITC-BT-19**.

Para o caso de cables multicondutores ou para o caso de derivacións individuais no interior de tubos enterrados, o illamento dos conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

Os cables e sistemas de conduction de cables débense instalar de maneira que non se reduzan as características da estrutura do edificio na seguridade contra incendios.

Os cables serán non propagadores do incendio e con emisión de fumes e opacidade reducida. Os cables con características equivalentes ás da norma **UNE 21123** parte 4 ou 5; ou á norma **UNE 211002** (segundo a tensión asignada do cable), cumpren con esta prescripción.

Os elementos de conduction de cables con características equivalentes ós clasificados como “non propagadores da chama” de acordo coas normas **UNE-EN 50085-1** e **UNE-EN 50086-1**, cumpren con esta prescripción.

A sección mínima será de 6 mm<sup>2</sup> para os cables polares, neutro e protección, e de 1,5 mm<sup>2</sup> para o fío de mando, que será de cor vermella.

Para o cálculo da sección dos conductores terase en conta o seguinte:

a) A demanda prevista por cada usuario, que será como mínimo a fixada pola **RBT-010** e a intensidade da cal estará controlada por los dispositivos privados de mando e protección.

Para efectos das intensidades admisibles por cada sección, terase en conta o que se indica na **ITC-BT-19**, e para o caso de cables illados no interior de tubos enterrados o dispositivo na **ITC-BT-07**.

b) A caída de tensión máxima admisible será:

- Para o caso de contadores concentrados en máis dun lugar: 0,5%.
- Para o caso de contadores totalmente concentrados: 1%.
- Para o caso de derivacións individuais en subministracións para un único usuario en que non existe liña xeral de alimentación: 1,5%.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE CONTADORES: LOCALIZACIÓN E SISTEMAS DE INSTALACIÓN	ITC-BT-16
		Páxina 1 de 7

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE CONTADORES: LOCALIZACIÓN E SISTEMAS DE INSTALACIÓN	ITC-BT-16
		Páxina 2 de 7

**ÍNDICE**

ÍNDICE ..... 1

1. XENERALIDADES ..... 2

2. FORMAS DE COLOCACIÓN ..... 3

2.1 Colocación en forma individual ..... 3

3. CONCENTRACIÓN DE CONTADORES ..... 5

4. ELECCIÓN DO SISTEMA ..... 7

**1. XENERALIDADES**

Os contadores e demais dispositivos para a medida da enerxía eléctrica poderán estar situados en:

- módulos (caixas con tapas precintables)
- paneis
- armarios

Todos eles constituirán conxuntos que deberán cumprir a norma **UNE-EN 60.439**, partes 1, 2 e 3.

O grao de protección mínimo que deben cumprir estes conxuntos, de acordo coa norma **UNE 20.324 e UNE-EN 50.102**, respectivamente.

- para instalacións de tipo interior: IP40; IK 09
- para instalacións de tipo exterior: IP43; IK 09

Deberán permitir de forma directa a lectura dos contadores e interruptores horarios, así como a do resto de dispositivos de medida, cando así sexa preciso. As partes transparentes que permitan a lectura directa deberán ser resistentes ós raios ultravioleta.

Cando se utilicen módulos ou armarios, estes deberán dispoñer de ventilación interna para evitar condensacións sen que diminúa o seu grao de protección.

As dimensións dos módulos, paneis e armarios serán as adecuadas para o tipo e número de contadores así como do resto de dispositivos necesarios para a facturación da enerxía, que segundo o tipo de subministración deban levar.

Cada derivación individual debe levar asociado na súa orixe a súa propia protección composta por fusibles de seguridade, con independencia das proteccións correspondentes á instalación interior de cada subministración. Estes fusibles instalanse antes do contador e colocaranse en cada un dos fíos de fase ou polares que van a el, terán a adecuada capacidade de corte en función da máxima intensidade de cortocircuíto que se poida presentar nese punto e estarán precintados pola empresa distribuidora.

Os cables serán de 6 mm<sup>2</sup> de sección, salvo cando se incumpran as prescricións regulamentarias no que afecta a previsión de cargas e caídas de tensión; neste caso a sección será maior.

Os cables serán dunha tensión asignada de 450/750 V e os condutores de cobre, de clase 2 segundo norma **UNE 21.022**, cun illamento seco, extrudido a base de mesturas termoplasticas ou termoplásticas; e identificaranse segundo as cores prescricitas na **ITC MIE-BT-26**.

Os cables serán non propagadores do incendio e con emisión de fumes e opacidade reducida. Os cables con características equivalentes á norma **UNE 21.027-9** (mesturas termoplasticas) ou á norma **UNE 21.1002** (mesturas termoplásticas) cumpren con esta prescrición.

Así mesmo, deberá dispoñer do cableado necesario para os circuitos de mando e control co obxectivo de satisfacer as disposicións tarifarias vixentes. O cable terá as mesmas características cáis indicadas anteriormente, a súa cor de identificación será a vermella e cunha sección de 1,5 mm<sup>2</sup>.

As conexións efectuaranse directamente e os condutores non requirirán preparación especial ou terminais.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE CONTADORES: LOCALIZACIÓN E SISTEMAS DE INSTALACIÓN	ITC-BT-16 Páxina 3 de 7
------------------------------------	--	----------------------------

## 2. FORMAS DE COLOCACIÓN

### 2.1 Colocación en forma individual

Esta disposición utilizarase só cando se trate dunha subministración a un único usuario independente ou a dous usuarios alimentados desde un mesmo lugar.

Faráse uso da caixa de protección e medida, dos tipos e características indicados no punto 2 de **ITC-MIE-BT-13**, que reúne baixo unha mesma envolvente os fusibles xerais de protección, o contador e o dispositivo para discriminación horaria. Neste caso, os fusibles de seguridade coinciden cos xerais de protección.

A colocación da caixa de protección e medida efectuarase de acordo co indicado no punto 2.1 da **ITC-MIE-BT-13**.

Para subministracións industriais, comerciais ou de servizos con medida indirecta, dada a complexidade e diversidade que ofrecen, a solución que se vai adoptar será a que se especifica nos requisitos particulares da empresa subministradora para cada caso en concreto, partindo dos seguintes principios:

- fácil lectura do equipo de medida
- acceso permanente ós fusibles xerais de protección
- garantías de seguridade e mantemento

O usuario será responsable do quebrantamento dos precintos que coloquen os organismos oficiais ou as empresas subministradoras, así como da rotura de calquera dos elementos que queden baixo a súa custodia, cando o contador estea instalado dentro do seu local ou vivenda. No caso de que o contador se instale fóra, será responsable o propietario do edificio.

#### 2.2 Colocación en forma concentrada

No caso de:

- edificios destinados a vivendas e locais comerciais
- edificios comerciais
- edificios destinados a unha concentración de industrias

Os contadores e demais dispositivos para a medida da enerxía eléctrica de cada un dos usuarios e dos servizos xerais do edificio, poderanse concentrar nun ou varios lugares, para cada un dos cales terá que se prever no edificio un armario ou local adecuado para este fin, no que se colocarán os distintos elementos necesarios para a súa instalación.

Cando o número de contadores que se van instalar sexa superior a 16, será obrigatorio a súa instalación en local, segundo o punto 2.2.1 seguinte.

En función da natureza e número de contadores, así como das plantas do edificio, a concentración dos contadores situarase da forma seguinte:

- En edificios de ata 12 plantas colocaranse na planta baixa, entresollado ou primeiro soto. En edificios superiores a 12 plantas poderase concentrar por plantas intermedias; cada concentración comprenderá os contadores de 6 ou máis plantas.
- Poderanse dispoñer concentracións por plantas cando o número de contadores en cada unha das concentracións sexa superior a 16.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE CONTADORES: LOCALIZACIÓN E SISTEMAS DE INSTALACIÓN	ITC-BT-16 Páxina 4 de 7
------------------------------------	--	----------------------------

### 2.2.1. En local

Este local que estará dedicado única e exclusivamente a este fin poderá, ademais, albergar por necesidades da compañía a eléctrica para a xestión das subministracións que parten da centralización, un equipo de comunicación e adquisición de datos, que instalará a compañía a eléctrica, así como o quadro xeral de mando e protección dos servizos comúns do edificio, sempre que as dimensións regulamentarias o permititan.

O local cumprirá as condicións de protección contra incendios que establece a NBE-CPI-96 para os locais de risco especial baixo e responderá ás seguintes condicións:

- estará situado na planta baixa, entresollado ou primeiro soto, salvo cando existan concentracións por plantas, nun lugar o máis próximo posible á entrada do edificio e á canalización das derivacións individuais. Será de fácil e libre acceso, tal como portal ou recinto de portería, e o local nunca poderá coincidir co doutros servizos tales como cuarto de caldeiras, concentración de contadores de auga, gas, telecomunicacións, maquinaria de ascensores ou doutros como almacén, rocho, cuarto do lixo, etc.

- non servirá nunca de paso nin de acceso a outros locais.
- estará construído con paredes de clase M0 e chans de clase M1, separado doutros locais que presenten riscos de incendio ou produzan vapores corrosivos, e non estará exposto a vibracións nin humidades.
- disporá de ventilación e de iluminación suficiente para comproba-lo bo funcionamento de tódolos compoñentes da concentración.
- cando a cota do chan sexa inferior ou igual á dos corredores ou locais contiguos, deberanse dispoñer sumidoiros de desaugadoiro para que no caso de avaría, desceido ou rotura de encanamentos de auga, non se poidan producir inundacións no local.
- as paredes onde se debe fixa-la concentración de contadores terán unha resistencia non inferior á do tabicón de medio pé de ladrillo oco.
- o local terá unha altura mínima de 2,30 m e un largo mínimo en paredes ocupadas por contadores de 1,50 m. As súas dimensións serán tales que as distancias desde a parede onde se instale a concentración de contadores ata o primeiro obstáculo que teña en fronte sexan de 1,10 m. A distancia entre os laterais da dita concentración e as súas paredes colindantes será de 20 cm. A resistencia ó lume do local corresponderá ó establecido na Norma NBE-CPI-96 para locais de risco especial baixo.
- a porta de acceso abrirá cara ó exterior e terá unha dimensión mínima de 0,70 x 2 m; a súa resistencia ó lume corresponderá ó establecido para portas de locais de risco especial baixo na Norma NBE-CPI-96 e estará equipada coa cerradura que teña normalizada a empresa distribuidora.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE ENLACE	ITC-BT-16
CONTADORES: LOCALIZACIÓN E SISTEMAS DE INSTALACIÓN		Páxina 5 de 7

- dentro do local e inmediato á entrada deberase instalar un equipo autónomo de luz de emerxencia, de autonomía non inferior a 1 hora e proporcionando un nivel mínimo de iluminación de 5 lux.

- no exterior do local e o máis próximo á porta de entrada deberá existir un extintor móbil, de eficacia mínima 21B; a súa instalación e mantemento será por conta da propiedade do edificio.

### 2.2.2 En armario

Se o número de contadores que se vai centralizar é igual ou inferior a 16, ademais de se poder instalar nun local das características descritas en 2.2.1, a concentración poderase instalar nun armario destinado única e exclusivamente para este fin.

Este armario reunirá os seguintes requisitos:

- estará situado na planta baixa, entresollado ou primeiro soto do edificio, salvo cando existan concentracións por plantas, encastrado ou pegado sobre un paramento da zona común da entrada o máis próximo a ela e á canalización das derivacións individuais.

- non terá bastidores intermedios que dificulten a instalación ou lectura dos contadores e demais dispositivos.

- desde a parte máis saínte do armario ata a parede oposta deberase respectar un corredor de 1,5 m como mínimo.

- os armarios terán unha característica paralapas mínima PF 30

- as portas de peche disporán da pechadura que teña normalizada a empresa subministradora.

- disporá de ventilación e de iluminación suficiente, e nas súas inmediacións instalarase un extintor móbil, de eficacia mínima 21B; a súa instalación e mantemento será por conta da propiedade do edificio. Igualmente, colocarse unha base de enchufe (toma de corrente) con toma de terra de 16 A para servizos de mantemento.

### 3. CONCENTRACIÓN DE CONTADORES

As concentracións de contadores estarán concibidas para albergar os aparellos de medida, mando, control (aloo ó ICP) e protección de todas e cada unha das derivacións individuais que se alimentan desde a propia concentración.

No referente ó grao de inflamabilidade, cumpriran co ensaio do fío incandescente descrito na norma UNE-EN 60.695-2-1, a unha temperatura de 960°C para os materiais illantes que estean en contacto coas partes que transportan a corrente, e de 850°C para o resto dos materiais tales como envolventes, tapas, etc.

Cando existan envolventes estarán dotadas de dispositivos precintables que impidan toda manipulación interior e poderán constituir un ou varios conxuntos. Os elementos constituintes da concentración que o

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE ENLACE	ITC-BT-16
CONTADORES: LOCALIZACIÓN E SISTEMAS DE INSTALACIÓN		Páxina 6 de 7

precisen, estarán marcados de forma visible para que permitan unha fácil e correcta identificación da subministración a que corresponde.

A propiedade do edificio ou o usuario terán, se é o caso, a responsabilidade do quebranto dos precintos que se colocou e da alteración dos elementos instalados que quedan baixo a súa custodia no local ou armario en que estea a concentración de contadores.

As concentracións permitirán a instalación dos elementos necesarios para a aplicación das disposicións tarifarias vixentes e permitirán a incorporación dos avances tecnolóxicos do momento.

A colocación da concentración de contadores realizarase de tal forma que desde a súa parte inferior ó chan haxa, como mínimo, unha altura de 0,25 m, e o cuadrante de lectura do aparello de medida situado máis alto non supere o 1,80 m.

O cableado que efectúa as unións embarrado-contador-borne de saída poderá ir baixo tubo o conducto.

As concentracións estarán formadas electricamente polas seguintes unidades funcionais:

- **Unidade funcional de interruptor xeral de manobra**

A súa misión é deixar fóra de servizo, no caso de necesidade, toda a concentración de contadores. Será obrigatoria para concentracións de máis de dous usuarios.

Esta unidade instalarase nunha envolvente de dobre illamento independente, que conterá un interruptor de corte omnipolar, de apertura en carga e que garanta que o neutro non sexa cortado antes que os outros polos.

Instalarase entre a liña xeral de alimentación e o embarrado xeral da concentración de contadores.

Cando exista máis dunha liña xeral de alimentación, colocarse un interruptor por cada un delas.

O interruptor será, como mínimo, de 160 A para previsións de carga ata 90 kW, e de 250 A para as superiores a esta, ata 150 kW.

- **Unidade funcional de embarrado xeral e fusibles de seguridade**

Contén o embarrado xeral da concentración e os fusibles de seguridade correspondente a tódalas subministracións que estean conectados a el. Disporá dunha protección illante que evite contactos accidentais co embarrado xeral ó acceder ós fusibles de seguridade.

- **Unidade funcional de medida**

Contén os contadores, interruptores horarios e/ou dispositivos de mando para a medida da enerxía eléctrica.

S

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	<b>INSTALACIÓNS DE ENLACE</b>	ITC-BT-16
	CONTADORES: LOCALIZACIÓN E SISTEMAS DE INSTALACIÓN	Páxina 7 de 7

- Unidade funcional de mando (opcional)
- Contén os dispositivos de mando para o cambio de tarifa de cada subministración.
- Unidade funcional de embarrado de protección e bormes de saída
- Contén o embarrado de protección onde se conectarán os cables de protección de cada derivación individual así como os bormes de saída das derivacións individuais.
- O embarrado de protección deberá estar sinalizado co símbolo normalizado de posta á terra e conectado á terra.
- Unidade funcional de telecomunicacións (opcional)
- Contén o espazo para o equipo de comunicación e adquisición de datos.

#### 4. ELECCIÓN DO SISTEMA

Para homoxeneizar estas instalacións a empresa subministradora, de común acordo coa propiedade, elixirá de entre as solucións propostas a que mellor se axuste á subministración solicitada. No caso de discrepancia resolverá o organismo competente da Administración.

Admitiranse outras solucións tales como contadores individuais en vivendas ou locais, cando se incorporen ó sistema novas técnicas de telexestión.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	<b>INSTALACIÓNS DE ENLACE</b>	ITC-BT-17
	DISPOSITIVOS XERAIS E INDIVIDUAIS DE MANDO E PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA	Páxina 1 de 1

#### ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. DISPOSITIVOS XERAIS E INDIVIDUAIS DE MANDO E PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA.....	2
1.1 Situación .....	2
1.2 Composición e características dos cadros .....	2
1.3 Características principais dos dispositivos de protección.....	3

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE DISPOSITIVOS XERAIS E INDIVIDUAIS DE MANDO E PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA	ITC-BT-17 Páxina 2 de 2
------------------------------------	---	----------------------------

## 1. DISPOSITIVOS XERAIS E INDIVIDUAIS DE MANDO E PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA

### 1.1 Situación

Os dispositivos xerais de mando e protección situaranse o máis cerca posible do punto de entrada da derivación individual no local ou vivenda do usuario. Nas vivendas e nos locais comerciais e industriais nos que proceda, colocarse unha caixa para o interruptor de control de potencia, inmediatamente antes dos demais dispositivos, en compartimento independente e precintable. A dita caixa poderase colocar no mesmo cadro onde se coloquen os dispositivos xerais de mando e protección.

Nas vivendas, deberase preve-la situación dos dispositivos xerais de mando e protección xunto á porta de entrada e non se poderá colocar en cuartos, baños, aseos, etc. Nos locais destinados a actividades industriais ou comerciais deberanse situar-lo máis próximo posible a unha porta de entrada destes.

Os dispositivos individuais de mando e protección de cada un dos circuitos, que son a orixe da instalación interior, poderanse instalar en cadros separados e noutros lugares.

Nos locais de uso común ou de pública concorrencia deberanse toma-las precaucións necesarias para que os dispositivos de mando e protección non sexan accesibles ó público en xeral.

A altura á cal se situarán os dispositivos xerais e individuais de mando e protección dos circuitos, medida desde o nivel do chan estará comprendida entre 1,4 e 2 m, para vivendas. Nos locais comerciais a altura mínima será de 1 m desde o nivel do chan.

### 1.2 Composición e características dos cadros

Os dispositivos xerais e individuais de mando e protección, a posición de servizo dos cales será vertical, situaranse no interior dun ou varios cadros de distribución de onde partirán os circuitos interiores.

As envolventes dos cadros axustaranse ás normas [UNE-20.451](#) e [UNE-EN 60.439-3](#), cun grao de protección mínimo IP 30 segundo [UNE-20.324](#) e IK07 segundo [UNE-EN 50.102](#). A envolvente para o interruptor de control de potencia será precintable e as súas dimensións estarán de acordo co tipo de subministración e tarifa que se vaia aplicar. As súas características e tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Os dispositivos xerais e individuais de mando e protección serán, como mínimo:

- Un interruptor xeral automático de corte omnipolar, que permita o seu accionamento manual e que estea dotado de elementos de protección contra sobrecarga e cortocircuitos. Este interruptor será independente do interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial xeral, destinado á protección contra contactos indirectos de tódolos circuitos; salvo que a protección contra contactos indirectos se efectúe mediante outros dispositivos, de acordo coa [ITC-BT-24](#).
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados á protección contra sobrecargas e cortocircuitos de cada un dos circuitos interiores da vivenda ou local.
- Dispositivo de protección contra sobretensións, segundo [ITC-BT-23](#), se for necesario.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE ENLACE DISPOSITIVOS XERAIS E INDIVIDUAIS DE MANDO E PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA	ITC-BT-17 Páxina 3 de 3
------------------------------------	---	----------------------------

Se polo tipo ou carácter da instalación se instalase un interruptor diferencial por cada circuito ou grupo de circuitos, poderíase prescindir do interruptor diferencial xeral, sempre que queden protexidos tódolos circuitos. No caso de que se instale máis dun interruptor diferencial en serie, existirá unha selectividade entre eles.

Segundo a tarifa que se vaia aplicar, o cadro deberá preve-la instalación dos mecanismos de control necesarios por existencia da aplicación desa tarifa.

### 1.3 Características principais dos dispositivos de protección

O interruptor xeral automático de corte omnipolar terá poder de corte suficiente para a intensidade de cortocircuíto que se poida producir no punto da súa instalación, de 4.500 A como mínimo.

Os demais interruptores automáticos e diferenciais deberán resisti-las correntes de cortocircuíto que se poidan presentar no punto da súa instalación. A sensibilidade dos interruptores diferenciais responderá ó sinalado na Instrucción [ITC-BT-24](#).

Os dispositivos de protección contra sobrecargas e cortocircuitos dos circuitos interiores serán de corte omnipolar e terán os polos protexidos que corresponda ó número de fases do circuito que protexen. As súa características de interrupción estarán de acordo coas correntes admisibles dos condutores do circuíto que protexen.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE POSTA Á TERRA	ITC-BT-18
		Páxina 1 de 1

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS DE POSTA Á TERRA	ITC-BT-18
		Páxina 2 de 2

## ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. OBXECTO .....	2
2. POSTA OU CONEXIÓN Á TERRA. DEFINICIÓ .....	2
3. UNIÓNS Á TERRA .....	2
3.1 Tomas de terra .....	3
3.2 Conductores de terra .....	4
3.3 Bornes de posta á terra .....	4
3.4 Conductores de protección .....	4
4. POSTA Á TERRA POR RAZÓNS DE PROTECCIÓN .....	6
4.1 Tomas de terra e conductores de protección para dispositivos de control de tensión de defecto .....	6
5. POSTA Á TERRA POR RAZÓNS FUNCIONAIS .....	6
6. POSTA Á TERRA POR RAZÓNS COMBINADAS DE PROTECCIÓN E FUNCIONAIS .....	7
7. CONDUCTORES CPN (TAMÉN DENOMINADOS PEN) .....	7
8. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDADE .....	7
9. RESISTENCIA DAS TOMAS DE TERRA .....	7
10. TOMAS DE TERRA INDEPENDENTES .....	9
11. SEPARACIÓN ENTRE AS TOMAS DE TERRA DAS MASAS DAS INSTALACIÓNS DE UTILIZACIÓN E DAS MASAS DUN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN .....	1
12. REVISIÓN DAS TOMAS DE TERRA .....	1

## 1. OBXECTO

As postas á terra establécense principalmente co obxecto de limita-la tensión que, con respecto á terra, poidan presentar nun momento dado as masas metálicas, asegura-la actuación das proteccións e eliminar ou diminuí-lo risco que supón unha avaría nos materiais eléctricos utilizados.

Cando outras instrucións técnicas prescriban como obrigatoria a posta á terra dalgún elemento ou parte da instalación, as ditas postas á terra rexeranse polo contido desta instrución.

## 2. POSTA OU CONEXIÓN Á TERRA. DEFINICIÓ

A posta ou conexión á terra é a unión eléctrica directa, sen fusibles nin ningunha protección, dunha parte do circuíto eléctrico ou dunha parte condutora non pertencente a el mediante unha toma de terra cun electrodo ou grupos de electrodos enterrados no chan.

Mediante a instalación de posta á terra deberase conseguir que no conxunto de instalacións, edificios e superficie próxima do terreo non aparezan diferenzas de potencial perigosas e que, ó mesmo tempo, permita o paso á terra das correntes de defecto ou as de descarga de orixe atmosférica.

## 3. UNIÓNS Á TERRA

As disposicións de posta á terra poden ser utilizadas pola ó tempo ou separadamente, por razóns de protección ou razóns funcionais, segundo as prescricións da instalación.

A elección e instalación dos materiais que aseguren a posta á terra deben ser tales que :

- O valor da resistencia de posta á terra estea conforme coas normas de protección e de funcionamento da instalación e se manteña desta maneira ó longo do tempo, tendo en conta os requisitos xerais indicados na ITC-BT-24 e os requisitos particulares das instrucións técnicas aplicables a cada instalación.
- As correntes de defecto á terra e as correntes de fuga poidan circular sen perigo, particularmente desde o punto de vista de solicitudes térmicas, mecánicas e eléctricas.
- A solidez ou a protección mecánica quede asegurada con independencia das condicións estimadas de influencias externas.
- Preveñan os posibles riscos debidos a electrólise que puidesen afectar a outras partes metálicas.

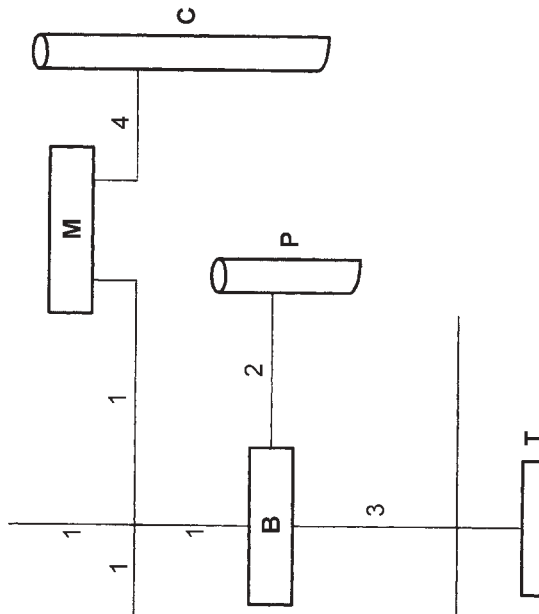
Na figura 1 indícanse as partes típicas dunha instalación de posta á terra:



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-18
	Páxina 3 de 3

**INSTALACIONES DE POSTA Á TERRA**

Figura 1. Representación esquemática dun circuíto de posta á terra



**Lenda**

- 1 Conductor de protección.
- 2 Conductor de unión equipotencial principal.
- 3 Conductor de terra ou liña de enlace co electrodo de posta á terra.
- 4 Conductor de equipotencialidade suplementaria.
- B Borne principal de terra ou punto de posta á terra.
- M Masa.
- C Elemento conductor.
- P Canalización metálica principal de auga.
- T Toma de terra.

3.1 Tomas de terra

Para a toma de terra pódense utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
- platinas, conductores nus;
- placas;
- aneis ou mallas metálicas constituídos polos elementos anteriores ou as súas combinacións;
- armaduras de formigón enterradas; coa excepción das armaduras pretensadas;
- outras estruturas enterradas que se demostre que son apropiadas.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-18
	Páxina 4 de 4

**INSTALACIONES DE POSTA Á TERRA**

Os conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construción e resistencia eléctrica segundo a clase 2 da Norma UNE 21-022.

O tipo e a profundidade de enterramento das tomas de terra deben ser tales que a posible perda de humidade do chan, a presenza do xeo ou outros efectos climáticos, non aumenten a resistencia da toma de terra por riba do valor previsto. A profundidade nunca será inferior a 0,50 m.

Os materiais utilizados e a realización das tomas de terra deben ser tales que non se vexa afectada a resistencia mecánica e eléctrica por efecto da corrosión de forma que comprometa as características do deseño da instalación.

As canalizacións metálicas doutros servizos (auga, líquidos ou gases inflamables, calefacción central, etc.) non deben ser utilizadas como tomas de terra por razóns de seguridade.

As envolturas de chumbo e outras envolturas de cables que non sexan susceptibles de deterioración debido a unha corrosión excesiva, poden ser utilizadas como toma de terra, logo de autorización do propietario, tomando as precaucións debidas para que o usuario da instalación eléctrica sexa advertido dos cambios do cable que podería afectar-las súas características de posta á terra.

3.2 Conductores de terra

A sección dos conductores de terra teñen que satisfacer as prescricións do punto 3.4 desta instrución e, cando estean enterrados, deberán estar de acordo cos valores da táboa 1. A sección non será inferior á mínima esixida para os conductores de protección.

Táboa 1. Seccións mínimas convencionais dos conductores de terra

TIPO	Protexido mecanicamente	Non protexido mecanicamente
Protexido contra a corrosión*	Segundo punto 3.4	16 mm <sup>2</sup> cobre 16 mm <sup>2</sup> aceiro galvanizado
Non protexido contra a corrosión	25 mm <sup>2</sup> cobre 50 mm <sup>2</sup> ferro	

\* A protección contra a corrosión pódese obter mediante unha envoltura

Durante a execución das unións entre conductores de terra e electrodos de terra débese extremar o coidado para que resulten electricamente correctas.

Débese coidar, en especial, que as conexións non danen nin os conductores nin os electrodos de terra.

3.3 Bornes de posta á terra

En toda instalación de posta á terra debe preverse un borne principal de terra, ó cal se deben unir-las conductores seguintes:

- Os conductores de terra,
- Os conductores de protección.
- Os conductores de unión equipotencial principal.
- Os conductores de posta á terra funcional, de seren necesarios.

Débese prever sobre os conductores de terra, e en lugar accesible, un dispositivo que permita medi-la resistencia da toma de terra correspondente. Este dispositivo pode estar combinado co borne principal de terra, debe ser desmontable necesariamente por medio dun útil, ten que ser mecanicamente seguro e debe asegurar-la continuidade eléctrica.

3.4 Conductores de protección

S

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE POSTA Á TERRA	ITC-BT-18
		Páxina 5 de 5

Os condutores de protección serven para unir electricamente as masas dunha instalación a certos elementos co fin de asegura-la protección contra contactos indirectos.

No circuito de conexión á terra, os condutores de protección unirán as masas ó condutor de terra.

Noutros casos reciben igualmente o nome de condutores de protección aqueles condutores que unen as masas:

- ó neutro da rede,
- a un relé de protección.

A sección dos condutores de protección será a indicada na táboa 2, ou obterase por cálculo conforme o indicado na Norma [UNE 20.460](#) -S-54, punto 543.1.1.

#### Táboa 2. Relación entre as seccións dos condutores de protección e os de fase

Sección dos condutores de fase da instalación $S$ (mm <sup>2</sup> )	Sección mínima dos condutores de protección $S_p$ (mm <sup>2</sup> )
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Se a aplicación da táboa conduce a valores non normalizados, deberanse utilizar condutores que teñan a sección normalizada superior máis próxima.

Os valores da táboa 2 só son válidos no caso de que os condutores de protección fosen fabricados do mesmo material que os condutores activos; de non ser así, as seccións dos condutores de protección determinaranse de forma que presenten unha condutividade equivalente á que resulta aplicando a táboa 2.

En tódolos casos os condutores de protección que non forman parte da canalización de alimentación serán de cobre cunha sección, polo menos, de:

- 2,5 mm<sup>2</sup>, se os condutores de protección dispoñen dunha protección mecánica.
- 4 mm<sup>2</sup>, se os condutores de protección non dispoñen dunha protección mecánica.

Cando o condutor de protección sexa común a varios circuitos, a sección dese condutor débese dimensionar en función da maior sección dos condutores de fase.

Como condutores de protección pódense utilizar:

- condutores nos cables multicondutores, ou
- condutores illados ou nus que posúan unha envolvente común cos condutores activos, ou
- condutores separados nus ou illados.

Cando a instalación consta de partes de envolventes de conxuntos montadas en fábrica ou de canalizacións prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes poden ser utilizadas como condutores de protección se satisfán, simultaneamente, as tres condicións seguintes:

- a) A súa continuidade eléctrica debe ser tal que non resulte afectada por deterioracións mecánicas, químicas ou electroquímicas.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE POSTA Á TERRA	ITC-BT-18
		Páxina 6 de 6

b) A súa condutibilidade debe ser, como mínimo, igual á que resulta pola aplicación deste punto.

c) Deben permiti-la conexión doutros condutores de protección en toda derivación predeterminada.

A cuberta exterior dos cables con illamento mineral pódese utilizar como condutor de protección dos circuitos correspondentes, se satisfán simultaneamente as condicións a) e b) anteriores. Outros condutores (auga, gas ou outros tipos) ou estruturas metálicas, non se poden utilizar como condutores de protección (CP ou CPN).

Os condutores de protección deben estar convenientemente protexidos contra deterioracións mecánicas, químicas e electroquímicas e contra os esforzos electrodinámicos.

As conexións deben ser accesibles para a verificación e ensaios, excepto no caso das efectuadas en caixas seladas con material de recheo ou en caixas non desmontables con xuntas estancas.

Ningún aparello deberá ser intercalado no condutor de protección, aínda que para os ensaios se poderán utilizar conexións desmontables mediante útiles adecuados.

As masas dos equipos que hai que unir cos condutores de protección non deben ser conectadas en serie nun circuito de protección, con excepción das envolventes montadas en fábrica ou canalizacións prefabricadas mencionadas anteriormente.

#### 4. POSTA Á TERRA POR RAZÓN DE PROTECCIÓN

Para as medidas de protección nos esquemas TN, TT e IT, ve-la [ITC-BT-24](#).

Cando se utilicen dispositivos de protección contra sobreintensidades para a protección contra o choque eléctrico, será preceptiva a incorporación do condutor de protección na mesma canalización que os condutores activos ou na súa proximidade inmediata.

4.1 Tomas de terra e condutores de protección para dispositivos de control de tensión de defecto.

A toma de terra auxiliar do dispositivo debe ser electricamente independente de tódolos elementos metálicos postos á terra, tales como elementos de construcións metálicas, condutións metálicas, cubertas metálicas de cables. Esta condición considérase como cumprida se a toma de terra auxiliar se instala a unha distancia suficiente de todo elemento metálico posto á terra, tal que quede fóra da zona de influencia da posta á terra principal.

A unión a esta toma de terra debe estar illada, co fin de evitar todo contacto co condutor de protección ou calquera elemento que poida estar conectado a el.

O condutor de protección non debe estar unido máis que ás masas daqueles equipos eléctricos dos que a alimentación poida ser interrompida cando o dispositivo de protección funcione nas condicións de defecto.

#### 5. POSTA Á TERRA POR RAZÓN FUNCIONAIS

As postas á terra por razóns funcionais deben ser realizadas de forma que aseguren o funcionamento correcto do equipo e permitan un funcionamento correcto e fiable da instalación.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES DE POSTA Á TERRA	ITC-BT-18 Páxina 7 de 7
------------------------------------	--------------------------------	----------------------------

## 6. POSTA Á TERRA POR RAZÓN COMBINADAS DE PROTECCIÓN E FUNCIONAIS

Cando a posta á terra sexa necesaria á vez por razóns de protección e funcionais, prevalecerán as prescricións das medidas de protección.

## 7. CONDUCTORES CPN (TAMÉN DENOMINADOS PEN)

No esquema TN, cando nas instalacións fixas o condutor de protección teña unha sección alomenos igual a  $10 \text{ mm}^2$ , en cobre ou aluminio, as funcións de condutor de protección e de condutor neutro poden ser combinadas, coa condición de que a parte da instalación común non se encontre protexida por un dispositivo de protección de corrente diferencial residual.

Sen embargo, a sección de mínima dun condutor CPN pode ser de  $4 \text{ mm}^2$ , coa condición de que o cable sexa de cobre e do tipo concéntrico e que as conexións que aseguran a continuidade estean duplicadas en tódolos puntos de conexión sobre o condutor externo. O condutor CPN concéntrico débese utilizar a partir do transformador e débese limitar a aquelas instalacións nas que se utilicen accesorios concibidos para este fin.

O condutor CPN debe estar illado para a tensión máis elevada á que pode estar sometido, co fin de evitar as correntes de fuga.

O condutor CPN non ten necesidade de estar illado no interior dos aparellos.

Se, a partir dun punto calquera da instalación, o condutor neutro e o condutor de protección están separados, non estará permitido conectalos entre si na continuación do circuíto por detrás deste punto. No punto de separación, débense prever bornes ou barras separadas para o condutor de protección e para o condutor neutro. O condutor CPN debe estar unido ó borne ou á barra prevista para o condutor de protección.

## 8. CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDADE

O condutor principal de equipotencialidade debe ter unha sección non inferior á metade da do condutor de protección de sección maior da instalación, cun mínimo de  $6 \text{ mm}^2$ . Sen embargo, a súa sección pode ser reducida a  $2,5 \text{ mm}^2$ , se é de cobre.

Se o condutor suplementario de equipotencialidade unise unha masa a un elemento condutor, a súa sección non será inferior á metade da do condutor de protección unido a esta masa.

A unión de equipotencialidade suplementaria pode estar asegurada, ben por elementos conductores non desmontables, tales como estruturas metálicas non desmontables, ben por conductores suplementarios, ou por combinación dos dous.

## 9. RESISTENCIA DAS TOMAS DE TERRA

O electrodo dimensionarase de forma que a súa resistencia de terra, en calquera circunstancia previsible, non sexa superior ó valor especificado para ela, en cada caso.

Este valor de resistencia de terra será tal que calquera masa non poida dar lugar a tensións de contacto superiores a:

- 24 V en local ou lugar condutor

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES DE POSTA Á TERRA	ITC-BT-18 Páxina 8 de 8
------------------------------------	--------------------------------	----------------------------

- 50 V nos demais casos.

Se as condicións da instalación son tales que poden dar lugar a tensións de contacto superiores ós valores sinalados anteriormente, asegurárase a rápida eliminación da falta mediante dispositivos de corte adecuados á corrente de servizo.

A resistencia dun electrodo depende das súas dimensións, da súa forma e da resistividade do terreo no que se establece. Esta resistividade varía frecuentemente dun punto a outro do terreo, e varía tamén coa profundidade.

A táboa 3 mostra, a título de orientación, uns valores da resistividade para un certo número de terreos. Con obxecto de obter unha primeira aproximación da resistencia á terra, os cálculos pódense efectuar utilizando os valores medios indicados na táboa 4.

Aínda que os cálculos efectuados a partir destes valores non dan máis que un valor moi aproximado da resistencia á terra do electrodo, a medida de resistencia de terra deste electrodo pode permitir, aplicando as fórmulas dadas na táboa 5, estima-lo valor medio local da resistividade do terreo. O coñecemento deste valor pode ser útil para traballos posteriores efectuados, en condicións análogas.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-18
	Páxina 9 de 9

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-18
	Páxina 10 de 10

Táboa 3. Valores orientativos da resistividade en función do terreo

Natureza terreo	Resistividade en Ohmio.m
Terreos pantanosos	dalguiñas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmida	5 a 100
Axilla plástica	50
Margas e arxilas compactas	100 a 200
Margas do Xurásico	30 a 40
Area arxilosa	50 a 500
Area silicea	200 a 3.000
Chan pedregoso cuberto de céspede	300 a 5.00
Chan pedregoso nu	1500 a 3.000
Calcarías brandas	100 a 300
Calcarías compactas	1.000 a 5.000
Calcarías agretadas	500 a 1.000
Lousas	50 a 300
Rocha de mica e cuarzo	800
Granitos e gres procedente de alteración	1.500 a 10.000
Granito e gres moi alterado	100 a 600

Táboa 4. Valores medios aproximados da resistividade en función do terreo.

Natureza do terreo	Valor medio da resistividade Ohmio.m
Terreos cultivables e fértiles, terrapléns compactos e húmidos	50
Terrapléns cultivables pouco fértiles e outros terrapléns	500
Chans pedregosos nus, areas secas permeables	3.000

Táboa 5. Fórmulas para estima-la resistencia de terra en función da resistividade do terreo e as características do electrodo

Electrodo	Resistencia de terra en Ohmio
Placa enterrada	$R = 0,8 \rho/L$
Pica vertical	$R = \rho/L$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = 2 \rho/L$
$\rho$ , resistividade do terreo (Ohmio.m)	
$P$ , perímetro da placa (m)	
$L$ , lonxitude da pica ou do conductor. (m)	

Considerarase independente unha toma de terra respecto a outra cando unha das tomas de terra non alcance, respecto a un punto de potencial cero, unha tensión superior a 50 V cando pola outra circula a máxima corrente de defecto á terra prevista.

## 11. SEPARACIÓN ENTRE AS TOMAS DE TERRA DAS MASAS DAS INSTALACIÓNS DE UTILIZACIÓN E DAS MASAS DUN CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Verificarase que as masas postas á terra nunha instalación de utilización, así como os condutores de protección asociados a estas masas ou ós relés de protección de masa, non están unidas á toma de terra das masas dun centro de transformación, para evitar que durante a evacuación dun defecto á terra no centro de transformación as masas da instalación de utilización poidan quedar sometidas a tensións de contacto perigosas. Se non se fai o control de independencia do punto 10, entre as posta á terra das masas das instalacións de utilización respecto á posta á terra de protección ou masas do centro de transformación, considerarase que as tomas de terra son electricamente independentes cando se cumpran todas e cada unha das condicións seguintes:

- Non exista canalización metálica conductora (cuberta metálica de cable non illada especialmente, canalización de auga, gas, etc.) que una a zona de terras do centro de transformación coa zona onde se encontran os aparellos de utilización.
- A distancia entre as tomas de terra do centro de transformación e as tomas de terra ou outros elementos condutores enterrados nos locais de utilización é polo menos igual a 15 metros para terreos cunha resistividade non elevada (<100 ohmios.m). Cando o terreo sexa moi mal conductor, a distancia calcularase aplicando a fórmula :

$$D = \frac{\rho I_d}{2\pi U}$$

sendo:

- D : distancia entre electrodos, en metros  
 $\rho$  : resistividade media do terreo en ohmios.metro  
 $I_d$  : intensidade de defecto á terra, en amperios, para o lado de alta tensión, que será facilitado pola empresa eléctrica  
 U : 1200 V para sistemas de distribución TT, sempre que o tempo de eliminación do defecto na instalación de alta tensión sexa menor ou igual a 5 segundos e 250 V, no caso contrario. Para redes TN, U será inferior a dúas veces a tensión de contacto máxima admisible da instalación definida no punto 1.1 do MIE-RAT 13 do Regulamento sobre condicións técnicas e garantía de seguridade en centrais eléctricas, subestacións e centros de transformación.

- O centro de transformación está situado nun recinto illado dos locais de utilización ou ben, se está contiguo ós locais de utilización ou no interior deles, está establecido de tal maneira que os seus elementos metálicos non están unidos electricamente ós elementos metálicos constructivos dos locais de utilización.

Só se poderán uni-la posta á terra da instalación de utilización (edificio) e a posta á terra de protección (masas) do centro de transformación, se o valor da resistencia de posta á terra única é o suficientemente baixa para que se cumpra que no caso de evacua-lo máximo valor previsto da corrente de defecto á terra ( $I_d$ ) no centro de transformación, o valor da tensión de defecto ( $V_d = I_d * R_d$ ) sexa menor que a tensión de



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	<b>INSTALACIÓNS DE POSTA Á TERRA</b>	ITC-BT-18
		Páxina 11 de 11

contacto máximo aplicada, definida no punto 1.1 da MIE-RAT 13 do Regulamento sobre condicións técnicas e garantía de seguridade en centrais eléctricas, subestacións e centros de transformación.

## 12. REVISIÓN DAS TOMAS DE TERRA

Pola importancia que ofrece desde o punto de vista da seguridade, calquera instalación de toma de terra deberá ser obrigatoriamente comprobada polo director da obra ou instalador autorizado no momento de dar de alta a instalación para a súa posta en marcha ou en funcionamento.

Persoal tecnicamente competente efectuará a comprobación da instalación de posta á terra, alomenos anualmente, na época na que o terreo estea máis seco. Para iso, medirase a resistencia de terra e repararanse con carácter urxente os defectos que se encontren.

Nos lugares nos que o terreo non sexa favorable á boa conservación dos electrodos, estes e os condutores de enlace entre eles ata o punto de posta á terra poranse ó descuberto para o seu exame, polo menos unha vez cada cinco anos.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	<b>INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS</b>	ITC-BT-19
	PRESCRICIÓN XERAIS	Páxina 1 de 1

## ÍNDICE

<b>0. ÍNDICE</b> .....	<b>1</b>
<b>1. CAMPO DE APLICACIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>2. PRESCRICIÓN DE CARÁCTER XERAL</b> .....	<b>2</b>
<b>2.1 Regra xeral</b> .....	<b>2</b>
<b>2.2 Condutores activos</b> .....	<b>2</b>
2.2.1 Natureza dos condutores.....	2
2.2.2 Sección dos condutores. Caidas de tensión.....	2
2.2.3 Intensidades máximas admisibles.....	2
2.2.4 Identificación de condutores.....	4
<b>2.3 Condutores de protección</b> .....	<b>4</b>
<b>2.4 Subdivisión das instalacións</b> .....	<b>6</b>
<b>2.5 Equilibrado de cargas</b> .....	<b>6</b>
<b>2.6 Posibilidade de separación da alimentación</b> .....	<b>6</b>
<b>2.7 Posibilidade de conectar e desconectar en carga</b> .....	<b>7</b>
<b>2.8 Medidas de protección contra contactos directos ou indirectos</b> .....	<b>8</b>
<b>2.9 Resistencia de illamento e rixidez dieléctrica</b> .....	<b>8</b>
<b>2.10 Bases de toma de corrente</b> .....	<b>10</b>
<b>2.11 Conexións</b> .....	<b>10</b>

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS PRESCRICIÓN XERAIS	ITC-BT-19 Páxina 2 de 2
------------------------------------	---	----------------------------

## 1. CAMPO DE APLICACIÓN

As prescricións contidas nesta instrucción esténdense ás instalacións interiores dentro do campo de aplicación do artigo 2 y con tensión asignada dentro das marxes de tensión fixadas no artigo 4 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión.

## 2. PRESCRICIÓN DE CARÁCTER XERAL

### 2.1 Regra xeral

A determinación das características da instalación deberase efectuar de acordo co sinalado na Norma UNE 20.460 -3.

### 2.2 Condutores activos

#### 2.2.1 Natureza dos condutores

Os condutores e cables que se empreguen nas instalacións serán de cobre ou aluminio e serán sempre illados, excepto cando vaian montados sobre illadores, tal como se indica na ITC-BT-20.

#### 2.2.2 Sección dos condutores. Caídas de tensión

A sección dos condutores que se vai utilizar determinarase de forma que a caída de tensión entre a orixe da instalación interior e calquera punto de utilización sexa, salvo o prescrito nas instrucións particulares, menor do 3 % da tensión nominal para calquera circuíto interior de vivendas, e para outras instalacións interiores ou receptoras, do 3 % para iluminación e do 5 % para os demais usos. Esta caída de tensión calcularase considerando alimentados tódolos aparellos de utilización susceptibles de funcionaren simultaneamente. O valor da caída de tensión poderase compensar entre a da instalación interior e a das derivacións individuais, de forma que a caída de tensión total sexa inferior á suma dos valores límites especificados para ambas, segundo o tipo de esquema utilizado.

Para instalacións industriais que se alimenten directamente en alta tensión mediante un transformador de distribución propio, considerase que a instalación interior de baixa tensión ten a súa orixe na saída do transformador. Neste caso as caídas de tensión máximas admisibles serán do 4,5 % para iluminación e do 6,5 % para os demais usos.

O número de aparellos susceptibles de funcionaren simultaneamente, determinarase en cada caso particular, de acordo coas indicacións incluídas nas instrucións deste regulamento e, no seu defecto, coas indicacións facilitadas polo usuario considerando unha utilización racional dos aparellos.

En instalacións interiores, para ter en conta as correntes harmónicas debidas cargas non lineais e posibles desequilibrios, salvo xustificación por cálculo, a sección do condutor neutro será, como mínimo, igual á das fases.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS PRESCRICIÓN XERAIS	ITC-BT-19 Páxina 3 de 3
------------------------------------	---	----------------------------

### 2.2.3 Intensidades máximas admisibles

As intensidades máximas admisibles rexeranse na súa totalidade polo indicado na Norma UNE 20.460 -5-523 e o seu anexo nacional.

Na seguinte táboa indícanse as intensidades admisibles para unha temperatura ambiente do aire de 40°C e para distintos métodos de instalación, agrupamentos e tipos de cables. Para outras temperaturas, métodos de instalación, agrupamentos e tipos de cable, así como para condutores enterrados, consulta-la Norma UNE 20.460 -5-523.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PRESCRICIÓN XERAIS	ITC-BT-19
		Páxina 4 de 4

Táboa 1. Intensidades admisibles (A) ó aire 40°C. Nº de condutores con carga e natureza do illamento

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>A</b>	3x PVC	2x PVC	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR
<b>A2</b>	3x PVC	2x PVC	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR
<b>B</b>	3x PVC	2x PVC	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR
<b>B2</b>	3x PVC	2x PVC	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR
<b>C</b>	3x PVC	2x PVC	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR
<b>E</b>	3x PVC	2x PVC	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR
<b>F</b>	3x PVC	2x PVC	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR
<b>G</b>	3x PVC	2x PVC	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR
<b>Cobre</b>	3x PVC	2x PVC	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR	2x ALPE ou EPR

- 1) A partir de 25 mm<sup>2</sup> de sección.
- 2) Incluindo canles para instalacións e condutos de sección non circular.
- 3) Ou en bandexa non perforada.
- 4) Ou en bandexa perforada.
- 5) D é o diámetro do cable.

2.2.4 Identificación de condutores

Os condutores da instalación deben ser facilmente identificables, especialmente polo que respecta ó condutor neutro e ó condutor de protección. Esta identificación realizarase polas cores que presenten os seus illamentos. Cando exista condutor neutro na instalación ou se preveña para un condutor de fase o seu pase posterior a condutor neutro, identificaranse estes pola cor azul clara. O condutor de protección identificarase pola cor verde-amarela. Tódolos condutores de fase ou, se é o caso, aqueles para os que non se preveña o seu pase posterior a neutro, se identificarán polas cores marrón ou negra.

Cando se considere necesario identificar tres fases diferentes, utilizarase tamén a cor gris.

2.3 Condutores de protección

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PRESCRICIÓN XERAIS	ITC-BT-19
		Páxina 5 de 5

Aplicarase o indicado na Norma UNE 20.460 -5-54 no seu punto 543. Como exemplo, para os condutores de protección que estean constituídos polo mesmo metal que os condutores de fase ou polos, terán unha sección mínima igual á fixada na táboa 2, en función da sección dos condutores de fase ou polos da instalación; no caso de que sexan de distinto material, a sección determinarase de forma que presente unha condutividade equivalente á que resulta de aplica-la táboa 2.

Táboa 2.

Seccións dos condutores de fase ou polos da instalación (mm <sup>2</sup> )	Seccións mínimas dos condutores de protección (mm <sup>2</sup> )
S ≤ 16	S (*)
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

(\*) Cun mínimo de:  
2,5 mm<sup>2</sup> se os condutores de protección non forman parte da canalización de alimentación e teñen unha protección mecánica  
4 mm<sup>2</sup> se os condutores de protección non forman parte da canalización de alimentación e non teñen unha protección mecánica

Para outras condicións aplicarase a Norma UNE 20.460 -5-54, punto 543.

Na instalación dos condutores de protección terase en conta:

- Se se aplican diferentes sistemas de protección en instalacións próximas, empregarase para cada un dos sistemas un condutor de protección distinto. Os sistemas que se van utilizar estarán de acordo cos indicados na Norma UNE 20.460-3. Nos pasos a través de paredes ou teitos estarán protexidos por un tubo de adecuada resistencia mecánica, segundo ITC-BT 21 para canalizacións encastradas.

- Non se utilizará un condutor de protección común para instalacións de tensións nominais diferentes.

- Se os condutores activos van no interior dunha envolvente común recoméndase incluír tamén dentro dela o condutor de protección; neste caso presentará o mesmo illamento que os outros condutores. Cando o condutor de protección se instale fóra desta canalización, seguirá o seu curso.

- Nunha canalización móbil tódolos condutores, incluíndo o condutor de protección, irán pola mesma canalización

- No caso de canalizacións que inclúan condutores con illamento mineral, a cuberta exterior destes condutores poderase utilizar como condutor de protección dos circuitos correspondentes, sempre que a súa continuidade quede perfectamente asegurada e a súa condutividade sexa, como mínimo, igual á que resulte da aplicación da Norma UNE 20.460 -5-54, punto 543.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-19
INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS PRESCRICIÓN XERAIS	Páxina 6 de 6

- Cando as canalizacións estean constituídas por condutores illados colocados baixo tubos de material ferromagnético, ou por cables que conteñen unha armadura metálica, os condutores de protección colocaranse nos mesmos tubos ou formarán parte dos mesmos cables que os condutores activos.
- Os condutores de protección estarán convenientemente protexidos contra as deterioracións mecánicas e químicas, especialmente nos pasos a través dos elementos da construción.
- As conexións nestes condutores realizaranse por medio de unións soldadas sen emprego de ácido ou por pezas de conexión de apertamento por rosca, debendo ser accesibles para verificación e ensaio. Estas pezas serán de material inoxidable e os parafusos de apertamento, se se usan, estarán previstos para evita-lo seu desapertamento. Considérase que os dispositivos que cumpran coa Norma **UNE-EN 60.998 -2-1** cumpren con esta prescrición.
- Tomaranse as precaucións necesarias para evita-la deterioración causada por efectos electroquímicos cando as conexións sexan entre metais diferentes (por exemplo cobre-aluminio).

#### 2.4 Subdivisión das instalacións

As instalacións subdividiranse de forma que as perturbacións orixinadas por avarías que se poidan producir nun punto delas, afecten soamente a certas partes da instalación, por exemplo a un sector do edificio, a un piso, a un só local, etc., para o cal os dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados e serán selectivos cos dispositivos xerais de protección que os precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, segundo as necesidades, co fin de:

- evita-las interrupcións innecesarias de todo o circuito e limita-las consecuencias dun fallo
- facilita-las verificacións, ensaios e mantementos
- evita-los riscos que poderían resultar do fallo dun só circuito que se puidese dividir, como por exemplo se só hai un circuito de iluminación.

#### 2.5 Equilibrado de cargas

Para que se mantenga o maior equilibrio posible na carga dos condutores que forman parte dunha instalación, procurarase que aquela quede repartida entre as súas fases ou condutores polares.

#### 2.6 Posibilidade de separación da alimentación

Poderanse desconectar da fonte de alimentación de enerxía, as seguintes instalacións:

- a) Toda instalación con orixe nunha liña xeral de alimentación.
- b) Toda instalación con orixe nun cadro de mando ou de distribución.

Os dispositivos admitidos para esta desconexión, que garantirán a separación omnipolar excepto no neutro das redes TN-C, son:

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-19
INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS PRESCRICIÓN XERAIS	Páxina 7 de 7

- Os cortocircuitos fusibles
- Os seccionadores
- Os interruptores con separación de contactos maior de 3 mm ou con nivel de seguridade equivalente
- Os bornes de conexión, só no caso de derivación dun circuito

Os dispositivos de desconexión situaranse e actuarán nun mesmo punto da instalación e, cando esta condición resulte de difícil cumprimento, colocaranse instrucións ou avisos aclaratorios. Os dispositivos deberán ser accesibles e estarán dispostos de forma que permitan a fácil identificación da parte da instalación que separen.

#### 2.7 Posibilidade de conectar e desconectar en carga

Instalaranse dispositivos apropiados que permitan conectar e desconectar en carga nunha soa manobra, en:

- a) Toda instalación interior ou receptora na súa orixe, circuitos principais e cadros secundarios. Poderanse exceptuar desta prescrición os circuitos destinados a reloxos, a rectificadores para instalacións telefónicas cunha potencia nominal que non exceda de 500 VA e os circuitos de mando ou control, sempre que a súa desconexión impida cumprir algunha función importante para a seguridade da instalación. Estes circuitos poderanse desconectar mediante dispositivos independentes do xeral da instalación.
- b) Calquera receptor
- c) Todo circuito auxiliar para mando ou control, excepto os destinados á tarificación da enerxía
- d) Toda instalación de aparellos de elevación ou transporte, no seu conxunto.
- e) Todo circuito de alimentación en baixa tensión destinado a unha instalación de tubos luminosos de descarga en alta tensión
- f) Toda instalación de locais que presente risco de incendio ou de explosión.
- g) As instalacións á intemperie
- h) Os circuitos con orixe en cadros de distribución
- i) As instalacións de acumuladores
- j) Os circuitos de saída de xeradores

Os dispositivos admitidos para a conexión e desconexión en carga son:

- Os interruptores manuais.
- Os cortocircuitos fusibles de **accionamento** manual, ou calquera outro sistema illado que permita estas manobras sempre que teñan poder de corte e de cerre adecuado e independente do operador.
- As caravillas das tomas de corrente de intensidade nominal non superior a 16 A.

Deberán ser de corte omnipolar os dispositivos seguintes:

- Os situados no cadro xeral e secundarios de toda instalación interior ou receptora.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS PRESCRICIÓN XERAIS	ITC-BT-19
		Páxina 8 de 8

- Os destinados a circuitos excepto en sistemas de distribución TN-C, nos que o corte do condutor neutro está prohibido e excepto nos TN-S nos que se poida asegurar que o condutor neutro esta ó potencial de terra.
- Os destinados a receptores cunha potencia superior a 1.000 W, salvo que prescricións particulares admitan corte non omnipolar.
- Os situados en circuitos que alimenten lámpadas de descarga ou autotransformadores.
- Os situados en circuitos que alimenten instalacións de tubos de descarga en alta tensión.

Nos demais casos, os dispositivos poderán non ser de corte omnipolar.

O condutor neutro ou compensador non poderá ser interrompido salvo cando o corte se estableza por interruptores omnipolares.

2.8 Medidas de protección contra contactos directos ou indirectos

As instalacións eléctricas estableceranse de forma que non supoñan risco para as persoas e os animais domésticos tanto en servizo normal coma cando se poidan presentar avarías previsibles.

En relación con estes riscos, as instalacións deberanse proxectar e executar aplicando as medidas de protección necesarias contra os contactos directos e indirectos.

Estas medidas de protección son as sinaladas na Instrución **ITC-BT-24** e deberán cumprilo indicado na **UNE 20.460**, parte 4-41 e parte 4-47.

2.9 Resistencia de illamento e rixidez dieléctrica

As instalacións deberán presentar unha resistencia de illamento alomenos igual ós valores indicados na táboa seguinte:

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS PRESCRICIÓN XERAIS	ITC-BT-19
		Páxina 9 de 9

Táboa 3.

Tensión nominal da instalación	Tensión de ensaio en corrente continua (v)	Resistencia de illamento (MΩ)
Moi baixa tensión de seguridade (MBTS)	250	$\geq 0,25$
Moi baixa tensión de protección (MBTP)	500	$\geq 0,5$
Inferior ou igual a 500 V, excepto caso anterior	1000	$\geq 1,0$
Superior a 500 V		

Nota: para instalacións a MBTS e MBTP, véxase a ITC-BT-36

Este illamento enténdese para unha instalación na cal a lonxitude do conxunto de canalizacións e calquera que sexa o número de condutores que as compoñen non exceda de 100 metros. Cando esta lonxitude exceda do valor anteriormente citado e se poida fracciona-la instalación en partes de aproximadamente 100 metros de lonxitude, ben por sectionamento, desconexión, retirada de fusibles ou apertura de interruptores, cada unha das partes en que a instalación foi fraccionada debe presenta-la resistencia de illamento que corresponda.

Cando non sexa posible efectua-lo fraccionamento citado, admítase que o valor da resistencia de illamento de toda a instalación sexa, con relación ó mínimo que lle corresponda, inversamente proporcional á lonxitude total, en hectómetros, das canalizacións.

O illamento medirase con relación á terra e entre condutores, mediante un xerador de corrente continua capaz de subministra-las tensións de ensaio especificadas na táboa anterior cunha corrente de 1 mA para unha carga igual á mínima resistencia de illamento especificada para cada tensión.

Durante a medida, os condutores, incluído o condutor neutro ou compensador, estarán illados de terra, así como da fonte de alimentación de enerxía á cal están unidos habitualmente. Se as masas dos aparellos receptores están unidas ó condutor neutro, suprimiranse estas conexións durante a medida, restablecéndose unha vez terminada esta.

Cando a instalación teña circuitos con dispositivos electrónicos, nos ditos circuitos os condutores de fases e o neutro estarán unidos entre si durante as medidas.

A medida de illamento con relación á terra efectuarase unindo a esta o polo positivo do xerador e deixando, en principio, tódolos receptores conectados e os seus mandos en posición "paro", asegurándose que non existe falta de continuidade eléctrica na parte da instalación que se verifica: os dispositivos de interrupción poranse en posición de "cerrado" e os circuitos instalados como en servizo normal. Tódolos condutores se conectarán entre si incluíndo o condutor neutro ou compensador, na orixe da instalación que se verifica, e a este punto conectarase o polo negativo do xerador.

Cando a resistencia de illamento obtida resultase inferior ó valor mínimo que lle corresponda, admitirase que a instalación é, non obstante correcta, se se cumpren as seguintes condicións:

- Cada aparello receptor presenta unha resistencia de illamento polo menos igual ó valor sinalado pola Norma UNE que lle concirna ou, no seu defecto, 0,5 MΩ.

S

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PRESCRICIÓN XERAIS	ITC-BT-19 Páxina 10 de 10
------------------------------------	--	------------------------------

- Desconectados os aparellos receptores, a instalación presenta a resistencia de illamento que lle corresponda.

A medida da resistencia de illamento entre condutores polares efectúase despois de ter desconectados tódolos receptores, quedando os interruptores e cortocircuitos na mesma posición que a sinalada anteriormente para a medida do illamento con relación á terra. A medida da resistencia de illamento efectuarase sucesivamente entre os condutores tomados dous a dous, comprendendo o condutor neutro ou compensador.

Polo que respecta á rigidez dieléctrica dunha instalación, deberá ser tal que, desconectados os aparellos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto unha proba de tensión de 2U + 1000 voltios a frecuencia industrial, sendo U a tensión máxima de servizo expresada en voltios e cun mínimo de 1.500 voltios. Este ensaio realizarase para cada un dos condutores incluído o neutro ou compensador, con relación á terra e entre condutores, salvo para aqueles materiais nos que se xustifique que fose realizado o dito ensaio previamente polo fabricante.

Durante este ensaio os dispositivos de interrupción poranse na posición de "cerrado" e os cortocircuitos instalados como en servizo normal. Este ensaio non se realizará en instalacións correspondentes a locais que presenten risco de incendio ou explosión.

As correntes de fuga non serán superiores para o conxunto da instalación ou para cada un dos circuitos en que esta se poida dividir para efectos da súa protección, á sensibilidade que presenten os interruptores diferenciais instalados como protección contra os contactos indirectos.

## 2.10 Bases de toma de corrente

As bases de toma de corrente utilizadas nas instalacións interiores ou receptoras serán do tipo indicado nas figuras C2a, C3a ou ESB 25-5a da Norma [UNE 20315](#). O tipo indicado na figura C3a queda reservado para instalacións nas que se requira distingui-la fase do neutro, ou dispoñer dunha rede de terras específica.

En instalacións diferentes das indicadas na [ITC-BT-25](#) para vivendas, ademais admitiranse as bases de toma de corrente indicadas na serie de normas [UNE-EN 60309](#).

As bases móbiles deberán ser do tipo indicado nas figuras ESC 10-1a, C2a ou C3a da Norma [UNE 20315](#). As caravillas utilizadas nos cordóns prolongadores deberán ser do tipo indicado nas figuras ESC 10-1b, C2b, C4, C6 ou ESB 25-5b.

As bases de toma de corrente do tipo indicado nas figuras C1a, as execucións fixas das figuras ESB 10-5a e ESC 10-1a, así como as caravillas das figuras ESB 10-5b e C1b, recollidas na Norma [UNE 20315](#), só se poderán comercializar e instalar para reposición das existentes.

## 2.11 Conexións

En ningún caso se permitirá a unión de condutores mediante conexións e/ou derivacións por simple retorcedura ou enrodelamento entre si dos condutores, senón que se deberá realizar sempre utilizando bornes de conexión montados individualmente ou constituíndo bloques ou regretas de conexión; pódese permitir, así mesmo, a utilización de bridas de conexión. Sempre se deberán realizar no interior de caixas de empalme e/ou de derivación salvo nos casos indicados no punto 3.1. da [ITC-BT-21](#). Se se trata de condutores de varios arames cableados, as conexións realizaranse de xeito que a corrente se reparta por tódolos arames compoñentes, e

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PRESCRICIÓN XERAIS	ITC-BT-19 Páxina 11 de 11
------------------------------------	--	------------------------------

se o sistema adoptado é de parafuso de apertamento entre unha arandela metálica baixo a súa cabeza e unha superficie metálica, os condutores de sección superior a 6 mm<sup>2</sup> deberán conectarse por medio de terminais adecuadas, de forma que as conexións non queden sometidas a esforzos mecánicos.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES INTERIORES OU RECEPTORAS SISTEMAS DE INSTALACIÓN	ITC-BT-20
		Páxina 1 de 1

## ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. XENERALIDADES .....	2
2. SISTEMAS DE INSTALACIÓN .....	2
2.1 Prescricións xerais .....	2
2.1.1 Disposicións .....	2
2.1.2 Accesibilidade .....	3
2.1.3 Identificación .....	3
2.2 Condicións particulares .....	3
2.2.1 Condutores illados baixo tubos protectores .....	5
2.2.2 Condutores illados fixados directamente sobre as paredes .....	5
2.2.3 Condutores illados enterrados .....	5
2.2.4 Condutores illados directamente encastrados en estruturas .....	6
2.2.5 Condutores aéreos .....	6
2.2.6 Condutores illados no interior de ocos da construción .....	6
2.2.7 Condutores illados baixo canles protectoras .....	7
2.2.8 Condutores illados baixo molduras .....	7
2.2.9 Condutores illados en bandexa ou soporte de bandexas .....	8
2.2.10 Canalizacións eléctricas prefabricadas .....	8
3. PASO A TRAVÉS DE ELEMENTOS DA CONSTRUCCIÓN .....	8

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES INTERIORES OU RECEPTORAS SISTEMAS DE INSTALACIÓN	ITC-BT-20
		Páxina 2 de 2

## 1. XENERALIDADES

Os sistemas de instalación que se describen nesta instrucción técnica deberán ter en consideración os principios fundamentais da norma **UNE 20.460 -5-52**.

## 2. SISTEMAS DE INSTALACIÓN

A selección do tipo de canalización en cada instalación particular realizarase escollendo, en función das influencias externas, o que se considere máis axeitado de entre os descritos para condutores e cables na norma **UNE 20.460 -5-52**.

### 2.1 Prescricións xerais

#### *Circuitos de potencia*

Varios circuitos poden encontrarse no mesmo tubo ou no mesmo compartimento de canle se tódolos condutores están illados para a tensión asignada máis elevada.

#### *Separación de circuitos*

Non se deben instalar circuitos de potencia e circuitos de moi baixa tensión de seguridade (MBTS ou MBTP) nas mesmas canalizacións, a non ser que cada cable estea illado para a tensión máis alta presente ou se aplique unha das disposicións seguintes:

- que cada condutor dun cable de varios condutores estea illado para a tensión máis alta presente no cable;
- que os condutores estean illados para a súa tensión e instalados nun compartimento separado dun conducto ou dunha canle, se a separación garante o nivel de illamento requirido para a tensión máis elevada.

### 2.1.1 Disposicións

No caso de proximidade de canalizacións eléctricas con outras non eléctricas, disporanse de forma que entre as superficies exteriores de ambas se manteña unha distancia mínima de 3 cm. No caso de proximidade con condutos de calefacción, de aire quente, vapor ou fume, as canalizacións eléctricas estableceranse de forma que non poidan alcanzar unha temperatura perigosa e, por conseguinte, manteranse separadas por unha distancia conveniente ou por medio de pantallas calorífugas.

As canalizacións eléctricas non se situarán por debaixo doutras canalizacións que poidan dar lugar a condensacións, tales como as destinadas a conduxión de vapor, de auga, de gas, etc., a non ser que se tomen as disposicións necesarias para protexe-las canalizacións eléctricas contra os efectos destas condensacións.

As canalizacións eléctricas e as non eléctricas só poderán ir dentro dunha mesma canle ou oco na construción, cando se cumpran simultaneamente as seguintes condicións:

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS SISTEMAS DE INSTALACIÓN	ITC-BT-20
		Páxina 3 de 3

a) A protección contra contactos indirectos estará asegurada por algún dos sistemas sinalados na Instrución **ITC-BT-24**, considerando as conduccións non eléctricas, cando sexan metálicas, como elementos condutores.

b) As canalizacións eléctricas estarán convenientemente protexidas contra os posibles perigos que poida presenta-la súa proximidade a canalizacións e, especialmente, terase en conta:

- A elevación da temperatura, debida á proximidade cunha conducción de fluído quente.
- A condensación
- A inundación, por avaría nunha conducción de líquidos; neste caso tomaranse tódalas disposicións convenientes para asegura-la súa evacuación
- A corrosión, por avaría nunha conducción que conteña un fluído corrosivo
- A explosión, por avaría nunha conducción que conteña un fluído inflamable
- A intervención por mantemento ou avaría nunha das canalizacións pódese realizar sen dana-lo resto

### 2.1.2 Accesibilidade

As canalizacións deberán estar dispostas de forma que faciliten a súa manobra, inspección e acceso ás súas conexións. Estas posibilidades non deben ser limitadas pola montaxe de equipos nas envolventes ou nos compartimentos.

### 2.1.3 Identificación

As canalizacións eléctricas estableceranse de forma que, mediante a conveniente identificación dos seus circuitos e elementos, se poida proceder en todo momento a reparacións, transformacións, etc. Por outra parte, o condutor neutro ou compensador, cando exista, estará claramente diferenciado dos demais condutores.

As canalizacións pódense considerar suficientemente diferenciadas unhas doutras, ben pola natureza ou polo tipo dos condutores que a compoñen, ou ben polas súas dimensións ou polo seu trazado. Cando a identificación poida resultar difícil, débese establecer un plano da instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas ou sinais de aviso indelebles e lexibles.

### 2.2 Condicións particulares

Os sistemas de instalación das canalizacións en función dos tipos de condutores ou cables deben estar de acordo coa táboa 1, sempre e cando as influencias externas estean de acordo coas prescricións das normas de canalizacións correspondentes. Os sistemas de instalación das canalizacións, en función da situación deben estar de acordo coa táboa 2.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS SISTEMAS DE INSTALACIÓN	ITC-BT-20
		Páxina 4 de 4

Táboa 1. Elección das canalizacións

Condutores e cables	Sistemas de instalación					
	Sen fixación	Fixación directa	Tubos	Canles e molduras	Condutores de sección non circular	Bandexas de escalera Bandexas soporte
Condutores nus	-	-	-	-	-	-
Condutores illados	-	-	+	*	+	+
Multi-polares	+	+	+	+	+	0
Unipolares	0	+	+	+	+	0

+: Admitido  
-: Non admitido  
0: Non aplicable ou non utilizado na práctica  
\*: Admítese condutores illados se a tapa só se pode abrir cun útil ou cunha acción manual importante e a canle é IP 4X ou IP XXD

Táboa 2. Situación das canalizacións

Situacións	Sistemas de instalación					
	Sen fixación	Fixación directa	Tubos	Canles e molduras	Condutores de sección non circular	Bandexas de escalera Bandexas soporte
Ocos da construción accesibles	+	+	+	+	+	+
Ocos da construción non accesibles	+	0	+	0	+	0
Canle de obra	+	+	+	+	+	+
Enterrados	+	0	+	-	+	0
Encastados en estruturas	+	+	+	+	+	0
En montaxe superficial	-	+	+	+	+	+
Aéreo	-	-	(*)	+	-	+

+: Admitido  
-: Non admitido  
0: Non aplicable ou non utilizado na práctica  
(\*): Non se utilizan na práctica salvo en instalacións curtas e destinadas á alimentación de máquinas ou elementos de mobilidade restrinxida



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES INTERIORES OU RECEPTORAS SISTEMAS DE INSTALACIÓN	ITC-BT-20 Páxina 5 de 5
------------------------------------	---	----------------------------

### 2.2.1 Conductores illados baixo tubos protectores

Os cables utilizados serán de tensión asignada non inferior a 450/750 V e os tubos cumprarán o establecido na **HC-BF-21**.

### 2.2.2 Conductores illados fixados directamente sobre as paredes

Estas instalacións estableceranse con cables de tensión asignadas non inferiores a 0,6/1 kV, provistos de illamento e cuberta (inclúense cables armados ou con illamento mineral). Estas instalacións realizaranse de acordo coa norma **UNE 20.460 -5-52**.

Para a execución das canalizacións teranse en conta as seguintes prescricións:

- Fixarase sobre as paredes por medio de bridas, abrazadeiras, ou colares de forma que non prexudiquen as cubertas deles.
- Con fin de que os cables non sexan susceptibles de se dobraren por efecto do seu propio peso, os seus puntos de fixación estarán suficientemente próximos. A distancia entre dous puntos de fixación sucesivos non excederá de 0,40 metros.
- Cando os cables deban dispoñer de protección mecánica polo lugar e condicións de instalación en que se efectúe esta, utilizaranse cables armados. No caso de non utilizar estes cables, establecerase unha protección mecánica complementaria sobre eles.
- Evitarase curva-los cables cun radio demasiado pequeno e salvo prescrición en contra fixada na Norma UNE correspondente ó cable utilizado; este radio non será inferior a 10 veces o diámetro exterior do cable.
- Os cruzamentos dos cables con canalizacións non eléctricas poderanse efectuar pola parte anterior ou posterior a estas, deixando unha distancia mínima de 3 cm entre a superficie exterior da canalización non eléctrica e a cuberta dos cables cando o cruzamento se efectúe pola parte anterior daquela.
- Os puntos de fixación dos cables estarán suficientemente próximos para evitar que esta distancia poida quedar diminuída. Cando o cruzamento dos cables requira o seu encastramento para respecta-la separación mínima de 3 cm, seguirase o disposto no punto 2.2.1 desta instrucción. Cando o cruzamento se realice baixo molduras, seguirase o disposto no punto 2.2.8 desta instrucción.
- Os extremos dos cables serán estancos cando as características dos locais ou lugares así o exixan, utilizándose para este fin caixas ou outros dispositivos adecuados. A estanquidade poderá quedar asegurada coa axuda de prensaestopas.
- Os cables con illamento mineral, cando leven cubertas metálicas, non se deberán utilizar en locais que poidan presentar risco de corrosión para as cubertas metálicas destes cables, salvo que esta cuberta estea protexida adecuadamente contra a corrosión.
- Os empalmes e conexións faranse por medio de caixas ou dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren ó tempo a continuidade da protección mecánica establecida, o illamento e a inaccesibilidade das conexións, e permitindo a súa verificación en caso necesario.

### 2.2.3 Conductores illados enterrados

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES INTERIORES OU RECEPTORAS SISTEMAS DE INSTALACIÓN	ITC-BT-20 Páxina 6 de 6
------------------------------------	---	----------------------------

As condicións para estas canalizacións, nas que os conductores illados deberán ir baixo tubo salvo que teñan cuberta e unha tensión asignada 0,6/1kV, estableceranse de acordo co sinalado nas instrucións **HC-BT-07** e **HC-BT-21**.

### 2.2.4 Conductores illados directamente encastrados en estruturas

Para estas canalizacións son necesarios conductores illados con cuberta (incluídos cables armados ou con illamento mineral). A temperatura mínima e máxima de instalación e servicio será de -5°C e 90°C respectivamente (por exemplo con polietileno reticulado ou etileno-propileno).

### 2.2.5 Conductores aéreos

Os conductores aéreos non cubertos en 2.2.2 cumprarán o establecido na **HC-BT-06**.

### 2.2.6 Conductores illados no interior de ocos da construción

Estas canalizacións están constituídas por cables colocados no interior de ocos da construción segundo **UNE 20.460 -5-52**. Os cables utilizados serán de tensión asignada non inferior a 450/750 V.

Os cables ou tubos poderanse instalar directamente nos ocos da construción coa condición de que sexan non propagadores da chama.

Os ocos na construción admisibles para estas canalizacións poderán estar dispostos en muros, paredes, vigas, forxados ou teitos, adoptando a forma de conductos contínuos, ou ben estarán comprendidos entre dúas superficies paralelas como no caso de falsos teitos ou muros con cámaras de aire. No caso de conductos contínuos, estes non se poderán destinar simultaneamente a outro fin (ventilación, etc.).

A sección dos ocos será, como mínimo, igual a catro veces a ocupada polos cables ou tubos, e a súa dimensión máis pequena non será inferior a dúas veces o diámetro exterior de maior sección destes, cun mínimo de 20 milímetros.

As paredes que separen un oco que conteña canalizacións eléctricas dos locais inmediatos terán suficiente solidez para protexeren estas contra accións previsibles.

Evitaranse, dentro do posible, as asperezas no interior dos ocos e os seus cambios de dirección nun número elevado ou de pequeno radio de curvatura.

A canalización poderá ser recoñecida e conservada sen que sexa necesaria a destrución parcial das paredes, teitos, etc., ou os seus gornecidos e decoracións. Os empalmes e as derivacións dos cables serán accesibles, e disporanse para eles as caixas de derivación adecuadas.

Normalmente, como os cables só se poderán fixar en puntos bastante afastados entre si, pódese considerar que o esforzo resultante dun percorrido vertical libre non superior a 3 metros quede dentro dos límites admisibles. Terase en conta, ó dispoñer de puntos de fixación, que non debe quedar comprometida esta cando se solten os bornes de conexión, especialmente en percorridos verticais, e se trate de bornes que están na súa parte superior.

Evitarase que se poidan producir infiltracións, fugas ou condensacións de auga que poidan penetrar no interior do oco, prestando especial atención á impermeabilidade dos seus muros

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS SISTEMAS DE INSTALACIÓN	ITC-BT-20 Páxina 7 de 7
------------------------------------	--	----------------------------

exteriores, así como á proximidade de tubaxes de condución de líquidos, penetración de auga ó efectua-la limpeza de chans, posibilidade de acumulación daquela en partes baixas do oco, etc.

Cando non se tomen as medidas para evita-los riscos anteriores, as canalizacións cumprirán as prescricións establecidas para as instalacións en locais húmidos e mesmo mollados que lles puidesen afectar.

#### 2.2.7 Condutores illados baixo canles protectoras

A canle protectora é un material de instalación constituído por un perfil de paredes perforadas ou non, destinado a aloxar condutores ou cables e cerrado por unha tapa desmontable.

As canles deberán satisfacer-lo establecido na ITC-BT-21.

Nas canles protectoras de grao IP4X ou superior e clasificadas como "canles con tapa de acceso que só se pode abrir con ferramentas" segundo a norma UNE-EN 50085 -1, poderase:

- Utilizar condutor illado, de tensión asignada 450/750 V.
- Colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de correntes, dispositivos de mando e control, etc., no seu interior, sempre que se fixen de acordo coas instrucións do fabricante.
- Realizar empalmes de condutores no seu interior e conexións ós mecanismos.

Nas canles protectoras de grao de protección inferior a IP 4X ou clasificadas como "canles con tapa de acceso que se pode abrir sen ferramentas", segundo a Norma UNE EN 50085-1, só se poderá utilizar condutor illado baixo cuberta estanca, de tensión asignada mínima 300/500 V.

#### 2.2.8 Condutores illados baixo molduras

Estas canalizacións están constituídas por cables aloxados en rañuras baixo molduras.

Poderanse utilizar unicamente en locais ou lugares clasificados como secos, temporalmente húmidos ou poeirentos.

Os cables serán de tensión asignada non inferior a 450/750 V

As molduras poderán ser substituídas por gornicións de portas, astrágalos ou rodapés rañurados, sempre que cumpran as condicións impostas para as primeiras.

As molduras cumprirán as seguintes condicións:

- As rañuras terán unhas dimensións tales que permitan instalar sen dificultade por elas os condutores ou cables. En principio, non se colocará máis dun condutor por rañura, e admitirase, non obstante, colocar varios condutores sempre que pertencen ó mesmo circuíto e a rañura presente dimensións adecuadas para iso.
- O largo das rañuras destinadas a recibiren cables ríxidos de sección igual ou inferior a 6 mm<sup>2</sup> serán, como mínimo, de 6 mm.

Para a instalación das molduras terase en conta:

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS SISTEMAS DE INSTALACIÓN	ITC-BT-20 Páxina 8 de 8
------------------------------------	--	----------------------------

- As molduras non presentarán ningunha discontinuidade en toda a lonxitude onde contribúen á protección mecánica dos condutores. Nos cambios de direción, os ángulos das rañuras serán obtusos.

- As canalizacións poderanse colocar ó nivel do teito ou inmediatamente enriba dos rodapés. En ausencia destes, a parte inferior da moldura estará, como mínimo, a 10 cm por enriba do chan.

- No caso de se utilizaren rodapés rañurados, o condutor illado máis baixo estará, como mínimo, a 1,5 cm por enriba do chan.

- Cando non se poidan evitar cruzamentos destas canalizacións coas destinadas a outro uso (auga, gas, etc.), utilizarase unha moldura especialmente concibida para estes cruzamentos ou preferentemente un tubo ríxido encastrado que sobresairá por unha e outra parte do cruzamento. A separación entre dúas canalizacións que se crucen será, como mínimo, de 1 cm no caso de utilizar molduras especiais para o cruzamento e 3 cm no caso de utilizar tubos ríxidos encastrados.

- As conexións e derivacións dos condutores farase mediante dispositivos de conexión con parafuso ou sistemas equivalentes.

- As molduras non estarán totalmente encastradas na parede nin recubertas por papeis, tapicerías ou calquera outro material, e a súa cuberta deberá quedar sempre ó aire.

- Antes de coloca-las molduras de madeira sobre unha parede, débese asegurar que a parede está suficientemente seca; no caso contrario, as molduras separaranse da parede por medio dun produto hidrófugo.

#### 2.2.9 Condutores illados en bandexa ou soporte de bandexas

Só se utilizarán condutores illados con cuberta (incluídos cables armados ou con illamento mineral), unipolares ou multipolares segundo norma UNE 20.460 -5-52.

#### 2.2.10 Canalizacións eléctricas prefabricadas

Deberán ter un grao de protección adecuado ás características do local polo que discorren.

As canalizacións prefabricadas para iluminación deberán ser conformes coas especificacións das normas da serie UNE EN 60570.

As características das canalizacións de uso xeral deberán ser conformes coas especificacións da Norma UNE EN 60439-2

### 3. PASO A TRAVÉS DE ELEMENTOS DA CONSTRUCCIÓN

O paso das canalizacións a través de elementos da construción, tales como muros, tabiques e teitos, realizarase de acordo coas seguintes prescricións:

- En toda a lonxitude dos pasos de canalizacións non se disporán empalmes ou derivacións de cables.
- As canalizacións estarán suficientemente protexidas contra as deterioracións mecánicas, as accións químicas e os efectos da humidade. Esta protección esixirase de forma continua en toda a lonxitude do paso.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS SISTEMAS DE INSTALACIÓN	ITC-BT-20 Páxina 9 de 9
------------------------------------	--	----------------------------

- Se se utilizan tubos non obturados para atravesar un elemento constructivo que separe dous locais de humidades marcadamente diferentes, disporanse de xeito que se impida a entrada e acumulación de auga no local menos húmido, curvándose convenientemente no seu extremo cara ó local máis húmido. Cando os pasos desomboquen ó exterior, instalarase no extremo do tubo unha pipa de porcelana ou vidro, ou doutro material illante adecuado, disposta de modo que o paso exterior-interior dos condutores se efectúe en sentido ascendente.
- No caso de que as canalizacións sexan de natureza distinta a un e outro lado do paso, este efectuarase pola canalización utilizada no local coas prescricións de instalación máis severas.
- Para a protección mecánica dos cables na lonxitude do paso, disporanse estes no interior de tubos normais cando aquela lonxitude non exceda de 20 cm, e se excede disporanse tubos conforme a táboa 3 da Instrucción **ITC-BT-21**. Os extremos dos tubos metálicos sen illamento interior estarán provistos de embocaduras illantes de bordos arredondados ou de dispositivo equivalente, ou ben os bordos dos tubos estarán convenientemente arredondados; para os tubos metálicos con illamento interior será suficiente que este último sobresaia lixeiramente del. Tamén se poderán empregar para protexeren os condutores os tubos de vidro ou porcelana ou doutro material illante adecuado de suficiente resistencia mecánica. Non necesitan protección suplementaria os cables provistos dunha armadura metálica nin os cables con illamento mineral, sempre e cando a súa cuberta non sexa atacada por materiais dos elementos que se van atravesar.
- Se o elemento constructivo que se debe atravesar separa dous locais coas mesmas características de humidade, pódense practicar aberturas nel que permitan o paso dos condutores respectando en cada caso as separacións indicadas para o tipo de canalización de que se trate.
- Os pasos con condutores illados baixo molduras non excederán de 20 cm; nos demais casos o paso efectuarase por medio de tubos.
- Nos pasos de teitos por medio de tubo, este estará obturado mediante cerre estanco e a súa extremidade superior sairá por enriba do chan unha altura alomenos igual á dos rodapés, de existiren, ou a 10 centímetros noutro caso. Cando o paso se efectúe por outro sistema, obturarase igualmente mediante material incombustible, de clase e resistencia ó lume, como mínimo, igual á dos materiais dos elementos que atravesa.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21 Páxina 1 de 17
------------------------------------	---	-----------------------------

<b>0. ÍNDICE</b>	
<b>0. ÍNDICE</b> .....	<b>1</b>
<b>1. TUBOS PROTECTORES</b> .....	<b>2</b>
<b>1.1 Xeneralidades</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2 Características mínimas dos tubos, en función do tipo de instalación</b> .....	<b>2</b>
1.2.1 Tubos en canalizacións fixas en superficie.....	2
1.2.2 Tubos en canalizacións encastradas.....	4
1.2.3 Canalizacións aéreas ou con tubos ó aire.....	8
1.2.4 Tubos en canalizacións enterradas.....	9
<b>2. INSTALACIÓN E COLOCACIÓN DOS TUBOS</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 Prescricións xerais</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2 Montaxe fixa en superficie</b> .....	<b>12</b>
<b>2.3 Montaxe fixa encastrada</b> .....	<b>13</b>
<b>2.4 Montaxe ó aire</b> .....	<b>15</b>
<b>3. CANAIS PROTECTORES</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1 Xeneralidades</b> .....	<b>16</b>
<b>3.2 Características dos canais</b> .....	<b>16</b>
<b>4. INSTALACIÓN E COLOCACIÓN DOS CANAIS</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1 Prescricións xerais</b> .....	<b>17</b>

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Páxina 2 de 17

## 1. TUBOS PROTECTORES

### 1.1 Xeneralidades

Os tubos protectores poden ser:

- Tubo e accesorios metálicos.
- Tubo e accesorios non metálicos.
- Tubo e accesorios compostos (constituídos por materiais metálicos e non metálicos).

Os tubos clasifícanse segundo o disposto nas normas seguintes:

- UNE-EN 50.086 -2-1: Sistemas de tubos ríxidos
- UNE-EN 50.086 -2-2: Sistemas de tubos curvables
- UNE-EN 50.086 -2-3: Sistemas de tubos flexibles
- UNE-EN 50.086 -2-4: Sistemas de tubos enterrados

As características de protección da unión entre o tubo e os seus accesorios non deben ser inferiores ás declarados para o sistema de tubos.

A superficie interior dos tubos non deberá presentar en ningún punto arestas, asperezas ou fisuras susceptibles de dana-los condutores ou cables illados ou de causar feridas a instaladores ou usuarios.

As dimensións dos tubos non enterrados e con unión roscada utilizados nas instalacións eléctricas son as que se prescriben na UNE-EN 60.423. Para os tubos enterrados, as dimensións correspóndense coas indicadas na norma UNE-EN 50.086 -2-4. Para o resto dos tubos, as dimensións serán as establecidas na norma correspondente das citadas anteriormente. A denominación realizarase en función do diámetro exterior.

O diámetro interior mínimo deberá ser declarado polo fabricante.

Non relativo á resistencia ós efectos do lume considerados na norma particular para cada tipo de tubo, seguirase o establecido pola aplicación da Directiva de Produtos da Construción (89/106/CEE).

### 1.2 Características mínimas dos tubos, en función do tipo de instalación

#### 1.2.1 Tubos en canalizacións fixas en superficie

Nas canalizacións superficiais, os tubos deberán ser preferentemente ríxidos e en casos especiais poderán usarse tubos curvables. As súas características mínimas serán as indicadas na táboa 1.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Páxina 3 de 17

Táboa 1. Características mínimas para tubos en canalizacións superficiais ordinarias fixas

Característica	Código	Grao
Resistencia á compresión	4	Forte
Resistencia ó impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación e servizo	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación e servizo	1	+60°C
Resistencia ó curvado	1-2	Ríxido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidade eléctrica/illante
Resistencia á penetración de obxectos sólidos	4	Contra obxectos $D \geq 1 \text{ mm}$
Resistencia á penetración da auga	2	Contra gotas de auga caendo verticalmente cando o sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia á corrosión de tubos metálicos e compostos	2	Protección interior e exterior media
Resistencia á tracción	0	Non declarada
Resistencia á propagación da chama	1	Non propagador
Resistencia ás cargas suspendidas	0	Non declarada

O cumprimento destas características realizarase segundo os ensaios indicados nas normas UNE-EN 50.086 -2-1, para tubos ríxidos e UNE-EN 50.086 -2-2, para tubos curvables.

Os tubos deberán ter un diámetro tal que permitan un fácil aloxamento e extracción dos cables ou condutores illados. Na táboa 2 figuran os diámetros exteriores mínimos dos tubos en función do número e a sección dos condutores ou cables que se van conducir.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Páxina 4 de 17

Táboa 2. *Diámetros exteriores mínimos dos tubos en función do número e a sección dos condutores ou cables que se van conducir.*

Sección nominal dos condutores unipolares (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior dos tubos (mm)				
	Número de condutores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

Para máis de 5 condutores por tubo ou para condutores illados ou cables de seccións diferentes que se van instalar nun mesmo tubo, a súa sección interior será, como mínimo igual a 2,5 veces a sección ocupada polos condutores.

#### 1.2.2 Tubos en canalizacións encastradas

Nas canalizacións encastradas, os tubos protectores poderán ser ríxidos, curvables ou flexibles e as súas características mínimas descríbense na táboa 3 para tubos encastrados en obras de fábrica (paredes, teitos e falsos teitos), ocios da construción ou canais protectores de obra e na táboa 4 para tubos encastrados embebidos en formigón.

As canalizacións ordinarias precableadas destinadas a ser encastradas en rañuras realizadas en obra de fábrica (paredes, teitos e falsos teitos) serán flexibles ou curvables e as súas características mínimas para instalacións ordinarias serán as indicadas na táboa 4.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Páxina 5 de 17

Táboa 3. *Características mínimas para tubos en canalizacións encastradas ordinarias en obra de fábrica (paredes, teitos e falsos teitos), ocios da construción e canais protectores de obra*

Característica	Código	Grao
Resistencia á compresión	2	Lixeira
Resistencia ó impacto	2	Lixeira
Temperatura mínima de instalación e servizo	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación e servizo	1	+60°C
Resistencia ó curvado	1-2-3-4	Calquera das especificadas
Propiedades eléctricas	0	Non declaradas
Resistencia á penetración de obxectos sólidos	4	Contra obxectos D ≥ 1 mm
Resistencia á penetración do auga	2	Contra gotas de auga caendo verticalmente cando o sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia á corrosión de tubos metálicos e compostos	2	Protección interior e exterior media
Resistencia á tracción	0	Non declarada
Resistencia á propagación da chama	1	Non propagador
Resistencia ás cargas suspendidas	0	Non declarada

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Páxina 6 de 17

Táboa 4. Características mínimas para tubos en canalizacións encastradas ordinarias embebidas en formigón e para canalizacións precableadas

Característica	Código	Grao
Resistencia á compresión	3	Media
Resistencia ó impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación e servizo	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación e servizo	2	+90°C <sup>(1)</sup>
Resistencia ó curvado	1-2-3-4	Calquera das especificadas
Propiedades eléctricas	0	Non declaradas
Resistencia á penetración de obxectos sólidos	5	Protexido contra o po
Resistencia á penetración da auga	3	Protexido contra a auga en forma de chuva
Resistencia á corrosión de tubos metálicos e compostos	2	Protección interior e exterior media
Resistencia á tracción	0	Non declarada
Resistencia á propagación da chama	1	Non propagador
Resistencia ás cargas suspendidas	0	Non declarada

<sup>(1)</sup> Para canalizacións precableadas ordinarias encastradas en obra de fábrica (paredes, teitos e falsos teitos) acéptase unha temperatura máxima de instalación e servizo código 1; +60°C.

O cumprimento das características indicadas nas táboas 3 e 4 realizarase segundo os ensaios indicados nas normas UNE-EN 50.086 -2-1, para tubos ríxidos, UNE-EN 50.086 -2-2, para tubos curvables e UNE-EN 50.086 -2-3, para tubos flexibles.

Os tubos deberán ter un diámetro tal que permitan un fácil aloxamento e extracción dos cables ou conductores illados. Na táboa 5 figuran os diámetros exteriores mínimos dos tubos en función do número e a sección dos conductores ou cables que se van conducir.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Páxina 7 de 17

Táboa 5. Diámetros exteriores mínimos dos tubos en función do número e a sección dos conductores ou cables que se van conducir

Sección nominal dos conductores unipolares (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior dos tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40
25	25	32	40	40	50
35	25	40	40	50	50
50	32	40	50	50	63
70	32	50	63	63	63
95	40	50	63	75	75
120	40	63	75	75	--
150	50	63	75	--	--
185	50	75	--	--	--
240	63	75	--	--	--

Para máis de 5 conductores por tubo ou para conductores ou cables de seccións diferentes que se van instalar no mesmo tubo, a súa sección interior será como mínimo, igual a 3 veces a sección ocupada polos conductores.

### 1.2.3 Canalizacións aéreas ou con tubos ó aire

Nas canalizacións ó aire, destinadas á alimentación de máquinas ou elementos de mobilidade restrinxida, os tubos serán flexibles e as súas características mínimas para instalacións ordinarias serán as indicadas na táboa 6. Recoméndase non utilizar este tipo de instalación para seccións nominais de conductor superiores a 16 mm<sup>2</sup>.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Páxina 8 de 17

Táboa 6. Características mínimas para canalizacións de tubos ó aire ou aéreas

Característica	Código	Grao
Resistencia á compresión	4	Forte
Resistencia ó impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación e servizo	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación e servizo	1	+60°C
Resistencia ó curvado	4	Flexible
Propiedades eléctricas	1/2	Continuidade/illado
Resistencia á penetración de obxectos sólidos	4	Contra obxectos D ≥ 1 mm
Resistencia á penetración da auga	2	Protexido contra as gotas de auga caendo verticalmente cando o sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia á corrosión de tubos metálicos e compostos	2	Protección interior mediana e exterior elevada
Resistencia á tracción	2	Lixeira
Resistencia á propagación da chama	1	Non propagador
Resistencia ás cargas suspendidas	2	Lixeira

O cumprimento destas características realizarase segundo os ensaios indicados na norma UNE-EN 50.086 -2-3.

Os tubos deberán ter un diámetro tal que permitan un fácil aloxamento e extracción dos cables ou conductores illados. Na táboa 7 figuran os diámetros exteriores mínimos dos tubos en función do número e a sección dos conductores ou cables que se van conducir.

Táboa 7. Diámetros exteriores mínimos dos tubos en función do número e a sección dos conductores ou cables que se van conducir.

Sección nominal dos conductores (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior dos tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	20
2,5	12	16	20	20	20
4	12	16	20	20	25
6	12	16	25	25	25
10	16	25	25	32	32
16	20	25	32	32	40

Para máis de 5 conductores por tubo ou para conductores ou cables de seccións diferentes que se van instalar no mesmo tubo, a súa sección interior será como mínimo, igual a 4 veces a sección ocupada polos conductores.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Páxina 9 de 17

## 1.2.4 Tubos en canalizacións enterradas

Nas canalizacións enterradas, os tubos protectores serán conformes o establecido na norma UNE-EN 50.086 2-4 e as súas características mínimas serán, para as instalacións ordinarias as indicadas na táboa 8.

Táboa 8. Características mínimas para tubos en canalizacións enterradas

Característica	Código	Grao
Resistencia á compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia ó impacto	NA	Lixeiro / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación e servizo	NA	NA
Temperatura máxima de instalación e servizo	NA	NA
Resistencia ó curvado	1-2-3-4	Calquera das especificadas
Propiedades eléctricas	0	Non declaradas
Resistencia á penetración de obxectos sólidos	4	Protexido contra obxectos D ≥ 1 mm
Resistencia á penetración da auga	3	Protexido contra a auga en forma de chuva
Resistencia á corrosión de tubos metálicos e compostos	2	Protección interior e exterior media
Resistencia á tracción	0	Non declarada
Resistencia á propagación da chama	0	Non declarada
Resistencia ás cargas suspendidas	0	Non declarada

Notas:  
NA : non aplicable  
(\* ) Para tubos embebidos en formigón aplica 250 N e grao Lixeiro; para tubos en solo lixeiro aplica 450 N e grao Normal; para tubos en solo s pesados aplica 750 N e grao Normal

Considerase solo lixeiro aquel solo uniforme que non sexa do tipo pedregoso e con cargas superiores lixeiras, como por exemplo, beirarrúas, parques e xardíns. Solo pesado é aquel do tipo pedregoso e duro e con cargas superiores pesadas, como por exemplo, calzadas e vías férreas.

O cumprimento destas características realizarase segundo os ensaios indicados na norma UNE-EN 50.086 -2-4.

Os tubos deberán ter un diámetro tal que permitan un fácil aloxamento e extracción dos cables ou conductores illados. Na táboa 9 figuran os diámetros exteriores mínimos dos tubos en función do número e a sección dos conductores ou cables que se van conducir.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Páxina 10 de 17

Táboa 9. Diámetros exteriores mínimos dos tubos en función do número e a sección dos condutores ou cables que se van conducir.

Sección nominal dos condutores unipolares (mm <sup>2</sup> )	Diámetro exterior dos tubos (mm)						
	Número de condutores						
	≤ 6	7	8	9	10	10	
1,5	25	32	32	32	32	32	32
2,5	32	32	40	40	40	40	40
4	40	40	40	40	40	50	50
6	50	50	50	63	63	63	63
10	63	63	63	75	75	75	75
16	63	75	75	75	75	90	90
25	90	90	90	110	110	110	110
35	90	110	110	110	110	125	125
50	110	110	125	125	125	140	140
70	125	125	140	140	160	160	160
95	140	140	160	160	160	180	180
120	160	160	180	180	180	200	200
150	180	180	200	200	200	225	225
185	180	200	225	225	225	250	250
240	225	225	250	250	250	--	--

Para máis de 10 condutores por tubo ou para condutores ou cables de seccións diferentes que se van instalar no mesmo tubo, a súa sección interior será como mínimo, igual a 4 veces a sección ocupada polos condutores.

## 2. INSTALACIÓN E COLOCACIÓN DOS TUBOS

A instalación e posta en obra dos tubos de protección deberá cumprilo indicado a continuación e no seu defecto o prescrito na norma UNE 20.460-5-523 e nas ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

### 2.1 Prescricións xerais

Para a execución das canalizacións baixo tubos protectores, teranse en conta as prescricións xerais seguintes:

- o trazado das canalizacións farase seguindo liñas verticais e horizontais ou paralelas ás arestas das paredes que limitan o local onde se efectúa a instalación.
- os tubos uniranse entre si mediante accesorios adecuados á súa clase que aseguren a continuidade da protección que proporcionan os condutores.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Páxina 11 de 17

- os tubos illantes ríxidos curvables en quente poderán ser ensamblados entre si en quente, recubrindo o empalme cunha cola especial cando se precise unha unión estanca.

- as curvas practicadas en os tubos serán continuas e non orixinarán reducións de sección inadmisibles. Os raios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán os especificados polo fabricante conforme a UNE-EN 50.086 -2-2.

- Será posible a fácil introdución e retirada dos condutores nos tubos despois de colocalos e fixados estes e os seus accesorios, dispoñendo para iso os rexistros que se consideren convenientes, que en tramos rectos non estarán separados entre si máis de 15 metros. O número de curvas en ángulo situadas entre dous rexistros consecutivos non será superior a 3. Os condutores aloxaranse normalmente nos tubos despois de colocados estes.

- os rexistros poderán estar destinadas unicamente a facilitala introdución e retirada dos condutores nos tubos ou servir ó mesmo tempo como caixas de empalme ou derivación.

- as conexións entre condutores realizaranse no interior de caixas apropiadas de material illante e non propagador da chama. Se son metálicas estarán protexidas contra a corrosión. As dimensións destas caixas serán tales que permitan aloxar folgadoamente tódolos condutores que deban conter. A súa profundidade será polo menos igual ó diámetro do tubo maior máis un 50 % deste, cun mínimo de 40 mm. O seu diámetro ou lado interior mínimo será de 60 mm. Cando se queiran facer estancas as entradas dos tubos nas caixas de conexión, deberán empregarse prensaestopas ou racores adecuados.

- En ningún caso se permitirá a unión de condutores como empalmes ou derivacións por simple retorcedura ou **enrodelamento** entre si dos condutores, senón que deberá realizarse sempre utilizando bornes de conexión montados individualmente ou constituíndo bloques ou regretas de conexión; pode permitirse así mesmo, a utilización de bridas de conexión. A retorcedura ou **enrodelamento** de condutores non se refire a aqueles casos en os que se utilice calquera dispositivo conector que asegure unha correcta unión entre os condutores anque se produza unha retorcedura parcial destes e coa posibilidade de que poidan desmontarse facilmente. Os bornes de conexión para uso doméstico ou análogo serán conformes o establecido na correspondente parte da norma UNE-EN 60.998.

- Durante a instalación dos condutores para que o seu illamento non poida ser danado polo seu roce cos bordos libres dos tubos, os extremos destes, cando sexan metálicos e penetren nunha caixa de conexión ou aparello, estarán provistos de boquillas con bordos redondeados ou dispositivos equivalentes, ou ben os bordos estarán convenientemente redondeados.

- Nos tubos metálicos sen illamento interior, terase en conta as posibilidades de que se produzan condensacións de auga no seu interior, para o cal se elixirá convenientemente o trazado de súa instalación, prevendo a evacuación e establecendo unha ventilación apropiada no interior dos tubos mediante o sistema adecuado, como pode ser, por exemplo, o uso de una "T" da que un dos brazos non se emprega.

- os tubos metálicos que sexan accesibles deben poñerse a terra. A súa continuidade eléctrica deberá quedar convenientemente asegurada. Non caso



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21 Páxina 12 de 17
------------------------------------	---	------------------------------

de utilizar tubos metálicos flexibles, é necesario que a distancia entre dúas postas a terra consecutivas dos tubos non exceda de 10 metros.

- non poderán utilizarse os tubos metálicos como condutores de protección ou de neutro.
- Para a colocación dos condutores seguirase o sinalado na ITC-BT-20.
- Co fin de evita-los efectos da calor emitido por fontes externas (distribucións de auga quente, aparellos e luminarias, procesos de fabricación, absorción da calor do medio circundante, etc.) as canalizacións protexeranse utilizando os seguintes métodos eficaces:
  - Pantallas de protección calorífuga
  - Afastamento suficiente das fontes de calor
  - Elección da canalización adecuada que soporte os efectos nocivos que se poidan producir
  - Modificación do material illante que se vai empregar.

## 2.2 Montaxe fixa en superficie

Cando os tubos se coloquen en montaxe superficial teranse en conta, ademais, as seguintes prescricións:

- os tubos fixaranse ás paredes ou teitos por medio de bridas ou abrazadeiras protexidas contra a corrosión e solidamente suxeitas. A distancia entre estas será, como máximo, de 0,50 metros. Disporanse fixacións dunha e outra parte nos cambios de dirección, nos empalmes e na proximidade inmediata das entradas en caixas ou aparellos.
- os tubos colocaranse adaptándose á superficie sobre a que se instalan, curvándose ou usando os accesorios necesarios.
- En aliñacións rectas, as desviacións do eixe do tubo respecto á liña que une os puntos extremos non serán superiores ó 2 por 100.
- é conveniente dispoñer-los tubos, sempre que sexa posible, a unha altura mínima de 2,50 metros sobre o chan, con obxecto de protexelos de eventuais danos mecánicos.
- Nos cruzamentos de tubos rixidos con xuntas de dilatación dun edificio, deberán interromperse os tubos, quedando os extremos deste separados entre si 5 centímetros aproximadamente, e empalmándose posteriormente mediante manguitos esvaradios que teñan una lonxitude mínima de 20 centímetros.

## 2.3 Montaxe fixa encastrada

Cando os tubos se coloquen encastrados, teranse en conta as recomendacións da táboa 8 e as seguintes prescricións:

- na instalación dos tubos no interior dos elementos da construción, as rozas non poñerán en perigo a seguridade das paredes ou teitos en que se practiquen. As dimensións das rozas serán suficientes para que os tubos queden recubertos por una capa de 1 centímetro de espesura, como mínimo. Nos ángulos, a espesura desta capa pode reducirse a 0,5 centímetros.
- non se instalarán entre forxado e revestimento tubos destinados á instalación eléctrica das plantas inferiores.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21 Páxina 13 de 17
------------------------------------	---	------------------------------

- Para a instalación correspondente á propia planta, unicamente poderán instalarse, entre forxado e revestimento, tubos que deberán quedar recubertos por una capa de formigón ou morteiro de 1 centímetro de espesura, como mínimo, ademais do revestimento.
- Nos cambios de dirección, os tubos estarán convenientemente curvados ou ben provistos de cóbados ou "T" apropiados, pero neste último caso só se admitirán os provistos de tapas de rexistro.
- as tapas dos rexistros e das caixas de conexión quedarán accesibles e desmontables unha vez finalizada a obra. Os rexistros e caixas quedarán a rente da superficie exterior do revestimento da parede ou teito cando non se instalen no interior dun aloxamento cerrado e practicable.
- No caso de utilizarse tubos encastrados en paredes, é conveniente dispoñer-los recorridos horizontais a 50 centímetros como máximo, de chan ou teitos e os verticais a unha distancia dos ángulos de esquinas non superior a 20 centímetros.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-21
INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS	
TUBOS E CANAIS PROTECTORES	
Páxina 14 de 14	

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-21
INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS	
TUBOS E CANAIS PROTECTORES	
Páxina 15 de 17	

#### 2.4 Montaxe ó aire

Soamente está permitido o seu uso para a alimentación de máquinas ou elementos de mobilidade restrinxida desde canalizacións prefabricadas e caixas de derivación fixadas ó teito. Teranse en conta as seguintes prescricións:

A lonxitude total da conduction no aire non será superior a 4 metros e non empezará a unha altura inferior a 2 metros.

Prestarase especial atención para que as características da instalación establecidas na táboa 6 se conserven en todo o sistema especialmente nas conexións.

### 3. CANAIS PROTECTORES

#### 3.1 Xeneralidades

O canal protector é un material de instalación constituído por un perfil de paredes perforadas ou non perforadas, destinado a aloxar condutores ou cables e cerrado por unha tapa desmontable, segundo se indica na ITC-BT-01 "Terminoloxía".

Os canais serán conforme o disposto nas normas da serie UNE-EN 50.085 e clasificaranse segundo o establecido nesta.

As características de protección deben manterse en todo o sistema. Para garantir estas, a instalación debe realizarse seguindo as instrucións do fabricante.

Nos canais protectores de grao IP4X ou superior e clasificadas como "canais con tapa de acceso que só pode abrirse con ferramentas" segundo a norma UNE-EN 50.085 - 1, poderase:

- Utilizar condutor illado, de tensión asignada 450/750 V.
- Colocar mecanismos tales como interruptores, tomas de correntes, dispositivos de mando e control, etc., no seu interior, sempre que se fixen de acordo coas instrucións do fabricante.
- Realizar empalmes de condutores no seu interior e conexións ós mecanismos.

Nos canais protectores de grao de protección inferior a IP4X ó clasificadas como "canais con tapa de acceso que pode abrirse sen ferramentas", segundo a norma UNE-EN 50.085 - 1, só poderá utilizarse condutor illado baixo cuberta estancia, de tensión asignada mínima 300/500 V.

#### 3.2 Características dos canais

Nas canalizacións para instalacións superficiais ordinarias, as características mínimas dos canais serán as indicadas na táboa 11.

Táboa 10

ELEMENTO CONSTRUCTIVO	Colocación do tubo antes de terminala revestimento (*)	Preparación da roza ou aloxamento durante a construción	Execución da roza despois da construción e revestimento	OBSERVACIÓNS
Muros de: ladrillo macizo ladrillo oco, sendo o nº de ocos en sentido transversal:	SI	X	SI	Unicamente en rozas verticais e nas horizontais situadas a unha distancia do bordo superior do muro inferior a 50 cm. a roza, en profundidade, só interesará a un tabiquallo de oco por ladrillo. A roza en profundidade, só interesará a un tabiquallo de oco por ladrillo. Non se colocarán os tubos en diagonal.
- un	SI	X	SI	
- dous ou tres	SI	X	SI	
- máis de tres	SI	X	SI	
bloques macizos de formigón	SI	X	X	
bloques ocos de formigón	SI	X	NON	
formigón en masa	SI	SI	X	
formigón armado	SI	SI	X	
Forxados:				
placas de formigón	SI	SI	NON	
forxados con nervios	SI	SI	NON	
forxados con nervios e elementos de recheo	SI	SI	NON (**)	(**) É admisible practicar un orificio na cara inferior do forxado para introducir os tubos nun oco lonxitudinal deste
viguetas e bovedillas	SI	SI	NO (**)	
forxados con viguetas e taboleiros e revoltón	SI	SI	NON (**)	
de rasilla	SI	SI	NON	

X: Difícilmente aplicable na práctica

(\*): Tubos blindados unicamente

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Páxina 16 de 17

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES INTERIORES OU RECEPTORAS TUBOS E CANAIS PROTECTORES	ITC-BT-21
		Páxina 17 de 17

Táboa 11. Características mínimas para canalizacións superficiais ordinarias

Característica		Grao
Dimensión do lado maior da sección transversal	≤ 16 mm	> 16 mm
Resistencia ó impacto	Moi lixeira	Media
Temperatura mínima de instalación e servizo	+15°C	-5°C
Temperatura máxima de instalación e servizo	+60°C	+60°C
Propiedades eléctricas	Íllante	Continuidade eléctrica/íllante
Resistencia á penetración de obxectos sólidos	4	non inferior a 2
Resistencia á penetración de auga	Non declarada	
Resistencia á propagación da chama	Non propagador	

O cumprimento destas características realizarase segundo os ensaios indicados nas normas [UNE-EN 50.085](#).

O número máximo de condutores que poden ser aloxados no interior dun canal será o compatible cun tendido facilmente realizable e considerando a incorporación de accesorios no mesmo canal.

Salvo outras prescricións en instrucións particulares, os canais protectores para aplicacións non ordinarias deberán ter unhas características mínimas de resistencia ó impacto, de temperatura mínima e máxima de instalación e servizo, de resistencia á penetración de obxectos sólidos e de resistencia á penetración de auga, adecuadas ás condicións do lugar ó que se destina; así mesmo os canais serán non propagadores da chama. As ditas características serán conformes as normas da serie [UNE-EN 50.085](#).

#### 4. INSTALACIÓN E COLOCACIÓN DOS CANAIS

##### 4.1 Prescricións xerais

- a instalación e posta en obra dos canais protectores deberá cumprilo indicado na norma [UNE 20.460 -5-52](#) e nas Instrucións [ITC-BT-19](#) e [ITC-BT-20](#).
- o trazado das canalizacións farase seguindo preferentemente liñas verticais e horizontais ou paralelas ás arestas das paredes que limitan o local onde se efectúa a instalación.
- os canais con condutividade eléctrica deben conectarse á rede de terra, a súa condutividade eléctrica quedará convenientemente asegurada.

- non se poderán utiliza-los canais como condutores de protección ou de neutro, salvo o disposto na Instrucción [ITC-BT-18](#) para canalizacións prefabricadas .

- a tapa dos canais quedará sempre accesible.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDADES	ITC-BT-22 Páxina 1 de 1
------------------------------------	--	----------------------------

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDADES	ITC-BT-22 Páxina 2 de 2
------------------------------------	--	----------------------------

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. PROTECCIÓN DAS INSTALACIÓN .....	2
1.1 Protección contra sobreenensidades .....	2
1.2 Aplicación das medidas de protección .....	2

## 1. PROTECCIÓN DAS INSTALACIÓN

### 1.1 Protección contra sobreenensidades

Todo circuíto estará protexido contra os efectos das sobreenensidades que poidan presentarse nel, para o cal a interrupción deste circuíto realizárase nun tempo conveniente ou estará dimensionado para as sobreenensidades previsibles.

As sobreenensidades poden estar motivadas por:

- Sobrecargas debidas ós aparellos de utilización ou defectos de illamento de gran impedancia.
- Curtocircuítos.
- Descargas eléctricas atmosféricas

a) Protección contra sobrecargas. O límite de intensidade de corrente admisible nun conductor ha de quedar en todo caso garantido polo dispositivo de protección utilizado.

O dispositivo de protección poderá estar constituído por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, ou por cortacircuítos fusibles calibrados de características de funcionamento adecuadas.

b) Protección contra cortocircuítos. Na orixe de todo circuíto establecerase un dispositivo de protección contra cortocircuítos do que a súa capacidade de corte estará de acordo coa intensidade de cortocircuíto que poida presentarse no punto da súa conexión. Admítense, non obstante, que cando se trate de circuítos derivados dun principal, cada uno destes circuítos derivados dispoña de protección contra sobrecargas, mentres que un só dispositivo xeral poida asegurar-la protección contra cortocircuítos para tódolos circuítos derivados. Admítense como dispositivos de protección contra cortocircuítos os fusibles calibrados de características de funcionamento adecuadas e os interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

A norma **UNE 20.460 -4-43** recolle no seu articulado tódolos aspectos requiridos para os dispositivos de protección nos seus puntos:

- 432 - Natureza dos dispositivos de protección.
- 433 - Protección contra as correntes de sobrecarga.
- 434 - Protección contra as correntes de cortocircuíto.
- 435 - Coordinación entre a protección contra as sobrecargas e a protección contra os cortocircuítos.
- 436 - Limitación das sobreenensidades polas características de alimentación.

### 1.2 Aplicación das medidas de protección

A norma **UNE 20.460 -4-473** define a aplicación das medidas de protección expostas na norma **UNE 20.460 -4-43** segundo sexa por causa de sobrecargas ou cortocircuíto,



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS	ITC-BT-22
	PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIDADES	Páxina 3 de 3

sinallando en cada caso a súa localización ou omisión, resumindo os diferentes casos na seguinte táboa.

Táboa 1.

Circuitos	3 F + N						3 F			F + N		2 F	
	S <sub>N</sub> ≥ S <sub>F</sub>			S <sub>N</sub> < S <sub>F</sub>			F	F	F	F	N	F	F
Esquemas	F	F	N	F	F	N	F	F	F	F	N	F	F
TN - C	P	P	-	P	P	(1)	P	P	P	-	-	P	P
TN - S	P	P	-	P	P	(3)(5)	P	P	P	-	-	P	P
TT	P	P	-	P	P	(3)(5)	P	P	P	(2)(4)	-	P	P
IT	P	P	P	P	P	(3)(6)	P	P	P	P	P	P	P

NOTAS:

- P: significa que debe preverse un dispositivo de protección (detección) sobre o condutor correspondente
- S<sub>N</sub>: Sección do condutor de neutro
- S<sub>F</sub>: Sección do condutor de fase
- (1): admisible se o condutor de neutro esta protexido contra os cortocircuitos polo dispositivo de protección dos condutores de fase e a intensidade máxima que recorre o condutor neutro en servizo normal é netamente inferior ó valor de intensidade admisible neste condutor.
- (2): excepto cando haxa protección diferencial
- (3): neste caso o corte e a conexión do condutor de neutro debe ser tal que o condutor neutro non sexa cortado antes que os condutores de fase e que se conecte ó mesmo tempo ou antes que os condutores de fase.
- (4): no esquema TT sobre os circuitos alimentados entre fases e nos que o condutor de neutro non é distribuído, a detección de sobreintensidade pode non estar prevista sobre un dos condutores de fase, se existe sobre o mesmo circuito augas arriba, unha protección diferencial que corte tódolos condutores de fase e se non existe distribución do condutor de neutro a partir dun punto neutro artificial nos circuitos situados augas abaixo do dispositivo de protección diferencial antes mencionado.
- (5): salvo que o condutor de neutro estea protexido contra os cortocircuitos polo dispositivo de protección dos condutores de fase e a intensidade máxima que recorre o condutor neutro en servizo normal sexa netamente inferior ó valor de intensidade admisible neste condutor.
- (6): salvo se o condutor neutro está efectivamente protexido contra os cortocircuitos ou se existe augas arriba unha protección diferencial da que a corrente diferencial-residual nominal sexa como máximo igual a 0,15 veces a corrente admisible no condutor neutro correspondente. Este dispositivo debe cortar tódolos condutores activos do circuito correspondente, incluído o condutor neutro.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS	ITC-BT-23
	PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIÓNS	Páxina 1 de 5

0. INTRODUCCIÓN

- 0. INTRODUCCIÓN ..... 1
- 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN ..... 2
- 2. CATEGORÍAS DAS SOBRETENSIÓNS ..... 2
  - 2.1 Obxecto das categorías ..... 2
  - 2.2 Descrición das categorías de sobretensiós ..... 3
- 3. MEDIDAS PARA OU CONTROL DAS SOBRETENSIÓNS ..... 3
  - 3.1 Situación natural ..... 4
  - 3.2 Situación controlada ..... 4
- 4. SELECCIÓN DOS MATERIAIS NA INSTALACIÓN ..... 4

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIÓN	ITC-BT-23 Páxina 2 de 5
------------------------------------	--	----------------------------

## 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN

Esta instrucción trata da protección das instalacións eléctricas interiores contra as sobretensións transitorias que se transmiten polas redes de distribución e que se orixinan, fundamentalmente, como consecuencia das descargas atmosféricas, comutacións de redes e defectos nestas.

O nivel de sobretensión que pode aparecer na rede é función do: nivel isoceraúnico estimado, tipo de acometida aérea ou subterránea, proximidade do transformador de MT/BT, etc. A incidencia que a sobretensión pode ter na seguridade das persoas, instalacións e equipos, así como a súa repercusión na continuidade do servizo é función de:

- A coordinación do illamento dos equipos
- As características dos dispositivos de protección contra sobretensións, a súa instalación e a súa localización.
- A existencia dunha adecuada rede de terras.

Esta instrucción contén as indicacións que se van considerar para cando a protección contra sobretensións está prescrita ou recomendada nas liñas de alimentación principal 230/400 V en corrente alterna, non contemplándose nesta outros casos como, por exemplo, a protección de sinais de medida, control e telecomunicación.

## 2. CATEGORÍAS DAS SOBRETENSIÓN

### 2.1 Obxecto das categorías

As categorías de sobretensións permiten distinguir os diversos graos de tensión soportada ás sobretensións en cada unha das partes da instalación, equipos e receptores. Mediante unha adecuada selección da categoría, pódese lograr a coordinación do illamento necesario no conxunto da instalación, reducindo o risco de fallo a un nivel aceptable e proporcionando unha base para o control da sobretensión.

As categorías indican os valores de tensión soportada á onda de choque de sobretensión que deben de te-los equipos, determinando, á súa vez, o valor límite máximo de tensión residual que deben permiti-los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evita-lo posible dano dos ditos equipos. A redución das sobretensións de entrada a valores inferiores ós indicados en cada categoría conséguese cunha estratexia de protección en cascada que integra tres niveis de protección: basta, media e fina, logrando desta forma un nivel de tensión residual non perigoso para os equipos e unha capacidade de derivación de enerxía que prolonga a vida e efectividade dos dispositivos de protección.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIÓN	ITC-BT-23 Páxina 3 de 5
------------------------------------	--	----------------------------

## 2.2 Descrición das categorías de sobretensións

Na táboa 1 distínguense 4 categorías diferentes, indicando en cada caso o nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, segundo a tensión nominal da instalación.

### Categoría I

Aplicase ós equipos moi sensibles ás sobretensións e que están destinados a ser conectados á instalación eléctrica fixa . Neste caso, as medidas de protección tómanse fóra dos equipos que se van protexer, xa sexa na instalación fixa ou entre a instalación fixa e os equipos, con obxecto de limitar as sobretensións a un nivel específico.

Exemplo : ordenadores, equipos electrónicos moi sensibles, etc.

### Categoría II

Aplicase ós equipos destinados a conectarse a unha instalación eléctrica fixa .

Exemplo : electrodomésticos, ferramentas portátiles e outros equipos similares.

### Categoría III

Aplicase ós equipos e materiais que forman parte da instalación eléctrica fixa e a outros equipos para os cales se parameñtaExemplo : armarios de distribución, embarrados, aparellos de derivación (interruptores, seccionadores, tomas de corrente...), canalizacións e os seus accesorios (cables, caixa de derivación...), motores con conexión eléctrica fixa (ascensores, máquinas industriais...), etc.

### Categoría IV

Aplicase ós equipos e materiais que se conectan no orixe ou moi próximos á orixe da instalación, augas arriba do cadro de distribución.

Exemplo : contadores de enerxía, aparellos de telemetría, equipos principais de protección contra sobretensións, etc.

## 3. MEDIDAS PARA O CONTROL DAS SOBRETENSIÓN

Cómpre distinguir dous tipos de sobretensións:

- As producidas como consecuencia da descarga directa do raio. Esta instrucción non trata este caso
- As debidas á influencia da descarga afastada do raio, comutacións da rede, defectos de rede, efectos inductivos, capacitivos, etc.

Pódense presentar dúas situacións diferentes:

- Situación natural: cando non é preciso a protección contra as sobretensións transitorias
- Situación controlada: cando é preciso a protección contra as sobretensións transitorias

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIÓNS	ITC-BT-23 Páxina 4 de 5
------------------------------------	--	----------------------------

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIÓNS	ITC-BT-23 Páxina 5 de 5
------------------------------------	--	----------------------------

### 3.1 Situación natural

Cando se prevé un baixo risco de sobretensións nunha instalación (debido a que está alimentada por unha rede subterránea na súa totalidade), considérase suficiente a resistencia ás sobretensións dos equipos que se indica na Táboa 1 e non se require ningunha protección suplementaria contra as sobretensións transitorias.

Unha liña aérea constituída por condutores illados con pantalla metálica unida a terra nos seus dous extremos, considérase equivalente a unha liña subterránea.

### 3.2 Situación controlada

Cando unha instalación se alimenta por, ou inclúe, unha liña aérea con condutores nus ou illados, considérase necesaria unha protección contra sobretensións de orixe atmosférico na orixe da instalación.

O nivel de sobretensións pode controlarse mediante dispositivos de protección contra as sobretensións colocados nas liñas aéreas (sempre que estean suficientemente próximos á orixe da instalación) ou na instalación eléctrica do edificio

Tamén se considera situación controlada aquela situación natural en que é conveniente incluír dispositivos de protección para unha maior seguridade (por exemplo, continuidade de servizo, valor económico dos equipos, perdas irreparables, etc.).

Os dispositivos de protección contra sobretensións de orixe atmosférica deben seleccionarse de forma que o seu nivel de protección sexa inferior á tensión soportada a impulso da categoría dos equipos e materiais que se prevé que se vayan instalar.

En redes TT ou IT, os descargadores conectaranse entre cada un dos condutores, incluíndo o neutro ou compensador e a terra da instalación. En redes TN-S, os descargadores conectaranse entre cada un dos condutores de fase e o condutor de protección. En redes TN-C, os descargadores conectaranse entre cada un dos condutores de fase e o neutro ou compensador. Non obstante, permítese outras formas de conexión, sempre que se demostre a súa eficacia.

## 4. SELECCIÓN DOS MATERIAIS NA INSTALACIÓN

Os equipos e materiais deben escollerse de maneira que a súa tensión soportada a impulsos non sexa inferior á tensión soportada prescrita na táboa 1, segundo a súa categoría.

Os equipos e materiais que teñan unha tensión soportada a impulsos inferior á indicada na táboa 1, pódense utilizar, non obstante:

- en situación natural, cando o risco sexa aceptable.
- en situación controlada, se a protección contra as sobretensións é adecuada.

Táboa 1

TENSIÓN NOMINAL DA INSTALACIÓN		TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSOS 1,2/50 (kV)				
SISTEMAS TRIFÁSICOS	SISTEMAS MONOFÁSICOS	CATEGORÍA IV	CATEGORÍA III	CATEGORÍA II	CATEGORÍA I	CATEGORÍA
230/400	230	6	4	2,5	1,5	
400/690	..	8	6	4	2,5	
1000	..					2,5

S

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS	ITC-BT-24
	PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	Páxina 1 de 1

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	2
2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS .....	2
3. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS .....	2
3.1 Protección por illamento das partes activas .....	2
3.2 Protección por medio de barreiras ou envolventes .....	3
3.3 Protección por medio de obstáculos .....	3
3.4 Protección por posta fóra de alcance por afastamento .....	4
3.5 Protección complementaria por dispositivos de corrente diferencial-residual .....	7
4. PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS INDIRECTOS .....	7
4.1 Protección por corte automático da alimentación .....	8
4.1.1 Esquemas TN, características e prescricións dos dispositivos de protección .....	8
4.1.2 Esquemas TT. Características e prescricións dos dispositivos de protección .....	11
4.1.3 Esquemas IT. Características e prescricións dos dispositivos de protección .....	13
4.2 Protección por emprego de equipos da clase II ou por illamento equivalente .....	18
4.3 Protección nos locais ou lugares non condutores .....	18
4.4 Protección mediante conexións equipotenciais locais non conectadas á terra .....	22
4.5 Protección por separación eléctrica .....	22

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS	ITC-BT-24
	PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	Páxina 2 de 2

## 1. INTRODUCCIÓN

A presente instrucción describe as medidas destinadas a asegura-la protección das persoas e dos animais domésticos contra os choques eléctricos.

Na protección contra os choques eléctricos aplicaranse as medidas apropiadas:

- para a protección contra os contactos directos e contra os contactos indirectos.
- para a protección contra contactos directos.
- para a protección contra contactos indirectos.

## 2. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS

A protección contra os choques eléctricos para contactos directos e indirectos á vez realízase mediante a utilización de moi baixa tensión de seguridade MBTS, que debe cumprí-las seguintes condicións:

- Tensión nominal no campo I de acordo á norma **UNE 20.481** e a **ITC-BT-36**.
- Fonte de alimentación de seguridade para MBTS de acordo co indicado na norma **UNE 20.460 -4-41**.
- Os circuitos de instalacións para MBTS, cumprirán o que se indica na Norma **UNE 20.460-4-41** e na **ITC-BT-36**.

## 3. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Esta protección consiste en toma-las medidas destinadas a protexe-las persoas contra os perigos que poden derivarse dun contacto coas partes activas dos materiais eléctricos.

Salvo indicación contraria, os medios que se utilizarán veñen expostos e definidos na Norma **UNE 20.460 -4-41**, que son habitualmente:

- Protección por illamento das partes activas.
- Protección por medio de barreiras ou envolventes.
- Protección por medio de obstáculos.
- Protección por posta fóra de alcance por afastamento.
- Protección complementaria por dispositivos de corrente diferencial residual.

### 3.1 Protección por illamento das partes activas

As partes activas deberán estar recubertas dun illamento que non poida ser eliminado máis que destruíndoo.

As pinturas, vernices, lacas e produtos similares non se considera que constitúan un illamento suficiente no marco da protección contra os contactos directos.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	<b>INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS</b>	ITC-BT-24
	PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	Páxina 3 de 3

### 3.2 Protección por medio de barreiras ou envolventes

As partes activas deben estar situadas no interior das envolventes ou detrás de barreiras que posúan, como mínimo, o grao de protección IP XXB, segundo **UNE 20.324**. Se se necesitan aberturas maiores para a reparación de pezas ou para o bo funcionamento dos equipos, adoptaranse precaucións apropiadas para impedir que as persoas ou os animais domésticos toquen as partes activas e garantírase que as persoas sexan conscientes do feito de que as partes activas non deben ser tocadas voluntariamente.

As superficies superiores das barreiras ou envolventes horizontais que son facilmente accesibles, deben responder como mínimo ó grao de protección IP4X ou IP XXD.

As barreiras ou envolventes deben fixarse de maneira segura e ser dunha robustez e durabilidade suficientes para mante-los graos de protección esixidos, cunha separación suficiente das partes activas nas condicións normais de servizo, tendo en conta as influencias externas.

Cando sexa necesario suprimi-las barreiras, abri-las envolventes ou quitar partes destas, isto non debe ser posible máis que:

- ben coa axuda dunha chave ou dunha ferramenta;
- ou ben, despois de quita-la tensión das partes activas protexidas por estas barreiras ou estas envolventes, non podendo ser restablecida a tensión ata despois de volver a coloca-las barreiras ou as envolventes;
- ou ben, se hai interposta unha segunda barreira que posúe como mínimo o grao de protección IP2X ou IP XXB, que non poida ser quitada máis que coa axuda dunha chave ou dunha ferramenta e que impida todo contacto coas partes activas.

### 3.3 Protección por medio de obstáculos

Esta medida non garante unha protección completa e a súa aplicación limitase, na práctica, ós locais de servizo eléctrico so accesibles ó persoal autorizado.

Os obstáculos están destinados a impedi-los contactos fortuitos coas partes activas, pero non os contactos voluntarios por unha tentativa deliberada de salva-lo obstáculo.

Os obstáculos deben impedir:

- ben, un achegamento físico non intencionado ás partes activas;
- ben, os contactos non intencionados coas partes activas no caso de intervencións en equipos baixo tensión durante o servizo.

Os obstáculos poden ser desmontables sen a axuda dunha ferramenta ou dunha chave; non obstante, deben estar fixados de maneira que se impida toda desmontaxe involuntaria.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	<b>INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS</b>	ITC-BT-24
	PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	Páxina 4 de 4

### 3.4 Protección por posta fóra de alcance por afastamento

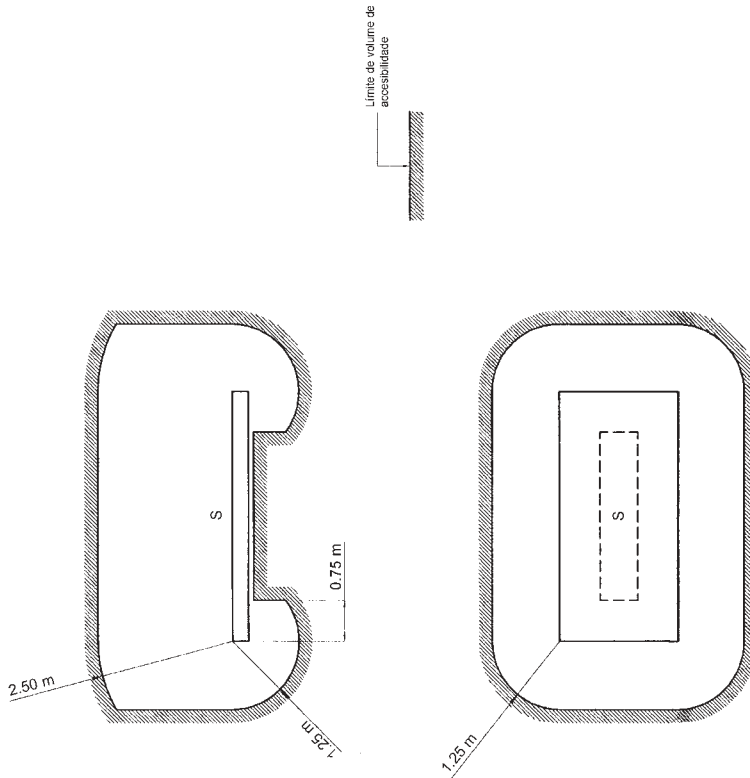
Esta medida non garante unha protección completa e a súa aplicación limitase, na práctica, ós locais de servizo eléctrico só accesibles ó persoal autorizado.

A posta fóra de alcance por afastamento está destinada soamente a impedi-los contactos fortuitos coas partes activas.

As partes accesibles simultaneamente, que se atopan a tensións diferentes non deben encontrarse dentro do volume de accesibilidade.

O volume de accesibilidade das persoas defínese como o situado arredor dos lugares nos que poden permanecer ou circular persoas, e os seus límites non poden ser alcanzados por unha man sen medios auxiliares. Por convenio, este volume está limitado conforme a figura 1, entendendo que a altura que limita o volume é 2,5 m.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	ITC-BT-24 Páxina 5 de 5
------------------------------------	--	----------------------------



S=Superficie de susceptible de ocupación por persoas

Cando o espazo no que permanecen e circulan normalmente persoas está limitado por un obstáculo (por exemplo, listón de protección, varandas, panel enreixado) que presenta un grao de protección inferior ó IP2X ou IP XXB, segundo [UNE 20 324](#), o volume de accesibilidade comeza a partir deste obstáculo.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	ITC-BT-24 Páxina 6 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

Nos lugares en que se manipulen correntemente obxectos condutores de gran lonxitude ou voluminosos, as distancias prescritas anteriormente deben aumentarse tendo en conta as dimensións destes obxectos.

### 3.5 Protección complementaria por dispositivos de corrente diferencial-residual

Esta medida de protección está destinada soamente a complementar outras medidas de protección contra os contactos directos.

O emprego de dispositivos de corrente diferencial-residual, cun valor de corrente diferencial asignada de funcionamento inferior ou igual a 30 mA, recoñese como medida de protección complementaria en caso de fallo doutra medida de protección contra os contactos directos ou en caso de imprudencia dos usuarios.

Cando se preveza que as correntes diferenciais poidan ser non senoidais (como por exemplo en salas de radioloxía intervencionista), os dispositivos de corrente diferencial-residual utilizados serán de clase A, que aseguran a desconexión para correntes alternas senoidais así como para correntes continuas pulsantes.

A utilización de tales dispositivos non constitúe por si mesmo unha medida de protección completa e require o emprego dunha das medidas de protección enunciadas nos números 3.1 a 3.4 da presente instrucción.

## 4. PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS INDIRECTOS

Esta protección conséguese mediante a aplicación dalgunhas das medidas seguintes:

### 4.1 Protección por corte automático da alimentación

O corte automático da alimentación despois da aparición dun fallo está destinado a impedir que unha tensión de contacto de valor suficiente, se mantéña durante un tempo tal que pode dar como resultado un risco.

Debe existir unha adecuada coordinación entre o esquema de conexións á terra da instalación utilizado de entre os descritos na [ITC-BT-08](#) e as características dos dispositivos de protección.

O corte automático da alimentación está prescrito cando pode producirse un efecto perigoso nas persoas ou nos animais domésticos en caso de defecto, debido ó valor e á duración da tensión de contacto. Utilizarase como referencia o indicado na norma [UNE 20:572 -1](#).

A tensión límite convencional é igual a 50 V, valor eficaz en corrente alterna, en condicións normais. En certas condicións poden especificarse valores menos

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	ITC-BT-24 Páxina 7 de 7
------------------------------------	--	----------------------------

elevados, como por exemplo, 24 V para as instalacións de iluminación pública recollidas na ITC-BT-09, punto 10.

Descríbense a seguir aqueles aspectos máis significativos que deben reuni-los sistemas de protección en función dos distintos esquemas de conexión da instalación, segundo a ITC-BT-08 e que a norma UNE 20.460 -4-41 define cada caso.

4.1.1 Esquemas TN, características e prescricións dos dispositivos de protección.

Unha posta á terra múltiple, en puntos repartidos con regularidade, pode ser necesaria para asegurarse de que o potencial do condutor de protección se mantén, en caso de fallo, o máis próximo posible ó de terra. Pola mesma razón, recoméndase conecta-lo condutor de protección á terra no punto de entrada de cada edificio ou establecemento.

As características dos dispositivos de protección e as seccións dos conductores eixense de maneira que, se se produce nun lugar calquera un fallo, de impedancia despreciable, entre un condutor de fase e o condutor de protección ou unha masa, o corte automático se efectúe nun tempo igual, como máximo, ó valor especificado, e se cumpra a condición seguinte:

$$Z_s \times I_a \leq U_0$$

onde

$Z_s$  é a impedancia do bucle de defecto, incluído a da fonte, a do condutor activo ata o punto de defecto e a do condutor de protección, desde o punto de defecto ata a fonte.

$I_a$  é a corrente que asegura o funcionamento do dispositivo de corte automático nun tempo como máximo igual ó definido na táboa 1 para tensión nominal igual a  $U_0$ . En caso de utilización dun dispositivo de corrente diferencial-residual,  $I_a$  é a corrente diferencial asignada

$U_0$  é a tensión nominal entre fase e terra, valor eficaz en corrente alterna.

Táboa 1

$U_0$ (V)	Tempos de interrupción (s)
230	0,4
400	0,2
> 400	0,1

Na norma UNE 20.460 -4-41 indícanse as condicións especiais que deben cumprirse para permitir tempos de interrupción maiores ou condicións especiais de instalación.

No esquema TN poden utilizarse os dispositivos de protección seguintes:

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	ITC-BT-24 Páxina 8 de 8
------------------------------------	--	----------------------------

- Dispositivos de protección de máxima corrente, tales como fusibles, interruptores automáticos.
- Dispositivos de protección de corrente diferencial-residual.

Cando o condutor neutro e o condutor de protección sexan comúns (esquemas TN-C), non poderán utilizarse dispositivos de protección de corrente diferencial-residual.

Cando se utilice un dispositivo de protección de corrente diferencial-residual en esquemas TN-C-S, non debe utilizarse un condutor CPN augas abaixo. A conexión do condutor de protección ó condutor CPN debe efectuarse augas arriba do dispositivo de protección de corrente diferencial-residual.

Con miras á selectividade poden instalarse dispositivos de corrente diferencial-residual temporizada (por exemplo do tipo "S") en serie con dispositivos de protección diferencial-residual de tipo xeral.

Figura 2. Esquema TN-C.

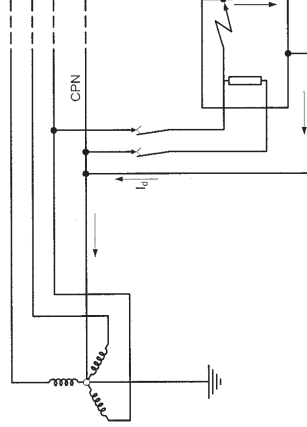
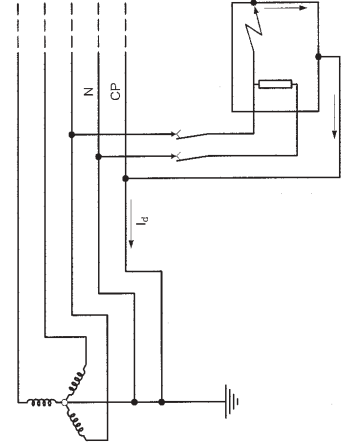


Figura 3. Esquema TN-S.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS	ITC-BT-24
	PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	Páxina 9 de 9

#### 4.1.2 Esquemas TT. Características e prescricións dos dispositivos de protección.

Tódalas masas dos equipos eléctricos protexidos por un mesmo dispositivo de protección, deben ser interconectadas e unidas por un condutor de protección a unha mesma toma de terra. Se varios dispositivos de protección van montados en serie, esta prescrición aplícase por separado ás masas protexidas por cada dispositivo.

O punto neutro de cada xerador ou transformador, ou se non existe, un condutor de fase de cada xerador ou transformador, debe poñerse á terra.

Cumprirase a seguinte condición:

$$R_A \times I_a \leq U$$

onde:

$R_A$  é a suma das resistencias da toma de terra e dos condutores de protección de masas.

$I_a$  é a corrente que asegura o funcionamento automático do dispositivo de protección. Cando o dispositivo de protección é un dispositivo de corrente diferencial-residual é a corrente diferencial-residual asignada.

$U$  é a tensión de contacto límite convencional (50, 24V ou outras, segundo os casos).

No esquema TT, utilízanse os dispositivos de protección seguintes:

- Dispositivos de protección de corrente diferencial-residual.
- Dispositivos de protección de máxima corrente, tales como fusibles, interruptores automáticos. Estes dispositivos soamente son aplicables cando a resistencia  $R_A$  ten un valor moi baixo.

Cando o dispositivo de protección é un dispositivo de protección contra as sobretensións, debe ser:

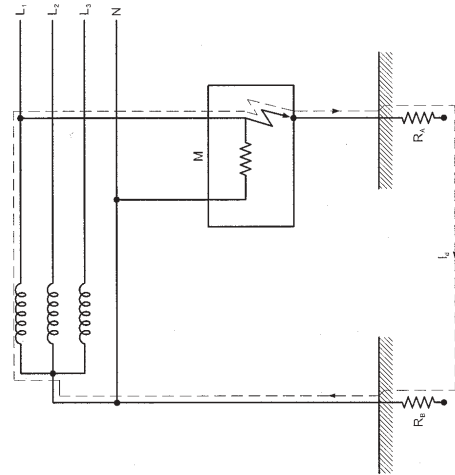
- ben un dispositivo que posúa unha característica de funcionamento de tempo inverso e  $I_a$  debe se-la corrente que asegure o funcionamento automático en 5 s como máximo;
- ou ben un dispositivo que posúa unha característica de funcionamento instantánea e  $I_a$  debe se-la corrente que asegura o funcionamento instantáneo.

A utilización de dispositivos de protección de tensión de defecto non está excluída para aplicacións especiais cando non se poidan utilizar os dispositivos de protección antes sinalados.

Con miras á selectividade poden instalarse dispositivos de corrente diferencial-residual temporizada (por exemplo do tipo "S") en serie con dispositivos de protección diferencial-residual de tipo xeral, cun tempo de funcionamento como máximo igual a 1 s.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS	ITC-BT-24
	PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	Páxina 10 de 10

Figura 4 Esquema TT



#### 4.1.3 Esquemas IT. Características e prescricións dos dispositivos de protección

No esquema IT, a instalación debe estar illada da terra ou conectada á terra a través dunha impedancia de valor suficientemente alto. Esta conexión efectúase ben sexa no punto neutro da instalación, se está montada en estrela, ou nun punto neutro artificial. Cando non exista ningún punto de neutro, un condutor de fase pode conectarse á terra a través dunha impedancia.

En caso de que exista un só defecto á masa ou á terra, a corrente de fallo é de pouca intensidade e non é imperativo o corte. Sen embargo, débense tomar medidas para evitar calquera perigo en caso de aparición de dous fallos simultáneos.

Ningún condutor activo debe conectarse directamente á terra na instalación.

As masas deben conectarse á terra, ben sexa individualmente ou por grupos.

Debe ser satisfeita a condición seguinte:

$$R_A \times I_d \leq U_L$$

onde:

$R_A$  é a suma das resistencias de toma de terra e dos condutores de protección das masas.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS	ITC-BT-24
	PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	Páxina 11 de 11

$I_d$  é a corrente de defecto en caso de un primeiro defecto franco de baixa impedancia entre un condutor de fase e unha masa. Este valor ten en conta as correntes de fuga e a impedancia global de posta á terra da instalación eléctrica

$U_L$  é a tensión de contacto límite convencional (50, 24V ou outras, segundo os casos).

$C_1$ ;  $C_2$ ;  $C_3$  Capacidade homopolar dos condutores respecto de terra.

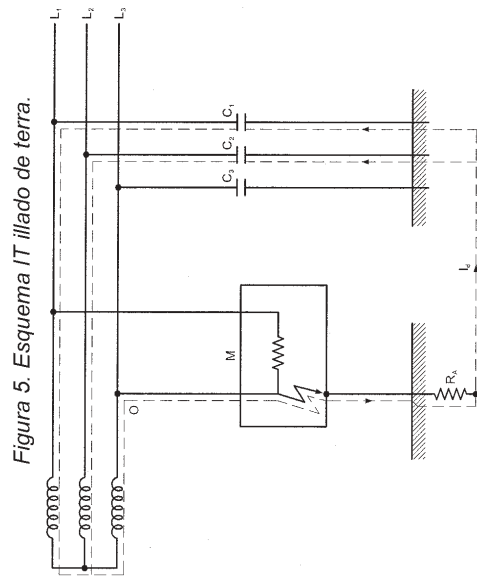
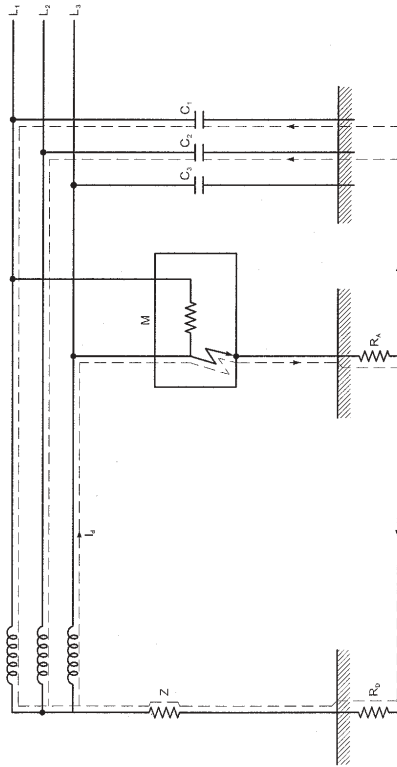


Figura 5. Esquema IT illado de terra.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS	ITC-BT-24
	PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	Páxina 12 de 12

Figura 6. Esquema IT unido á terra por impedancia Z e coas postas a terra da alimentación e das masas separadas



No esquema IT, utilízanse os dispositivos de protección seguintes:

- Controladores permanentes de illamento
- Dispositivos de protección de corrente diferencial-residual
- Dispositivos de protección de máxima corrente, tales como fusibles, interruptores automáticos.

Se se previu un controlador permanente de primeiro defecto para indica-la aparición dun primeiro defecto dunha parte activa á masa ou á terra, debe activar un sinal acústico ou visual.

Despois da aparición dun primeiro defecto, as condicións de interrupción da alimentación nun segundo defecto deben se-las seguintes:

- Cando se poñan á terra masas por grupos ou individualmente, as condicións de protección son as do esquema TT, salvo que o neutro non debe poñerse á terra.
- Cando as masas estean interconectadas mediante un condutor de protección, colectivamente á terra, aplícanse as condicións do esquema TN, con protección mediante un dispositivo contra sobreintensidades de forma que se cumpran as condicións seguintes:

- se o neutro non esta distribuído:  $2 \times Z_s \times I_a \leq U$
- se o neutro esta distribuído:  $2 \times Z_s' \times I_a \leq U_0$

onde:

$Z_s$  é a impedancia do bucle de defecto constituído polo condutor de fase e o condutor de protección.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	ITC-BT-24 Páxina 13 de 13
------------------------------------	--	------------------------------

- $Z_i$  é a impedancia do bucle de defecto constituído polo condutor neutro, o condutor de protección e o de fase.
- $I_a$  é a corrente que garante o funcionamento do dispositivo de protección da instalación nun tempo t, segundo a táboa 2, ou tempos superiores, con 5 segundos como máximo, para aqueles casos especiais recollidos na norma UNE 20.460 -4-41.
- U é a tensión entre fases, valor eficaz en corrente alterna.
- $U_0$  é a tensión entre fase e neutro, valor eficaz en corrente alterna.

Táboa 2

Tensión nominal da instalación ( $U_0/U$ )	Tempo de interrupción (s)	
	Neutro non distribuído	Neutro distribuído
230/400	0,4	0,8
400/690	0,2	0,4
580/1000	0,1	0,2

Figura 7. Corrente de segundo defecto no esquema IT con masa conectadas á mesma toma de terra e neutro non distribuído.

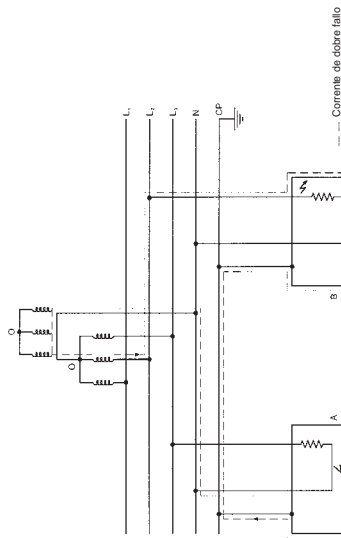
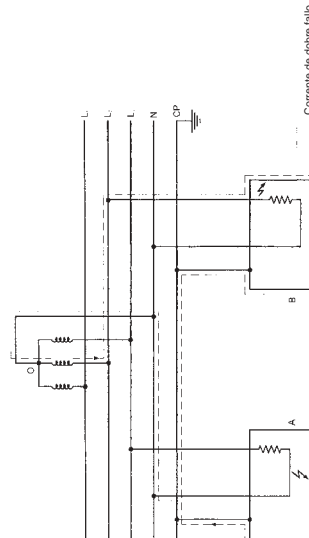


Figura 8. Corrente de segundo defecto no esquema IT con masa conectadas á mesma toma de terra e neutro distribuído.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES OU RECEPTORAS PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	ITC-BT-24 Páxina 14 de 14
------------------------------------	--	------------------------------

Se non é posible utilizar dispositivos de protección contra sobretensións de forma que se cumpra o anterior, utilizaranse dispositivos de protección de corrente diferencial-residual para cada aparello de utilización ou realizarase unha conexión equipotencial complementaria segundo o disposto na norma UNE 20.460 -4-41

**4.2 Protección por emprego de equipos da clase II ou por illamento equivalente.**

Asegúrase esta protección por:

- Utilización de equipos cun illamento dobre ou reforzado (clase II).
- Conxuntos de paramenta construídos en fábrica e que posúan illamento equivalente (dobre ou reforzado).
- Illamentos suplementarios montados no curso da instalación eléctrica e que ilen equipos eléctricos que posúan unicamente un illamento principal.
- Illamentos reforzados montados no curso da instalación eléctrica e que ilen as partes activas descubertas, cando por construción non sexa posible a utilización dun dobre illamento.

A norma UNE 20.460 -4-41 describe o resto de características e revestimento que deben cumprilas envolventes destes equipos.

**4.3 Protección nos locais ou lugares non condutores**

A norma UNE 20.460 -4-41 indica as características das proteccións e medios para estes casos.

Esta medida de protección está destinada a impedir en caso de fallo do illamento principal das partes activas, o contacto simultáneo con partes que poden ser postas a tensións diferentes. Admítese a utilización de materiais da clase 0 coa condición de que se respecte o conxunto das condicións seguintes:

As masas deben estar dispostas de maneira que, en condicións normais, as persoas non fagan contacto simultáneo: ben con dúas masas, ben cunha masa e calquera elemento condutor, se estes elementos poden encontrarse a tensións diferentes en caso dun fallo do illamento principal das partes activas

Nestes locais (ou lugares), non debe estar previsto ningún condutor de protección.

As prescricións do punto anterior considéranse satisfeitas se o lugar posúe paredes illantes e se se cumpren unha ou varias das condicións seguintes:

- a) Afastamento respectivo das masas e dos elementos condutores, así como das masas entre si. Este afastamento considérase suficiente se a distancia entre dous elementos é de 2 m como mínimo, podendo ser reducida esta distancia a 1,25 m por fóra do volume de accesibilidade.
- b) Interposición de obstáculos eficaces entre as masas ou entre as masas e os elementos condutores. Estes obstáculos son considerados como suficientemente eficaces se deixan a distancia para franquear nos valores

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS	ITC-BT-24
	PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	Páxina 15 de 15

indicados no punto a). Non deben conectarse nin á terra nin ás masas e, na medida do posible, deben ser de material illante.

c) Illamento ou disposición illada dos elementos condutores. O illamento debe ter unha rixidez mecánica suficiente e poder soportar unha tensión de ensaio dun mínimo de 2.000 V. A corrente de fuga non debe ser superior a 1 mA nas condicións normais de emprego.

As figuras seguintes conteñen exemplos explicativos das disposicións anteriores.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS INTERIORES OU RECEPTORAS	ITC-BT-24
	PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	Páxina 16 de 16

Figura 9.

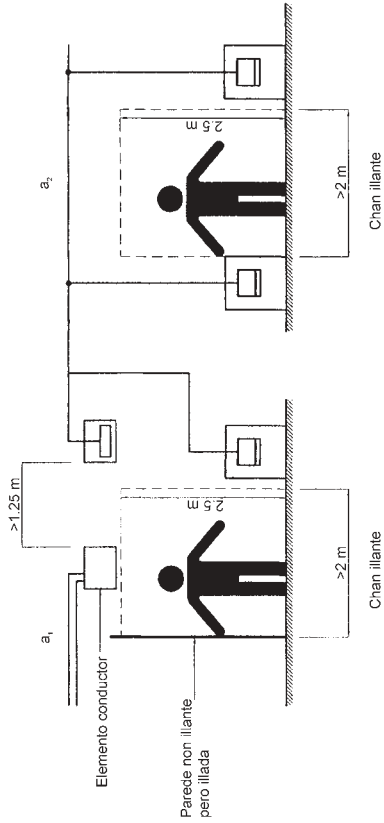
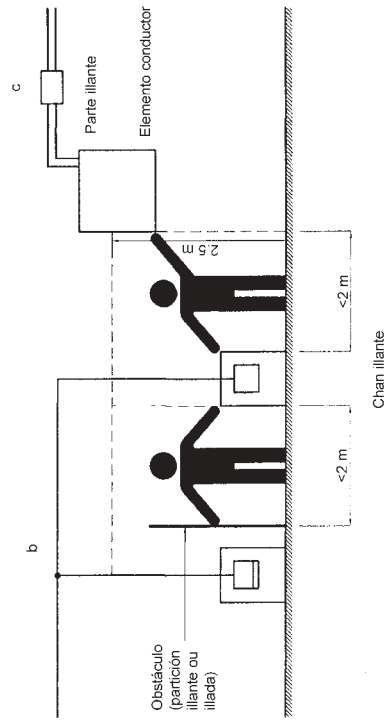


Figura 10.



As paredes e chans illantes deben presentar unha resistencia non inferior a:

- 50 kΩ, se a tensión nominal da instalación non é superior a 500 V; e
- 100 kΩ, se a tensión nominal da instalación é superior a 500 V,

Se a resistencia non é superior ou igual, en todo punto, ó valor prescrito, estas paredes e chans consideraranse como elementos condutores desde o punto de vista da protección contra as descargas eléctricas.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNES INTERIORES OU RECEPTORAS	ITC-BT-24
	PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	Páxina 17 de 17

As disposicións adoptadas deben ser duradeiras e non deben poder inutilizarse. Igualmente deben garantir a protección dos equipos móbiles cando estea prevista a utilización destes.

Deberá evitarse a colocación posterior, nas instalacións eléctricas non vixiadas continuamente, doutras partes (por exemplo, materiais móbiles da clase I ou elementos conductores, tales como conductos de auga metálicos), que poidan anular a conformidade co punto anterior.

Deberá evitarse que a humidade poida compromete-lo illamento das paredes e dos chans.

Deben adoptarse medidas adecuadas para evitar que os elementos conductores poidan transferir tensións fóra do lugar considerado.

#### 4.4 Protección mediante conexións equipotenciais locais non conectadas á terra

Os conductores de equipotencialidade deben conectar tódalas masas e tódolos elementos conductores que sexan simultaneamente accesibles.

A conexión equipotencial local así realizada non debe estar conectada á terra, nin directamente nin a través de masas ou de elementos conductores.

Deben adoptarse disposicións para asegura-lo acceso de persoas ó lugar considerado sen que estas poidan ser sometidas a unha diferenza de potencial perigosa. Isto aplícase concretamente no caso en que un chan conductor, aínda que illado do terreo, está conectado á conexión equipotencial local.

#### 4.5 Protección por separación eléctrica

O circuito debe alimentarse a través dunha fonte de separación, é dicir:

- un transformador de illamento,
- unha fonte que asegure un grao de seguridade equivalente ó transformador de illamento anterior, por exemplo un grupo motor xerador que posúa unha separación equivalente.

A norma UNE 20.460 -4-41 enuncia o conxunto de prescricións que debe garantir esta protección.

No caso de que o circuito separado non alimente máis que un só aparello, as masas do circuito non deben ser conectadas a un conductor de protección.

No caso dun circuito separado que alimente moitos aparellos, satisfíranse as seguintes prescricións:

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNES INTERIORES OU RECEPTORAS	ITC-BT-24
	PROTECCIÓN CONTRA OS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS	Páxina 18 de 18

a) As masas do circuito separado deben conectarse entre si mediante conductores de equipotencialidade illados, non conectados á terra. Tales conductores non deben conectarse nin a conductores de protección, nin a masas doutros circuitos nin a elementos conductores.

b) Tódalas bases de tomas de corrente deben estar previstas dun contacto de terra que debe estar conectado ó conductor de equipotencialidade descrito no punto anterior.

c) Tódolos cables flexibles de equipos que non sexan de clase II, deben ter un conductor de protección utilizado como conductor de equipotencialidade.

d) No caso de dous fallos francos que afecten a dúas masas e alimentados por dous conductores de polaridade diferente, debe existir un dispositivo de protección que garanta o corte nun tempo como máximo igual ó indicado na táboa 1 incluída no número 4.1.1, para esquemas TN.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES EN VIVENDAS NÚMERO DE CIRCUITOS E CARACTERÍSTICAS	ITC-BT-25 Páxina 1 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

**0. ÍNDICE**

**0. ÍNDICE** ..... 1

**1. GRAO DE ELECTRIFICACIÓN BÁSICO** ..... 2

**2. CIRCUITOS INTERIORES** ..... 2

**2.1 Protección xeral** ..... 2

**2.2 Previsión para instalacións de sistemas de automatización, xestión técnica da enerxía e seguridade** ..... 2

**2.3 Derivacións** ..... 3

        2.3.1 Electrificación básica ..... 3

        2.3.2 Electrificación elevada ..... 3

**3. DETERMINACIÓN DO NÚMERO DE CIRCUITOS, SECCIÓN DOS CONDUCTORES E DAS CAÍDAS DE TENSIÓN** ..... 4

**4. PUNTOS DE UTILIZACIÓN** ..... 7

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES EN VIVENDAS NÚMERO DE CIRCUITOS E CARACTERÍSTICAS	ITC-BT-25 Páxina 2 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

**1. GRAO DE ELECTRIFICACIÓN BÁSICO**

O grao de electrificación básico preséntase como o sistema mínimo, para os efectos de uso, da instalación interior das vivendas en edificios novos tal como se indica na **ITC-BT-10**. O seu obxecto é permiti-la utilización dos aparellos electrodomésticos de uso básico sen necesidade de obras posteriores de adecuación.

A capacidade de instalación corresponderase como mínimo ó valor da intensidade asignada determinada para o interruptor xeral automático. Igualmente cumprírase esta condición para a derivación individual.

**2. CIRCUITOS INTERIORES**

**2.1 Protección xeral**

Os circuitos de protección privados executaranse segundo o disposto na **ITC-BT-17** e constarán como mínimo de:

- Un interruptor xeral automático de corte omnipolar con accionamento manual, de intensidade nominal mínima de 25 A e dispositivos de protección contra sobrecargas e cortocircuitos. O interruptor xeral é independente do interruptor para o control de potencia (ICP) e non pode ser substituído por este.

- Un ou varios interruptores diferenciais que garantan a protección contra contactos indirectos de tódolos circuitos, cunha intensidade diferencial-residual máxima de 30 mA e intensidade asignada superior ou igual que a do interruptor xeral. Cando se usen interruptores diferenciais en serie, haberá que garantir que tódolos circuitos quedan protexidos fronte a intensidades diferenciais-residuais de 30 mA como máximo, podéndose instalar outros diferenciais de intensidade superior a 30 mA en serie, sempre que se cumpra o anterior.

Para instalacións de vivendas alimentadas con redes diferentes ás de tipo TT, que eventualmente puideran autorizarse, a protección contra contactos indirectos realizarase segundo se indica no punto 4.1 da **ITC-BT-24**.

- Dispositivos de protección contra sobretensións, se fose necesario, conforme a **ITC-BT-23**.

**2.2 Previsión para instalacións de sistemas de automatización, xestión técnica da enerxía e seguridade**

No caso de instalacións de sistemas de automatización, xestión técnica da enerxía e de seguridade, que se desenvolve na **ITC-BT-51**, a alimentación ós dispositivos de control e mando centralizado dos sistemas electrónicos farase mediante un interruptor automático de corte omnipolar con dispositivo de protección contra sobrecargas e cortocircuitos que se poderá situar arriba de calquera

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES EN VIVENDAS NÚMERO DE CIRCUITOS E CARACTERÍSTICAS	ITC-BT-25 Páxina 3 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

interruptor diferencial, sempre que a súa alimentación se realice a través dunha fonte de MBTS ou MBTP, segundo [ITC-BT-36](#).

### 2.3 Derivacións

Os tipos de circuitos independentes serán os que se indican a continuación e estarán protexidos cada un deles por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamento manual e dispositivos de protección contra sobrecargas e cortocircuitos cunha intensidade asignada segundo a súa aplicación e indicada no punto 3.

#### 2.3.1 Electrificación básica

Circuitos independentes

- C<sub>1</sub> circuito de distribución interna, destinado a alimenta-los puntos de iluminación.
- C<sub>2</sub> circuito de distribución interna, destinado a tomas de corrente de uso xeral e frigorífico.
- C<sub>3</sub> circuito de distribución interna, destinado a alimenta-la cociña e forno.
- C<sub>4</sub> circuito de distribución interna, destinado a alimenta-la lavadora, lavalouzas e termo eléctrico.
- C<sub>5</sub> circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corrente dos cuartos de baño, así como as bases auxiliares do cuarto de cociña.

#### 2.3.2 Electrificación elevada

É o caso de vivendas cunha previsión importante de aparellos electrodomésticos que obrigue a instalar máis dun circuito de calquera dos tipos descritos anteriormente, así como con previsión de sistemas de calefacción eléctrica, acondicionamento de aire, automatización, xestión técnica da enerxía e seguridade ou con superficies útiles das vivendas superiores a 160 m<sup>2</sup>. Neste caso instalárase, ademais dos correspondentes á electrificación básica, os seguintes circuitos:

- C<sub>6</sub> Circuito adicional do tipo C<sub>1</sub>, por cada 30 puntos de luz
- C<sub>7</sub> Circuito adicional do tipo C<sub>2</sub>, por cada 20 tomas de corrente de uso xeral ou se a superficie útil da vivenda é maior de 160 m<sup>2</sup>.
- C<sub>8</sub> Circuito de distribución interna, destinado á instalación de calefacción eléctrica, cando existe previsión desta.
- C<sub>9</sub> Circuito de distribución interna, destinado á instalación aire acondicionado, cando existe previsión deste
- C<sub>10</sub> Circuito de distribución interna, destinado á instalación dunha secadora independente
- C<sub>11</sub> Circuito de distribución interna, destinado á alimentación do sistema de automatización, xestión técnica da enerxía e de seguridade, cando exista previsión deste.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES EN VIVENDAS NÚMERO DE CIRCUITOS E CARACTERÍSTICAS	ITC-BT-25 Páxina 4 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

C<sub>12</sub> Circuitos adicionais de calquera dos tipos C<sub>3</sub> ou C<sub>4</sub>, cando se prevegan, ou circuito adicional do tipo C<sub>5</sub>, cando o seu número de tomas de corrente exceda de 6.

Tanto para a electrificación básica como para a elevada, colocárase, como mínimo, un interruptor diferencial das características indicadas no punto 2.1 por cada cinco circuitos instalados.

### 3. DETERMINACIÓN DO NÚMERO DE CIRCUITOS, SECCIÓN DOS CONDUCTORES E DAS CAIDAS DE TENSIÓN

Na Táboa 1 relaciónanse os circuitos mínimos previstos coas súas características eléctricas.

A sección mínima indicada por circuito está calculada para un número limitado de puntos de utilización. De aumentarse o número de puntos de utilización, será necesaria a instalación de circuitos adicionais correspondentes.

Cada accesorio ou elemento do circuito en cuestión terá unha corrente asignada, non inferior ó valor da intensidade prevista do receptor ou receptores que se van conectar.

O valor da intensidade de corrente prevista en cada circuito calcularase de acordo coa fórmula:

$$I = n \times I_a \times F_s \times F_u$$

N

I<sub>a</sub>

nº de tomas ou receptores  
Intensidade prevista por toma ou receptor

F<sub>s</sub> (factor de simultaneidade)

Relación de receptores conectados simultaneamente sobre o total  
Factor medio de utilización da potencia máxima do receptor

F<sub>u</sub> (factor de utilización)

Os dispositivos automáticos de protección tanto para o valor da intensidade asignada como para a intensidade máxima de cortocircuito corresponderase coa intensidade admisible do circuito e a de cortocircuito nese punto respectivamente.

Os conductores serán de cobre e a súa sección será como mínimo a indicada na Táboa 1, e ademais estará condicionada a que a caída de tensión sexa como máximo o 3 %. Esta caída de tensión calcularase para unha intensidade de funcionamento do circuito igual a a intensidade nominal do interruptor automático do dito circuito e para unha distancia correspondente á do punto de utilización máis afastado da orixe da instalación inferior. O valor da caída de tensión poderse compensar entre a da instalación inferior e a das derivacións individuais, de forma que a caída de tensión total sexa inferior á suma dos valores límite especificados para ambas, segundo o tipo de esquema utilizado.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES EN VIVENDAS	ITC-BT-25
	NÚMERO DE CIRCUÍTOOS E CARACTERÍSTICAS	Páxina 6 de 6

**4. PUNTOS DE UTILIZACIÓN**

En cada estancia utilizarase como mínimo os seguintes puntos de utilización:  
 Táboa 2.

Estancia	Circuíto	Mecanismo	nº mínimo	Superf./Lonxitude
Acceso	C <sub>1</sub>	interruptor timbre	1	
	C <sub>1</sub>	Punto de luz	1	---
	C <sub>2</sub>	Interruptor 10 A	1	---
Vestíbulo	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	1	---
	C <sub>1</sub>	Punto de luz	1	ata 10 m <sup>2</sup> (dous se S > 10 m <sup>2</sup> ) un por cada punto de luz
Sala de estar ou Salón	C <sub>2</sub>	Interruptor 10 A	1	
	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3 <sup>(1)</sup>	Unha por cada 6 m <sup>2</sup> , redondeado ó enteiro superior
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	ata 10 m <sup>2</sup> (dous se S > 10 m <sup>2</sup> )
	C <sub>9</sub>	Toma de aire acondicionado	1	ata 10 m <sup>2</sup> (dous se S > 10 m <sup>2</sup> )
	C <sub>1</sub>	Puntos de luz	1	ata 10 m <sup>2</sup> (dous se S > 10 m <sup>2</sup> ) un por cada punto de luz
Dormitorios	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p+T	3 <sup>(1)</sup>	Unha por cada 6 m <sup>2</sup> , redondeado ó enteiro superior
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	---
	C <sub>9</sub>	Toma de aire acondicionado	1	---
Baños	C <sub>1</sub>	Puntos de luz	1	---
	C <sub>5</sub>	Interruptor 10 A	1	---
	C <sub>8</sub>	Base 16 A 2p+T	1	---
	C <sub>1</sub>	Toma de calefacción	1	---
	C <sub>1</sub>	Puntos de luz	1	un cada 5 m de lonxitude un en cada acceso
Corredores ou distribuidores	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + T	1	ata 5 m (dous se L > 5 m)
	C <sub>8</sub>	Toma de calefacción	1	---
	C <sub>1</sub>	Puntos de luz	1	ata 10 m <sup>2</sup> (dous se S > 10 m <sup>2</sup> ) un por cada punto de luz
Cocina	C <sub>2</sub>	Base 16 A 2p + T	2	extractor e frigorífico
	C <sub>3</sub>	Base 25 A 2p + T	1	cociña/forno
	C <sub>4</sub>	Base 16 A 2p + T	3	lavadora, lavalouzas e termo
	C <sub>5</sub>	Base 16 A 2p + T	3 <sup>(2)</sup>	encima do plano de traballo
	C <sub>8</sub>	Toma calefacción	1	---
Terrazas e Vestidores	C <sub>10</sub>	Base 16 A 2p + T	1	secadora
	C <sub>1</sub>	Puntos de luz	1	ata 10 m <sup>2</sup> (dous se S > 10 m <sup>2</sup> ) un por cada punto de luz
	C <sub>1</sub>	Interruptor 10 A	1	ata 10 m <sup>2</sup> (dous se S > 10 m <sup>2</sup> ) un por cada punto de luz
Garaxes e unifamiliares e Outros	C <sub>1</sub>	Puntos de luz	1	ata 10 m <sup>2</sup> (dous se S > 10 m <sup>2</sup> ) un por cada punto de luz
	C <sub>2</sub>	Interruptor 10 A	1	ata 10 m <sup>2</sup> (dous se S > 10 m <sup>2</sup> ) un por cada punto de luz

<sup>(1)</sup> Onde se prevexa a instalación dunha toma para o receptor de TV, a base correspondente deberá ser múltiple, e neste caso considerarase como unha soa base para os efectos do número de puntos de utilización da táboa 1.

<sup>(2)</sup> Colocarase fóra dun volume delimitado polos planos verticais situados a 0,5 m do vertedeiro e do mesado de cocción ou cociña

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES EN VIVENDAS	ITC-BT-25
	NÚMERO DE CIRCUÍTOOS E CARACTERÍSTICAS	Páxina 6 de 6

Táboa 1. Características eléctricas dos circuitos<sup>(1)</sup>

Circuíto de utilización	Potencia prevista por toma (W)	Factor simultaneidade Fs	Factor utilización Fu	Tipo de toma <sup>(f)</sup>	Interruptor Automático (A)	Máximo nº de puntos de utilización ou tomas por circuíto	Condutores sección mínima mm <sup>2</sup> (g)	Tubo ou conduto Diámetro mm (g)
C <sub>1</sub> Iluminación	200	0,75	0,5	Punto de luz <sup>(h)</sup>	10	30	1,5	16
C <sub>2</sub> Tomas de uso xeral	3.450	0,2	0,25	Base 16A 2p+T	16	20	2,5	20
C <sub>3</sub> Cociña e forno	5.400	0,5	0,75	Base 25 A 2p+T	25	2	6	25
C <sub>4</sub> Lavadora, lavalouzas e termo eléctrico	3.450	0,66	0,75	Base 16A 2p+T combinadas con fusibles ou interruptores automáticos de 16 A <sup>(h)</sup>	20	3	4 <sup>(6)</sup>	20
C <sub>5</sub> Baño, cuarto de cociña	3.450	0,4	0,5	Base 16A 2p+T	16	6	2,5	20
C <sub>6</sub> Calefacción		---	---	---	25	---	6	25
C <sub>9</sub> Aire acondicionado		---	---	---	25	---	6	25
C <sub>10</sub> Secadora	3.450	1	0,75	Base 16A 2p+T	16	1	2,5	20
C <sub>11</sub> Automatización		---	---	---	10	---	1,5	16

<sup>(1)</sup> A tensión considerada é de 230 V entre fase e neutro.  
<sup>(2)</sup> A potencia máxima permisible por circuíto será de 5.750 W  
<sup>(3)</sup> Diámetros externos segundo ITC-BT 19  
<sup>(4)</sup> A potencia máxima permisible por circuíto será de 2.300 W  
<sup>(5)</sup> Este valor corresponde a unha instalación de dous condutores e terra con illamento de PVC baixo tubo encastado en obra, segundo táboa 1 de ITC-BT 19.  
 Outras seccións poden ser requiridas para outros tipos de cable ou condicións de instalación  
<sup>(6)</sup> Neste circuíto exclusivamente, cada toma individual pode conectarse mediante un condutor de sección 2,5 mm<sup>2</sup> que para dunha caixa de derivación do circuíto de 4 mm<sup>2</sup>.  
<sup>(7)</sup> as bases de toma de corrente de 16 A 2p+T serán lixas do tipo indicado na figura C2a e as de 25 A 2p+T serán do tipo indicado na figura ESB 25-5A, ámbalas dúas da norma UNE 20315.  
<sup>(8)</sup> Os fusibles ou interruptores automáticos non son necesarios se se dispoñen de circuítos independentes para cada aparello, con interruptor automático de 16 A en cada circuíto. O desdoblamento do circuíto con este fin non suporía o paso a electrificación elevada nin a necesidade de dispoñer dun diferencial adicional.  
<sup>(9)</sup> O punto de luz incluíra condutor de protección.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES EN VIVENDAS PRESCRICIÓN XERAIS DE INSTALACION	ITC-BT-26 Páxina 1 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	2
2. TENSIÓN DE UTILIZACIÓN E ESQUEMA DE CONEXIÓN .....	2
3. TOMAS DE TERRA .....	2
3.1 Instalación .....	2
3.2 Elementos que se van conectar a terra .....	3
3.3 Puntos de posta a terra .....	3
3.4 Liñas principais de terra. Derivacións .....	3
3.5 Conductores de protección .....	4
4. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS .....	4
5. CADRO XERAL DE DISTRIBUCIÓN .....	4
6. CONDUCTORES .....	4
6.1 Natureza e seccións .....	4
6.1.1 Conductores activos .....	4
6.1.2 Conductores de protección .....	5
6.2 Identificación dos conductores .....	5
6.3 Conexións .....	5
7. EXECUCIÓN DAS INSTALACIÓNS .....	5
7.1 Sistema de instalación .....	5
7.2 Condicións xerais .....	5

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES EN VIVENDAS PRESCRICIÓN XERAIS DE INSTALACION	ITC-BT-26 Páxina 2 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

## 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

As prescricións obxecto desta instrucción son complementarias das expostas na ITC-BT-19 e aplicables ás instalacións interiores das vivendas, así como na medida que poida afectarlles, ás de locais comerciais, de oficinas e ás de calquera outro local destinado a fins análogos.

## 2. TENSIÓN DE UTILIZACIÓN E ESQUEMA DE CONEXIÓN

As instalacións das vivendas considéranse que están alimentadas por unha rede de distribución pública de baixa tensión segundo o esquema de distribución "TT" (ITC-BT-08) e a unha tensión de 230 V en alimentación monofásica e 230/400 V en alimentación trifásica.

## 3. TOMAS DE TERRA

### 3.1 Instalación

En toda nova edificación establecerase unha toma de terra de protección, segundo o seguinte sistema:

Instalando no fondo das gabias de cimentación dos edificios, e antes de empezar esta, un cable rixido de cobre nu dunha sección mínima segundo se indica na ITC-BT-18, formando un anel cerrado que interese a todo o perímetro do edificio. A este anel deberán conectarse electrodos verticalmente fincados no terreo cando, se prevea a necesidade de diminuí-la resistencia de terra que poida presenta- o conductor en anel. Cando se trate de construcións que comprendan varios edificios próximos, procurarase unir entre si os aneis que forman a toma de terra de cada un deles, con obxecto de formar unha malla da maior extensión posible.

En rehabilitación ou reforma de edificios existentes, a toma de terra poderase realizar tamén situando en patios de luces ou en xardíns particulares do edificio, un ou varios electrodos de características adecuadas.

O conductor en anel, ou ben ós electrodos, conectaranse, se é o caso, a estrutura metálica do edificio ou, cando a cimentación deste se faga con zapatas de formigón armado, un certo número de ferros dos considerados principais e como mínimo un por zapata.

Estas conexións estableceranse de maneira fiable e segura, mediante soldadura aluminotérmica ou autóxena.

As liñas de enlace con terra estableceranse de acordo coa situación e número previsto de puntos de posta a terra. A natureza e sección destes conductores estará de acordo co indicado para eles na Instrucción ITC-BT-18.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES EN VIVENDAS PRESCRICIÓN XERAIS DE INSTALACION	ITC-BT-26 Páxina 3 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

### 3.2 Elementos que se van conectar a terra

Á toma de terra establecida conectarase toda masa metálica importante, existente na zona da instalación, e as masas metálicas accesibles dos aparellos receptores, cando a súa clase de illamento ou condicións de instalación así o esixan.

A esta mesma toma de terra deberán conectarse as partes metálicas dos depósitos de gasóleo, das instalacións de calefacción xeral, das instalacións de auga, das instalacións de gas canalizado e das antenas de radio e televisión.

### 3.3 Puntos de posta a terra

Os puntos de posta a terra situaranse:

- nos patios de luces destinados a cociñas e cuartos de aseo, etc., en rehabilitación ou reforma de edificios existentes.
- no local ou lugar da centralización de contadores, se os houber.
- na base das estruturas metálicas dos ascensores e montacargas, se os houber.
- no punto de localización da caixa xeral de protección.
- En calquera local onde se prevexa a instalación de elementos destinados a servizos xerais ou especiais, e que pola súa clase de illamento ou condicións de instalación, deban poñerse a terra.

### 3.4 Liñas principais de terra. Derivacións

As liñas principais e as súas derivacións estableceranse nas mesmas canalizacións que as das liñas xerais de alimentación e derivacións individuais.

Unicamente é admitida a entrada directa das derivacións da liña principal de terra en cociñas e cuartos de aseo, cando, pola data de construción do edificio, non se tivera previsto a instalación de condutores de protección. Neste caso, as masas dos aparellos receptores, cando as súas condicións de instalación o esixan, poderán ser conectadas á derivación da liña principal de terra directamente, ou ben a través de tomas de corrente que dispoñan de contacto de posta a terra. O punto ou puntos de posta a terra indicados como a) no punto 3.3, conectaranse as liñas principais de terra. Estas liñas poderán instalarse polos patios de luces ou por canalizacións interiores, co fin de establecer á altura de cada planta do edificio a súa derivación ata o borne de conexión dos condutores de protección de cada local ou vivenda.

As liñas principais de terra estarán constituídas por condutores de cobre de igual sección que a fixada para os condutores de protección na Instrucción ITC-BT-19, cun mínimo de 16 milímetros cadrados. Poden estar formadas por barras planas ou redondas, por condutores nus ou illados, debendo dispoñerse unha protección mecánica na parte en que estes condutores sexan accesibles, así como nos pasos de teitos, paredes, etc.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES EN VIVENDAS PRESCRICIÓN XERAIS DE INSTALACION	ITC-BT-26 Páxina 4 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

A sección dos condutores que constitúen as derivacións da liña principal de terra, será a sinalada na Instrucción ITC-BT-19 para os condutores de protección.

Non poderán utilizarse como condutores de terra os tubos de auga, gas, calefacción, desaugadoiros, conductos de evacuación de lumes ou lixo, nin as cubertas metálicas dos cables, tanto da instalación eléctrica como de teléfonos ou de calquera outro servizo similar, nin as partes conductoras dos sistemas de conduction dos cables, tubos, canals e bandexas.

As conexións nos condutores de terra serán realizadas mediante dispositivos, con parafusos de apertamento ou outros similares, que garantan unha continua e perfecta conexión entre aqueles.

### 3.5 Condutores de protección

Instalaranse condutores de protección acompañando ós condutores activos en tódolos circuitos da vivenda ata os puntos de utilización.

## 4. PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

A protección contra contactos indirectos realizarase mediante a posta a terra das masas e emprego dos dispositivos descritos no punto 2.1 da ITC-BT-25.

## 5. CADRO XERAL DE DISTRIBUCIÓN

O cadro xeral de distribución estará de acordo co indicado na ITC-BT-17. Neste mesmo cadro disporanse os bornes ou pletinas para a conexión dos condutores de protección da instalación interior coa derivación da liña principal de terra.

O instalador fixará de forma permanente sobre o cadro de distribución unha placa, impresa con caracteres indelebles, na que conste o seu nome ou marca comercial, data en que se realizou a instalación, así como a intensidade asignada do interruptor xeral automático, que de acordo co sinalado nas Instruccións ITC-BT-10 e ITC-BT-25, corresponda á vivenda.

## 6. CONDUCTORES

### 6.1 Natureza e seccións

#### 6.1.1 Condutores activos

Os condutores activos serán de cobre, illados e cunha tensión asignada de 450/750 V, como mínimo.

Os circuitos e as seccións utilizadas serán os indicados na ITC-BT-25

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES EN VIVENDAS PRESCRICIÓN XERAIS DE INSTALACION	ITC-BT-26 Páxina 5 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

### 6.1.2 Condutores de protección

Os condutores de protección serán de cobre e presentarán o mesmo illamento que os condutores activos. Instalaranse pola mesma canalización que estes e a súa sección será a indicada na Instrución **ITC-BT-19**.

### 6.2 **Identificación dos condutores**

Os condutores da instalación deben ser facilmente identificados, especialmente polo que respecta ós condutores neutro e de protección. Esta identificación realizarase polas cores que presenten os seus illamentos. Cando exista condutor neutro na instalación ou se prevexa para un condutor de fase o seu pase posterior a condutor neutro, identificaranse estes pola cor azul clara. O condutor de protección identificarase pola dobre cor amarela-verde. Tódolos condutores de fase, ou se é o caso, aqueles para os que non se prevexa o seu pase posterior a neutro, identificaranse polas cores marrón ou negra. Cando se considere necesario identificar tres fases diferentes, poderá utilizarse a cor gris.

### 6.3 **Conexións**

Realizaranse conforme o establecido no punto 2.11 da **ITC-BT-19**.

Admitirase, non obstante, as conexións en paralelo entre bases de toma de corrente cando estas estean xuntas e dispoñan de bornes de conexión previstos para a conexión de varios condutores.

## 7. EXECUCIÓN DAS INSTALACIÓNS

### 7.1 **Sistema de instalación**

As instalacións realizaranse mediante algúns dos seguintes sistemas:

Instalacións encastradas:

- Cables illados baixo tubo flexible
- Cables illados baixo tubo curvable

Instalacións superficiais:

- Cables illados baixo tubo curvable
- Cables illados baixo tubo ríxido
- Cables illados baixo canal protectora cerrada
- Canalizacións prefabricadas

As instalacións deberán cumprilo indicado nas **ITC-BT-20** e **ITC-BT-21**.

### 7.2 **Condicións xerais**

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES EN VIVENDAS PRESCRICIÓN XERAIS DE INSTALACION	ITC-BT-26 Páxina 6 de 6
------------------------------------	--	----------------------------

Na execución das instalacións interiores das vivendas deberase ter en conta:

- Non se utilizará un mesmo condutor neutro para varios circuitos.
- Todo condutor debe poder seccionarse en calquera punto da instalación no que se realice unha derivación deste, utilizando un dispositivo apropiado, tal como un borne de conexión, de forma que permita a separación completa de cada parte do circuito do resto da instalación.
- As tomas de corrente nun mesmo cuarto deben estar conectadas á mesma fase.
- As cubertas, tapas ou envolventes, mandos e interruptores de manobra de aparellos tales como mecanismos, interruptores, bases, reguladores, etc., instalados en coziñas, cuartos de baño, secadoiros e, en xeral, nos locais húmidos ou mollados, así como naqueles en que as paredes e chans sexan condutores, serán de material illante.
- A instalación encastrada destes aparellos realizarase utilizando caixas especiais para o seu encastramento. Cando estas caixas sexan metálicas estarán illadas interiormente ou postas a terra.
- A instalación destes aparellos en marcos metálicos poderá realizarse sempre que os aparellos utilizados estean concibidos de forma que non permitan a posible posta baixo tensión do marco metálico, conectándose este ó sistema de terras.
- A utilización destes aparellos encastrados en bastidores ou tabiques de madeira ou outro material illante, cumprirá o indicado na **ITC-BT 49**.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNES INTERIORES EN VIVENDAS LOCAIS QUE CONTIÑEN UNHA BAÑEIRA OU DUCHA	ITC-BT-27
		Página 1 de 9

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNES INTERIORES EN VIVENDAS LOCAIS QUE CONTIÑEN UNHA BAÑEIRA OU DUCHA	ITC-BT-27
		Página 2 de 9

**0. ÍNDICE**

**0. ÍNDICE** ..... 1

**1. CAMPO DE APLICACIÓN**..... 2

**2. EXECUCIÓN DAS INSTALACIÓNES** ..... 2

**2.1 Clasificación dos volumes**..... 2

        2.1.1 Volume 0 ..... 2

        2.1.2 Volume 1 ..... 2

        2.1.3 Volume 2 ..... 3

        2.1.4 Volume 3 ..... 3

**2.2 Protección para garanti-la seguridade** ..... 3

**2.3 Elección e instalación dos materiais eléctricos** ..... 5

**3. REQUISITOS PARTICULARES PARA A INSTALACIÓN DE BAÑEIRAS DE HIDROMASAXE, CABINAS DE DUCHA CON CIRCUITOS ELÉCTRICOS E APARELLOS ANÁLOGOS**..... 6

**4. FIGURAS DA CLASIFICACIÓN DOS VOLUMES**..... 7

**1. CAMPO DE APLICACIÓN**

As prescricións obxecto desta Instrucción son aplicables ás instalacións interiores de vivendas, así como na medida en que poida afectarlles, ás de locais comerciais, de oficinas e ás de calquera outro local destinado a fins análogos que conteñan unha bañeira ou unha ducha ou unha ducha prefabricada ou unha bañeira de hidromasaxe ou aparello para uso análogo.

Para lugares que conteñan baños ou duchas para tratamento médico ou para minusválidos, poden ser necesarios requisitos adicionais.

Para duchas de emerxencia en zonas industriais, son de aplicación as regras xerais.

**2. EXECUCIÓN DAS INSTALACIÓNES**

**2.1 Clasificación dos volumes**

Para as instalacións destes locais teranse en conta os catro volumes 0, 1, 2 e 3 que se definen a continuación. No punto 5 da presente instrucción preséntanse figuras aclaratorias para a clasificación dos volumes, tendo en conta a influencia das paredes e do tipo de baño ou ducha. Os falsos teitos e os biombos non se consideran barreiras para os efectos da separación de volumes.

**2.1.1 Volume 0**

Comprende o interior da bañeira ou ducha.

Nun lugar que conteña unha ducha sen prato, o volume 0 está delimitado polo chan e por un plano horizontal situado a 0,05 m por encima do chan. Neste caso:

- a) Se o difusor da ducha pode desprazarse durante o seu uso, o volume 0 está limitado polo plano xeneratriz vertical situado a un radio de 1,2 m arredor da toma de auga da parede ou o plano vertical que encerra a área prevista para ser ocupada pola persoa que se ducha; ou
- b) Se o difusor da ducha é fixo, o volume 0 está limitado polo plano xeneratriz vertical situado a un radio de 0,6 m arredor do difusor.

**2.1.2 Volume 1**

Está limitado por:

- a) O plano horizontal superior ó volume 0 e o plano horizontal situado a 2,25 m por encima do chan, e
- b) O plano vertical arredor da bañeira ou ducha e que inclúe o espacío por debaixo deles, canto este espacío é accesible sen o uso dunha ferramenta; ou
- Para unha ducha sen prato cun difusor que pode desprazarse durante o seu uso, o volume 1 está limitado polo plano xeneratriz vertical situado a un radio de 1,2 m desde a toma de auga da parede ou o plano vertical que encerra a área prevista para ser ocupada pola persoa que se ducha; ou

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES INTERIORES EN VIVENDAS LOCALS QUE CONTIÑEN UNHA BAÑEIRA OU DUCHA	ITC-BT-27
		Página 3 de 9

- Para unha ducha sen prato e cun espaxecedor fixo, o volume 1 está delimitado pola superficie xeneratriz vertical situada a un radio de 0,6 m arredor do espaxecedor.

### 2.1.3 Volume 2

Está limitado:

- Polo plano vertical exterior ó volume 1 e o plano vertical paralelo situado a unha distancia de 0,6 m; y
- Polo chan e plano horizontal situado a 2,25 m por encima do chan

Ademais, cando a altura do teito exceda os 2,25 m por encima do chan, o espacio comprendido entre o volume 1 e o teito ou ata unha altura de 3 m por encima do chan, calquera que sexa o valor menor, considérase volume 2.

### 2.1.4 Volume 3

Está limitado:

- Polo plano vertical límite exterior do volume 2 e o plano vertical paralelo situado a unha distancia deste de 2,4 m; y
- Polo chan e o plano horizontal situado a 2,25 m por encima do chan

Ademais, cando a altura do teito exceda os 2,25 m por encima do chan, o espacio comprendido entre o volume 2 e o teito ou ata unha altura de 3 m por encima do chan, calquera que sexa o valor menor, considérase volume 3.

O volume 3 comprende calquera espacio por debaixo da bañeira ou ducha que sexa accesible só mediante o uso de unha ferramenta sempre que o peche do dito volume garanta unha protección como mínimo IP X4. Esta clasificación non é aplicable ó espacio situado por debaixo das bañeiras de hidromasaxe e cabinas.

## 2.2 **Protección para garanti-la seguridade**

Cando se utiliza MBTS, calquera que sexa a súa tensión asignada, a protección contra contactos directos debe estar proporcionada por:

- barreiras ou envolventes cun grao de protección mínimo IP2X ou IPXXB, segundo UNE 20.324 ou
- illamento capaz de soportar unha tensión de ensaio de 500 V en valor eficaz en alterna durante 1 minuto.

Unha conexión equipotencial local suplementaria debe uni-lo conductor de protección asociado coas partes conductoras accesibles dos equipos de clase I nos volumes 1, 2 e 3, incluídas as tomas de corrente e as seguintes partes conductoras externas dos volumes 0, 1, 2 e 3:

- Canalizacións metálicas dos servizos de subministración e desaugadoiros (por exemplo auga, gas);
- Canalizacións metálicas de calefaccións centralizadas e sistemas de aire acondicionado;

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES INTERIORES EN VIVENDAS LOCALS QUE CONTIÑEN UNHA BAÑEIRA OU DUCHA	ITC-BT-27
		Página 4 de 9

- Partes metálicas accesibles da estrutura do edificio. Os marcos metálicos de portas, ventás e similares non se consideran partes externas accesibles, a non ser que estean conectadas á estrutura metálica do edificio.

- Outras partes conductoras externas, por exemplo partes que son susceptibles de transferir tensións.

Estes requisitos non se aplican ó volume 3, en recintos nos que haxa unha cabina de ducha prefabricada cos seus propios sistemas de drenaxe, distintos dun cuarto de baño, por exemplo un dormitorio.

As bañeiras e duchas metálicas deben considerarse partes conductoras externas susceptibles de transferir tensións, a non ser que se instalen de forma que queden illadas da estrutura e doutras partes metálicas do edificio. As bañeiras e duchas metálicas poden considerarse illadas do edificio, se a resistencia de illamento entre a área dos baños e duchas e a estrutura do edificio, medido de acordo coa norma UNE 20.460 -6-61, anexo A, é de coTáboamo mínimo 100 kΩ.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES EN VIVENDAS	ITC-BT-27
	LOCAIS QUE CONTIÑEN UNHA BAÑEIRA OU DUCHA	Página 6 de 9

**3. REQUISITOS PARTICULARES PARA A INSTALACIÓN DE BAÑEIRAS DE HIDROMASAXE, CABINAS DE DUCHA CON CIRCUITOS ELÉCTRICOS E APARELLOS ANALÓGOS**

O feito de que nestes aparellos, nos espazos comprendidos entre a bañeira e o chan e as paredes e o teito das cabinas e as paredes e teitos do local onde se instalan, coexista equipo eléctrico tanto de baixa tensión como de moi baixa tensión de Seguridade (MBTS) con tubaxes ou depósitos de auga ou outros líquidos, fai necesario que se requiran condicións especiais de instalación.

En xeral todo equipo eléctrico, electrónico, telefónico ou de telecomunicación incorporado na cabina ou bañeira, incluíndo os alimentados a MBTS, deberán cumprí-los requisitos da norma **UNE-EN 60.335 -2-60**.

A conexión das bañeiras e cabinas efectuarase con cable con cuberta de características non menores que o de designación H05VV-F ou mediante cable baixo tubo illante con condutores illados de tensión asignada 450/750V. Debe garantirse que, unha vez instalado o cable ou tubo na caixa de conexións da bañeira ou cabina, o grao de protección mínimo que se obtén sexa IPX5.

Tódalas caixas de conexión localizadas en paredes e chan do local baixo a bañeira ou prato de ducha, ou nas paredes ou teitos do local, situadas detrás de paredes ou teitos de unha cabina por onde discorren tubos ou depósitos de auga, vapor ou outros líquidos, deben garantir, xunto coa súa unión ós cables ou tubos da instalación eléctrica, un grao de protección mínimo IPX5. Para a súa apertura será necesario o uso dunha ferramenta.

Non se admiten empalmes nos cables e canalizacións que discorran polos volumes determinados polas ditas superficies agás se estes se realizan con caixas que cumpran o requisito anterior.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN INTERIORES EN VIVENDAS	ITC-BT-27
	LOCAIS QUE CONTIÑEN UNHA BAÑEIRA OU DUCHA	Página 5 de 9

**2.3 Elección e instalación dos materiais eléctricos**

Outros aparellos fixos <sup>19)</sup>	Aparellos que unicamente poden ser instalados no volume 0 e deben ser adecuados ás condicións deste volume	Non permitida	Limitado ó necesario para aparellos eléctricos fixos situados neste volume	IPX7	Volume 0	Grado de protección
	Aparellos de 12 V cc e cuantidades de auga, bombas de ducha e equipo eléctrico para bañeiras de hidromasaxe que cumplan coa súa norma aplicable, se a súa alimentación está protexida adicionalmente cun dispositivo de protección de corrente diferencial de valor non superior ós 30 mA, segundo a norma UNE 20.460 -4-41.		Non permitida, coa excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a unha tensión normal de 12V de valor eficaz en alterna ou de 30V en continua, estando a fonte de alimentación instalada fóra dos volumes 0, 1 e 2.	IPX4	Volume 1	
	Tódolos permitidos para o volume 1, luminarias, ventiladores, calefactores, e unidades móbiles para bañeiras de hidromasaxe que cumplan con su norma aplicable, se a súa alimentación está protexida adicionalmente cun dispositivo de protección de corrente diferencial de valor non superior ós 30 mA, segundo a norma UNE 20.460 -4-41.		Non permitida, coa excepción de interruptores ou bases de circuitos MBTS a fonte de alimentación dos cales esta instalada fóra dos volumes 0, 1 e 2. Permítense tamén a instalación de bloques de alimentación de abaixo das bañeiras situados por debaixo da bañeira e 2, e a parte do volume 3 alfo dun difusor fixo.	IPX2, por encima do nivel máis alfo dun difusor fixo.	Volume 2	
	Permítense os aparellos só se están protexidos ben por un transformador de illamento; ou por MBTS; ou por un dispositivo de protección de corrente diferencial de valor non superior ós 30 mA, todos eles segundo os requisitos da norma UNE 20.460 -4-41.		Limitado ó necesario para bases de circuitos eléctricos para un interruptor automático de illamento; ou por MBTS; ou dispositivo de protección por corrente diferencial de valor non superior ós 30 mA, todos eles segundo os requisitos da norma UNE 20.460 -4-41.	IPX2, por encima do nivel máis alfo dun difusor fixo.	Volume 3	

<sup>19)</sup> Os baños comúns comprenden os baños que se encontran en escolas, fábricas, centros deportivos, etc. e inclúen todos os utilizados polo público en xeral.  
<sup>20)</sup> Os cordóns illantes de interruptores de tirador están permitidos nos volumes 1 e 2, sempre que cumpran os requisitos da norma UNE-EN 60.669 -1.  
<sup>21)</sup> Os calefactores baixo chan poden instalarse baixo calquera volume sempre e cando debaixo destes volumes están cubertos por unha malla metálica posta á terra ou por unha cuberta metálica conectada a unha conexión equipotencial local suplementaria segundo o punto 2.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNES INTERIORES EN VIVENDAS LOCAIS QUE CONTIÑEN UNHA BAÑEIRA OU DUCHA	ITC-BT-27
		Página 7 de 9

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNES INTERIORES EN VIVENDAS LOCAIS QUE CONTIÑEN UNHA BAÑEIRA OU DUCHA	ITC-BT-27
		Página 8 de 9

4. FIGURAS DA CLASIFICACIÓN DOS VOLUMES

Figura 1 -BAÑEIRA

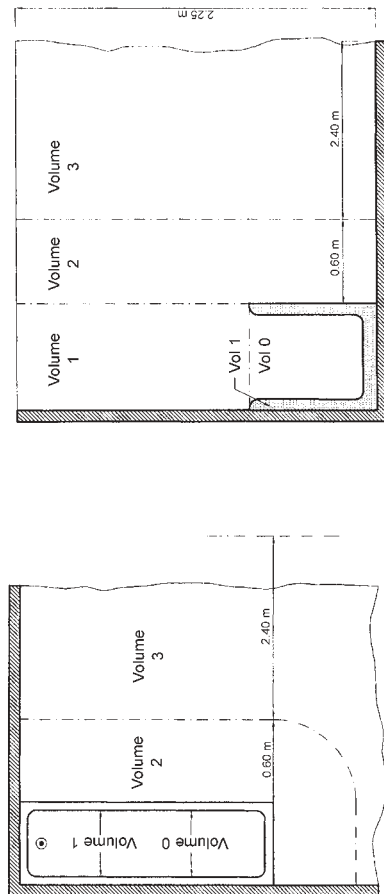


Figura 2 -BAÑEIRA CON PAREDE FIXA

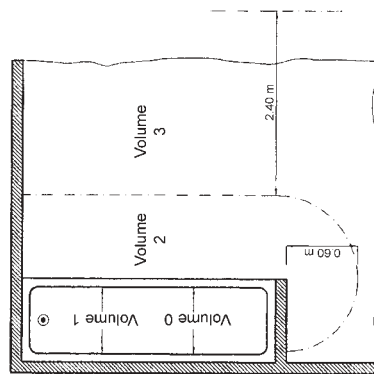


Figura 3 - DUCHA

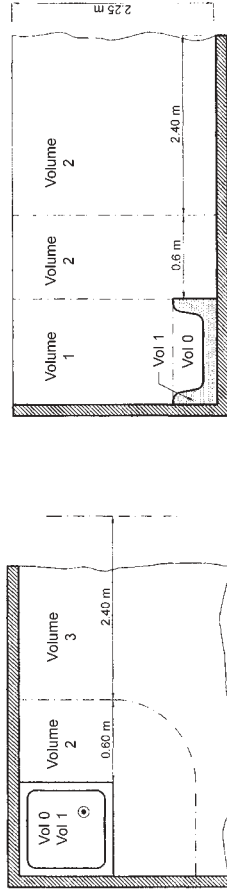


Figura 4 - DUCHA CON PAREDE FIXA

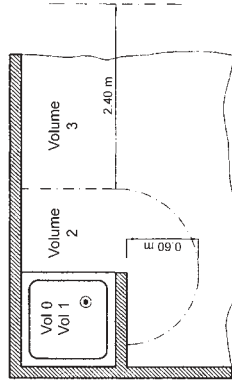
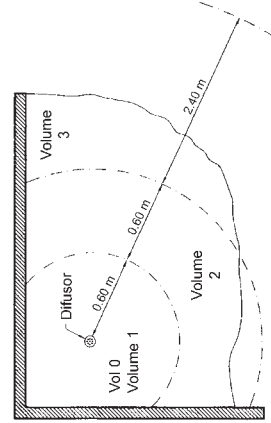


Figura 5 - DUCHA SEN PRATO



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS INTERIORES EN VIVENDAS LOCAIS QUE CONTIENEN UNHA BAÑEIRA OU DUCHA	ITC-BT-27
		Página 9 de 9

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE PÚBLICA CONCORRENCIA	ITC-BT-28
		Página 1 de 12

Figura 6 - DUCHA SEN PRATO PERO CON PAREDE FIXA. DIFUSOR FIXO

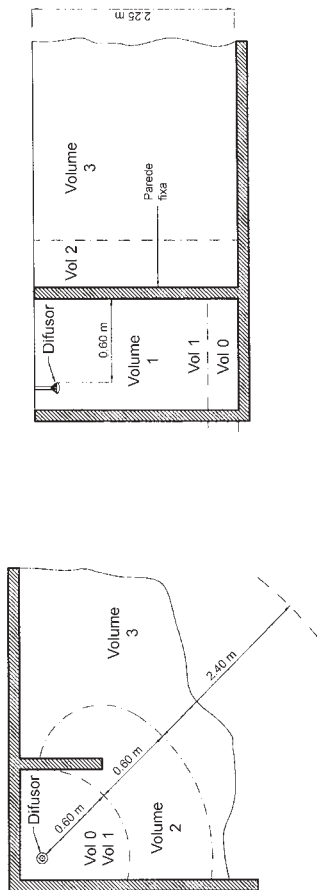
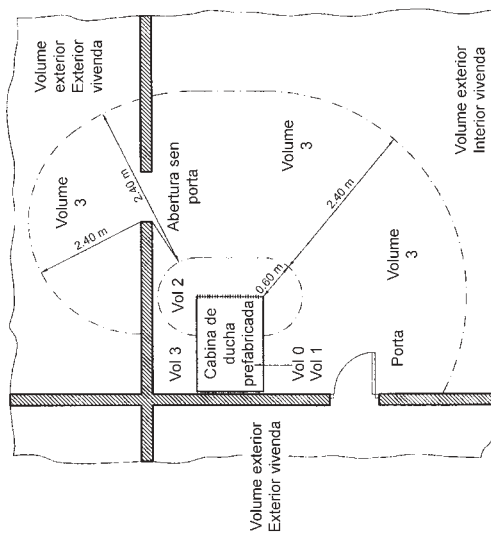


Figura 7 - CABINA DE DUCHA PREFABRICADA



**0. ÍNDICE** ..... 1

**0. ÍNDICE** ..... 1

**1. CAMPO DE APLICACIÓN** ..... 2

**2. ALIMENTACIÓN DOS SERVICIOS DE SEGURIDADE** ..... 2

2.1. Xeneralidades e fontes de alimentación ..... 3

2.2. Fontes propias de enerxía ..... 4

2.2. Subministracións complementarias ou de seguridade ..... 4

**3. ILUMINACIÓN DE EMERXENCIA** ..... 5

3.1. Iluminación de seguridade ..... 5

3.1.1. Iluminación de evacuación ..... 5

3.1.2. Iluminación ambiente ou anti-pánico ..... 6

3.1.3. Iluminación de zonas de alto risco ..... 6

3.2. Iluminación de substitución ..... 6

2.1 Cando a iluminación de substitución proporcione unha iluminación inferior ó iluminación normal, usárase unicamente para termina-lo traballo con seguridade ..... 7

3.3. Lugares en que deberán instalarse iluminacións de emerxencia ..... 7

3.3.1. Con iluminación de seguridade ..... 7

3.3.2. Con alumbrado iluminación de substitución ..... 7

3.4. Prescricións dos aparellos para iluminación de emerxencia ..... 8

3.4.1. Aparellos autónomos para iluminación de emerxencia ..... 8

3.4.2. Luminaria alimentada por fonte central ..... 8

**4. PRESCRICIÓN DE CARÁCTER XERAL** ..... 8

**5. PRESCRICIÓN COMPLEMENTARIAS PARA LOCAIS DE ESPECTÁCULOS E ACTIVIDADES RECREATIVAS** ..... 10

**6. PRESCRICIÓN COMPLEMENTARIAS PARA LOCAIS DE REUNIÓN E TRABALLO** ..... 12

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIONES EN LOCAIS DE PÚBLICA CONCORRENCIA	ITC-BT-28
		Páxina 2 de 12

## 1. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta instrucción aplícase a locais de pública concorrencia como:

### Locais de espectáculos e actividades recreativas:

Calquera que sexa a súa capacidade de ocupación, como por exemplo, cines, teatros, auditorios, estadios, pavillóns deportivos, prazas de touros, hipódromos, parques de atraccións e feiras fixas, salas de festa, discotecas, salas de xogos de azar.

### Locais de reunión, traballo e usos sanitarios:

- Calquera que sexa a súa ocupación, os seguintes: templos, museos, salas de conferencias e congresos, casinos, hotéis, hostais, bares, cafeterías, restaurantes ou similares, zonas comúns en agrupacións de establecementos comerciais, aeroportos, estacións de viaxeiros, estacionamentos cerrados e cubertos para máis de 5 vehículos, hospitais, ambulatorios e sanatorios, asilos e garderías

- Se a ocupación prevista é de máis de 50 persoas: bibliotecas, centros de ensino, consultorios médicos, establecementos comerciais, oficinas con presenza de público, residencias de estudantes, ximnasios, salas de exposicións, centros culturais, clubs sociais e deportivos

A ocupación prevista dos locais calcularase como 1 persoa por cada 0,8 m<sup>2</sup> de superficie útil, a excepción de corredores, repartidores, vestíbulos e servizos.

Para as instalacións en quirófanos e salas de intervención establécense requisitos particulares na **ITC-BT-38**.

Igualmente aplícanse a aqueles locais clasificados en condicións BD2, BD3 e BD4, segundo a norma **UNE 20.460 -3** e a todos aqueles locais non previstos nos puntos anteriores, cando teñan unha capacidade de ocupación de máis de 100 persoas.

Esta instrucción ten por obxecto garantir a correcta instalación e funcionamento dos servizos de seguridade, en especial aquelas dedicadas a iluminación que faciliten a evacuación segura das persoas ou a iluminación de puntos vitais dos edificios.

## 2. ALIMENTACIÓN DOS SERVICIOS DE SEGURIDADE

No presente punto defínense as características da alimentación dos servizos de seguridade tales como iluminacións de emerxencia, sistemas contra incendios, ascensores ou outros servizos urxentes indispensables que están fixados polas regulamentacións específicas das diferentes autoridades competentes en materia de seguridade.

A alimentación para os servizos de seguridade, en función do que establezan as regulamentacións específicas, pode ser automática ou non automática.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIONES EN LOCAIS DE PÚBLICA CONCORRENCIA	ITC-BT-28
		Páxina 3 de 12

Nunha alimentación automática a posta en servizo da alimentación non depende da intervención dun operador.

Unha alimentación automática clasifícase, segundo a duración de conmutación, nas seguintes categorías:

- Sen corte: alimentación automática que pode estar asegurada de forma continua nas condicións especificadas durante o período de transición, por exemplo, no que se refire ás variacións de tensión e frecuencia.
- Con corte moi breve: alimentación automática dispoñible en 0,15 segundos como máximo.
- Con corte breve: alimentación automática dispoñible en 0,5 segundos como máximo.
- Con corte mediano: alimentación automática dispoñible en 15 segundos como máximo.
- Con corte longo: alimentación automática dispoñible en máis de 15 segundos.

### 2.1. Xeneralidades e fontes de alimentación

Para os servizos de seguridade a fonte de enerxía debe ser elixida de forma que a alimentación estea asegurada durante un tempo apropiado.

Para que os servizos de seguridade funcionen en caso de incendio, os equipos e materiais utilizados deben presentar, por construción ou por instalación, unha resistencia ó lume de duración apropiada.

Elíxanse preferentemente medidas de protección contra os contactos indirectos sen corte automático ó primeiro defecto. No esquema IT debe preverse un controlador permanente de illamento que ó primeiro defecto emita un sinal acústico ou visual.

Os equipos e materiais deberán disporse de forma que se facilite a súa verificación periódica, ensaios e mantemento.

Pódense utilizar as seguintes fontes de alimentación:

- Baterías de acumuladores. Xeralmente as baterías de arranque dos vehículos non satisfan as prescricións de alimentación para os servizos de seguridade
- Xeradores independentes
- Derivacións separadas da rede de distribución, efectivamente independentes da alimentación normal

As fontes para servizos complementarios ou de seguridade deben estar instaladas en lugar fixo e de forma que non poidan ser afectadas polo fallo da fonte normal. Ademais, con excepción dos equipos autónomos, deberán cumprí-las seguintes condicións:



MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE PÚBLICA CONCORRENCIA	ITC-BT-28
		Páxina 4 de 12

- instalarse en lugar apropiado, accesible soamente ás persoas cualificadas ou expertas.
- o sitio estará convenientemente ventilado, de forma que os gases e os fumes que produzan non poidan propagarse nos locais accesibles ás persoas.
- non se admiten derivacións separadas, independentes e alimentadas por unha rede de distribución pública, salvo se se asegura que as dúas derivacións non poidan fallar simultaneamente.
- cando exista unha soa fonte para os servicios de seguridade, esta non debe ser utilizada para outros usos. Sen embargo, cando se dispón de varias fontes, poden utilizarse igualmente como fontes de substitución, coa condición, de que en caso de fallo dunha delas, a potencia aínda dispoñible sexa suficiente para garantir a posta en funcionamento de tódolos servicios de seguridade, sendo necesario xeralmente, o corte automático dos equipos non concernentes á seguridade.

## 2.2. Fontes propias de enerxía

Fonte propia de enerxía é a que esta constituída por baterías de acumuladores, aparellos autónomos ou grupos electrógenos.

A posta en funcionamento realizarase ó producirse a falta de tensión nos circuitos alimentados polas diferentes subministracións procedentes da empresa ou empresas distribuidoras de enerxía eléctrica, ou cando aquela tensión descendea por debaixo do 70% do seu valor nominal.

A capacidade mínima dunha fonte propia de enerxía será, como norma xeral, a precisa para prove-la iluminación de seguridade nas condicións sinaladas no punto 3.1. desta instrucción.

## 2.2. Subministracións complementarias ou de seguridade

Tódolos locais de pública concorrencia deberán dispor de iluminación de emerxencia.

Deberán dispor de subministración de socorro os locais de espectáculos e actividades recreativas calquera queo sexa a súa ocupación e os locais de reunión, traballo e usos sanitarios cunha ocupación prevista de máis de 300 persoas.

Deberán dispor de subministración de reserva:

- Hospitais, clínicas, sanatorios, ambulatorios e centros de saúde
- Estacións de viaxeiros e aeroportos
- Establecementos subterráneos para máis de 100 vehículos
- Establecementos comerciais ou agrupacións destes en centros comerciais de máis de 2.000 m<sup>2</sup> de superficie
- Estadios e pavilións deportivos

Cando un local se poida considerar tanto no grupo de locais que requiren subministración de socorro como no grupo que requiren subministración de reserva, instalarse subministración de reserva

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE PÚBLICA CONCORRENCIA	ITC-BT-28
		Páxina 5 de 12

Naqueles locais singulares, tales como os establecementos sanitarios, grandes hotéis de máis de 300 cuartos, locais de espectáculos con capacidade para máis de 1.000 espectadores, estacións de viaxeiros, estacionamentos subterráneos con máis de 100 prazas, aeroportos e establecementos comerciais ou agrupacións destes en centros comerciais de máis de 2.000 m<sup>2</sup> de superficie, as fontes propias de enerxía deberán poder subministrarse, con independencia das iluminacións especiais, a potencia necesaria para atender servicios urxentes indispensables cando sexan requiridos pola autoridade competente.

## 3. ILUMINACIÓN DE EMERXENCIA

As instalacións destinadas a iluminación de emerxencia teñen por obxecto asegurar, en caso de fallo da alimentación á iluminación normal, a iluminación nos locais e accesos ata as saídas, para unha eventual evacuación do público ou iluminar outros puntos que se sinalen.

A alimentación da iluminación de emerxencia será automática con corte breve.

Incliense dentro desta iluminación a iluminación de seguridade e a iluminación de substitución.

### 3.1. Iluminación de seguridade

É a iluminación de emerxencia prevista para garanti-la seguridade das persoas que evacuan unha zona ou que teñen que terminar un traballo potencialmente perigoso antes de abandona-la zona.

A iluminación de seguridade estará prevista para entrar en funcionamento automaticamente cando se produce o fallo da iluminación xeral ou cando a tensión desta baixe a menos do 70% do seu valor nominal.

A instalación desta iluminación será fixa e estará provista de fontes propias de enerxía. Só se poderá utiliza-la subministración exterior para proceder á súa carga, cando a fonte propia de enerxía estea constituída por baterías de acumuladores ou aparellos autónomos automáticos.

#### 3.1.1. Iluminación de evacuación.

É a parte da iluminación de seguridade prevista para garanti-lo recoñecemento e a utilización dos medios ou rutas de evacuación cando os locais estean ou poidan estar ocupados.

En rutas de evacuación, a iluminación de evacuación debe proporcionar, a nivel do chan, e no eixe dos pasos principais, unha iluminación horizontal mínima de 1 lux.

n

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE PÚBLICA CONCORRENCIA	ITC-BT-28 Páxina 6 de 12
------------------------------------	--	-----------------------------

Nos puntos nos que estean situados os equipos das instalacións de protección contra incendios que esixan utilización manual e nos cadros de distribución da iluminación, a iluminancia mínima será de 5 lux.

A relación entre a iluminancia máxima e a mínima no eixe dos pasos principais será menor de 40.

A iluminación de evacuación deberá poder funcionar, cando se produza o fallo da alimentación normal, como mínimo durante unha hora, proporcionando a iluminancia prevista.

### 3.1.2 Iluminación ambiente ou anti-pánico

É a parte da iluminación de seguridade prevista para evitar todo risco de pánico e proporcionar unha iluminación ambiente adecuada que permita ós ocupantes identificar e acceder ás rutas de evacuación e identificar obstáculos.

A iluminación ambiente ou anti-pánico debe proporcionar unha iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo o espazo considerado, desde o chan ata unha altura de 1 m.

A relación entre a iluminancia máxima e a mínima en todo o espazo considerado será menor de 40.

A iluminación ambiente ou anti-pánico deberá poder funcionar, cando se produza o fallo da alimentación normal, como mínimo durante unha hora, proporcionando a iluminancia prevista.

### 3.1.3. Iluminación de zonas de alto risco

É a parte da iluminación de seguridade prevista para garanti-la seguridade das persoas ocupadas en actividades potencialmente perigosas ou que traballan nun contorno perigoso. Permite a interrupción dos traballos con seguridade para do operador e para os outros ocupantes do local.

A iluminación das zonas de alto risco debe proporcionar unha iluminancia mínima de 15 lux ou o 10% da iluminancia normal, tomando sempre o maior dos valores.

A relación entre a iluminancia máxima e a mínima en todo o espazo considerado será menor de 10.

A iluminación das zonas de alto risco deberá poder funcionar, cando se produza o fallo da alimentación normal, como mínimo o tempo necesario para abandonar-la actividade ou zona de alto risco.

### 3.2. Iluminación de sbstitución

Parte da iluminación de emerxencia que permite a continuidade das actividades normais.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE PÚBLICA CONCORRENCIA	ITC-BT-28 Páxina 7 de 12
------------------------------------	--	-----------------------------

## 2.1 Cando a iluminación de substitución proporcione unha iluminancia inferior ó iluminación normal, usarase unicamente para termina-lo traballo con seguridade.

### 3.3. Lugares en que deberán instalarse iluminacións de emerxencia

#### 3.3.1. Con Iluminación de seguridade

É obrigatorio situa-la iluminación de seguridade nas seguintes zonas dos locais de pública concorrencia:

- en tódolos recintos dos cales a ocupación sexa maior de 100 persoas
- os percorridos xerais de evacuación de zonas destinadas a usos residencial ou hospitalario e os de zonas destinadas a calquera outro uso que estean previstos para a evacuación de máis de 100 persoas.
- nos aseos xerais de planta en edificios de acceso público.
- nos estacionamentos cerrados e cubertos para máis de 5 vehículos, incluídos os corredores e as escaleiras que conduzan desde aqueles ata o exterior ou ata as zonas xerais do edificio.
- nos locais que alberguen equipos xerais das instalacións de protección.
- nas saídas de emerxencia e nos sinais de seguridade regulamentarios.
- en todo cambio de dirección da ruta de evacuación.
- en toda intersección de corredores coas rutas de evacuación.
- no exterior do edificio, na veciñanza inmediata á saída
- cerca<sup>(1)</sup> das escaleiras, de maneira que cada tramo de escaleiras reciba unha iluminación directa.
- cerca<sup>(1)</sup> de cada cambio de nivel.
- cerca<sup>(1)</sup> de cada posto de primeiros auxilios.
- cerca<sup>(1)</sup> de cada equipo manual destinado á prevención e extinción de incendios.
- nos cadros de distribución da instalación de iluminación das zonas indicadas anteriormente

<sup>(1)</sup> Cerca significa a unha distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente

(\*) Nas zonas incluídas nos puntos m) e n), o Iluminación de seguridade proporcionará unha iluminancia mínima de 5 lux ó nivel de operación.

Só se instalará iluminación de seguridade para zonas de alto risco nas zonas que así o requiran, segundo o establecido en 3.1.3.

Tamén será necesario instalar iluminación de evacuación, aínda que non sexa un local de pública concorrencia, en tódalas escaleiras de incendios, en particular toda escaleira de evacuación de edificios para uso de vivendas excepto as unifamiliares; así como toda zona clasificada como de risco especial no artigo 19 da Norma básica de edificación **NBE-CPI-96**.

#### 3.3.2. Con alumbrado Iluminación de substitución

Nas zonas de hospitalización, a instalación de iluminación de emerxencia proporcionará unha iluminancia non inferior de 5 lux e durante 2 horas como mínimo.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE PÚBLICA CONCORRENCIA	ITC-BT-28 Páxina 8 de 12
------------------------------------	--	-----------------------------

As salas de intervención, as destinadas a tratamento intensivo, as salas de curas, parturios, urxencias disporán dunha iluminación de substitución que proporcionará un nivel de iluminancia igual ó da iluminación normal durante 2 horas como mínimo.

### 3.4. Prescricións dos aparellos para iluminación de emerxencia

#### 3.4.1. Aparellos autónomos para iluminación de emerxencia

Luminaria que proporciona iluminación de emerxencia de tipo permanente ou non permanente na que tódolos elementos, tales como a batería, a lámpada, o conxunto de mando e os dispositivos de verificación e control, se existen, están contidos dentro da luminaria ou a unha distancia inferior a 1 m dela.

Os aparellos autónomos destinados a iluminación de emerxencia deberán cumprir as normas UNE-EN 60.598 -2-22 e a norma UNE 20.392 ou UNE 20.062, segundo sexa a luminaria para lámpadas fluorescentes ou incandescentes, respectivamente.

#### 3.4.2. Luminaria alimentada por fonte central

Luminaria que proporciona iluminación de emerxencia de tipo permanente ou non permanente e que está alimentada a partir dun sistema de alimentación de emerxencia central, é dicir, non incorporado na luminaria.

As luminarias que actúan como aparellos de emerxencia alimentados por fonte central deberán cumprilo exposto na norma UNE-EN 60.598 -2-22.

Os distintos aparellos de control, mando e protección xerais para as instalacións da iluminación de emerxencia por fonte central entre os que figurará un voltímetro de clase 2,5 polo menos, disporanse nun cadro único, situado fóra da posible intervención do público.

As liñas que alimentan directamente os circuitos individuais das iluminacións de emerxencia alimentadas por fonte central, estarán protexidas por interruptores automáticos cunha intensidade nominal de 10 A como máximo. Unha mesma liña non poderá alimentar máis de 12 puntos de luz ou, se na dependencia ou local considerado existisen varios puntos de luz para iluminación de emerxencia, estes deberán ser repartidos, polo menos, entre dúas liñas diferentes, aínda que o seu número sexa inferior a doce.

As canalizacións que alimenten as iluminacións de emerxencia alimentadas por fonte central disporanse, cando se instalen sobre paredes ou encastradas nelas, a 5 cm como mínimo, doutras canalizacións eléctricas e, cando se instalen en ocos da construción estarán separadas destas por tabiques incombustibles non metálicos.

## 4. PRESCRICIÓNS DE CARÁCTER XERAL

As instalacións nos locais de pública concorrencia cumprirán as condicións de carácter xeral que a continuación se sinalan.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE PÚBLICA CONCORRENCIA	ITC-BT-28 Páxina 9 de 12
------------------------------------	--	-----------------------------

a) O cadro xeral de distribución deberá colocarse no punto máis próximo posible á entrada da acometida ou derivación individual e colocarse xunto ou sobre el, os dispositivos de mando e protección establecidos na instrución ITC-BT-17. Cando non sexa posible a instalación do cadro xeral neste punto, instalarase no dito punto un dispositivo de mando e protección.

Do citado cadro xeral saíran as liñas que alimentan directamente os aparellos receptores ou ben as liñas xerais de distribución ás que se conectará mediante caixas ou a través de cadros secundarios de distribución os distintos circuitos alimentadores. Os aparellos receptores que consuman máis de 16 amperios alimentaranse directamente desde o cadro xeral ou desde os secundarios.

b) O cadro xeral de distribución e, igualmente, os cadros secundarios, instalaranse en lugares ós que non teña acceso o público e que estarán separados dos locais onde exista un perigo acusado de incendio ou de pánico (cabins de proxección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a proba de incendios e portas non propagadoras do lume. Os contadores poderán instalarse noutro lugar, de acordo coa empresa distribuidora de enerxía eléctrica, e sempre antes do cadro xeral.

c) No cadro xeral de distribución ou nos secundarios disporanse dispositivos de mando e protección para cada unha das liñas xerais de distribución e as de alimentación directa a receptores. Cerca de cada un dos interruptores do cadro colocarse unha placa indicadora do circuito ó que pertencen.

d) Nas instalacións para iluminación de locais ou dependencias onde se reúna público, o número de liñas secundarias e a súa disposición en relación co total de lámpadas para alimentar deberá ser tal que o corte de corrente nunha calquera delas non afecte a máis da terceira parte do total de lámpadas instaladas nos locais ou dependencias que se iluminan alimentadas polas ditas liñas. Cada unha destas liñas estará protexida na súa orixe contra sobrecargas, cortocircuitos, e se procede contra contactos indirectos.

e) As canalizacións deben realizarse segundo o disposto nas ITC-BT-19 e ITC-BT-20 e estarán constituídas por:

- Conductores illados, de tensión asignada non inferior a 450/750 V, colocados baixo ou canais protectores, preferentemente encastrados en especial nas zonas accesibles ó público.
- Conductores illados, de tensión asignada non inferior a 450/750 V, con cuberta de protección, colocados en ocos da construción totalmente construídos en materiais incombustibles de resistencia ó lume RF-120, como mínimo.
- Conductores rixidos, illados, de tensión asignada non inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre as paredes.

f) Os cables e sistemas de conduction de cables deben instalarse de maneira que non se reduzan as características da estrutura do edificio na seguridade contra incendios.



MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE PÚBLICA CONCORRENCIA	ITC-BT-28
		Páxina 11 de 12

baixo tubos ou canais protectores, preferentemente encastrados. Os dispositivos de protección contra sobre intensidades estarán constituídos sempre por interruptores automáticos magnetotérmicos; as canalizacións móbiles estarán constituídas por condutores con illamento do tipo dobre ou reforzado e os receptores portátiles terán un illamento da clase II.

- c) Os cadros secundarios de distribución deberán estar colocados en locais independentes ou no interior dun recinto construído con material non combustible.
- d) Será posible cortar, mediante interruptores omnipolares, cada unha das instalacións eléctricas correspondentes a:

Camerinos  
Almacéns  
Talleres  
Outros locais con perigo de incendio  
-Os reóstatos, resistencias e receptores móbiles do equipo escénico.

- e) As resistencias empregadas para efectos ou xogos de luz ou para outros usos, estarán montadas a suficiente distancia dos panos, bambalinas e demais material do decorado e protexidas suficientemente para que unha anomalía no seu funcionamento non poida producir danos. Estas precaucións fanse extensivas a cantos dispositivos eléctricos se utilicen e especialmente ás lanternas de proxección e ás lámpadas de arco delas.

- f) A iluminación xeral deberá ser completada por unha iluminación de evacuación, conforme as disposicións do punto 3.1.1, o cal funcionará permanentemente durante o espectáculo e ata que o local sexa evacuado polo público.

- g) Instalarase iluminación de balizamiento en cada un dos chanzos ou rampas cunha inclinación superior ó 8% do local coa suficiente intensidade para que poidan ilumina-la pegada. No caso de pilotos de balizado, instalarase a razón de 1 por cada metro lineal da largura ou fracción.  
A instalación de balizamiento debe estar construída de forma que o paso de alerta ó de funcionamento de emerxencia se produza cando o valor da tensión de alimentación descenda por debaixo do 70% do seu valor nominal.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE PÚBLICA CONCORRENCIA	ITC-BT-28
		Páxina 10 de 12

Os cables eléctricos que se utilizarán nas instalacións de tipo xeral e no conxionado interior de cadros eléctricos neste tipo de locais, serán non propagadores do incendio e con emisión de fumes e opacidade reducida. Os cables con características equivalentes ás da norma [UNE 21.123](#) parte 4 ou 5; ou á norma [UNE 21.1002](#) (segundo a tensión asignada do cable), cumpren con esta prescrición.

Os elementos de condución de cables con características equivalentes ós clasificados como "non propagadores da chama" de acordo coas normas [UNE EN 50.085-1](#) e [UNE-EN 50.086-1](#), cumpren con esta prescrición.

Os cables eléctricos destinados a circuitos de servizos de seguridade non autónomos ou a circuitos de servizos con fontes autónomas centralizadas, deben mante-lo servizo durante e despois do incendio, sendo conformes coas especificacións da norma [UNE-EN 50.200](#) e terán emisión de fumes e opacidade reducida. Os cables con características equivalentes á norma [UNE 21.123](#) partes 4 ou 5, punto 3.4.6, cumpren coa prescrición de emisión de fumes e opacidade reducida.

- g) As fontes propias de enerxía de corrente alterna a 50 Hz, non poderán dar tensión de retorno á acometida ou acometidas da rede de baixa tensión pública que alimenten ó local de pública concorrencia.

## 5. PRESCRICIÓNS COMPLEMENTARIAS PARA LOCAIS DE ESPECTÁCULOS E ACTIVIDADES RECREATIVAS

Ademais das prescricións xerais sinaladas no capítulo anterior, cumpriranse nos locais de espectáculos as seguintes prescricións complementarias:

- a) A partir do cadro xeral de distribución instalaranse liñas distribuidoras xerais, accionadas por medio de interruptores omnipolares coa debida protección polo menos, para cada un dos seguintes grupos de dependencias ou locais:

- Sala de público
- Vestibulo, escaleiras e corredores de acceso á sala desde a rúa, e dependencias anexas a eles.
- Escenario e dependencias anexas a el, tales como camerinos, corredores de acceso a estes, almacéns, etc.
- Cabinas cinematográficas ou de proxectores para iluminación.

Cada un dos grupos sinalados disporá do seu correspondente cadro secundario de distribución, que deberá conter tódolos dispositivos de protección. Noutros cadros situaranse os interruptores, conmutadores, combinadores, etc. que sexan precisos para as distintas liñas, baterías, combinacións de luz e demais efectos obtidos en escena.

- b) Nas cabinas cinematográficas e nos escenarios así como nos almacéns e talleres anexos a estes, utilizaranse unicamente canalizacións constituídas por condutores illados, de tensión asignada non inferior a 450/750V, colocados



MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓN EN LOCAIS DE PÚBLICA CONCORRENCIA	ITC-BT-28
		Páxina 12 de 12

**6. PRESCRICIÓN COMPLEMENTARIAS PARA LOCAIS DE REUNIÓN E TRABALLO**

Ademais das prescricións xerais sinaladas no capítulo 5, cumpriranse nos locais de reunión as seguintes prescricións complementarias:

- A partir do cadro xeral de distribución instalaranse liñas distribuidoras xerais, accionadas por medio de interruptores omnipolares, polo menos para cada un dos seguintes grupos de dependencias ou locais:

- Salas de venda ou reunión, por planta do edificio
- Escaparates
- Almacéns
- Talleres

Corredores, escaleiras e vestíbulos

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	PRESCRICIÓN PARTICULARES PARA as INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS dos LOCAIS CON risco DE INCENDIO ou EXPLOSIÓN	ITC-BT-29
		Páxina 1 de 1

**0. ÍNDICE**

**0. ÍNDICE** ..... 1

**1. CAMPO DE APLICACIÓN**..... 2

**2. TERMINOLOXÍA** ..... 3

**3. FUNDAMENTOS PARA ALCANZA-LA SEGURIDADE**..... 4

**4. CLASIFICACIÓN DE LOCALIZACIÓN** ..... 4

**4.1 Clases de localizacións** ..... 4

4.1.1 Zonas de localizacións clase I ..... 5

4.1.2 Zonas de localización clase II ..... 5

**4.2 Exemplos de localizacións perigosas** ..... 6

**5. REQUISITOS DOS EQUIPOS**..... 6

**6. PRESCRICIÓN XERAIS** ..... 7

6.1 Condicións xerais ..... 7

6.2 Documentación ..... 7

6.3 Mantemento e reparación..... 8

**7. LOCALIZACIÓN DE CLASE I**..... 8

7.1 Xeneralidades..... 8

7.2 Selección de equipos eléctricos (excluídos cables e conductos)..... 8

7.3 Regras de instalación de equipos eléctricos..... 9

**8. LOCALIZACIÓN DE CLASE II**..... 9

8.1 Xeneralidades..... 9

8.2 Selección de equipos eléctricos (excluídos cables e conductos)..... 9

8.3 Regras de instalación de equipos eléctricos..... 10

**9. SISTEMAS DE CABLEADO**..... 10

9.1 Xeneralidades..... 10

9.2 Requisitos dos cables..... 11

9.3 Requisitos dos conductos ..... 11

n

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXÍA	PRESCRIPCIÓN PARTICULARES PARA as INSTALACIONES ELÉCTRICAS dos LOCAIS CON risco DE INCENDIO ou EXPLOSIÓN	ITC-BT-29 Páxina 2 de 2
------------------------------------	--	----------------------------

## 1. CAMPO DE APLICACIÓN<sup>1</sup>

Esta instrucción ten por obxecto especifica-las regras esenciais para o deseño, execución, explotación, mantemento e reparación das instalacións eléctricas en localizacións nas que existe risco de explosión ou de incendio debido á presenza de substancias inflamables para que as ditas instalacións e os seus equipos non poidan ser, dentro de límites razoables, a causa de inflamación das ditas substancias.

Dentro do concepto de atmosferas potencialmente explosivas considéranse aquelas localizacións nas que se fabriquen, procesen, manipulen, traten, utilicen ou almacenen substancias sólidas, líquidas ou gasosas, susceptibles de inflamarse, deflagrar, ou explosionar, sendo sositida a reacción pola chegada de osíxeno procedente do aire ambiente en que se atopan.

Debido a que son obxecto de normativas específicas non se consideraran incluídos nesta instrucción as instalacións eléctricas seguintes:

- as instalacións correspondentes ós equipos excluídos do campo de aplicación do R.D. 400/1996, do 1 de marzo, polo que se dictan as disposicións de aplicación da Directiva do Parlamento Europeo e do Consello 94/9/CE, relativa ós aparellos e sistemas de protección para uso en atmosferas potencialmente explosivas.
- Calquera outro contorno que dispoña dunha regulamentación particular.

Nesta instrucción só se consideraran os riscos asociados á coexistencia no espazo e tempo de equipos e instalacións eléctricas con atmosferas explosivas; para outras eventuais fontes de ignición aplicarase o disposto nas regulamentacións pertinentes.

As instalacións e equipos eléctricos en localizacións nas que hai risco simultáneo por substancias inflamables de tipo gasoso e pulverulento cumpriran os requisitos particulares de cada caso.

Ademais da situación anterior, así como en atmosferas enriquecidas en osíxeno, pódense requirir medidas especiais en relación co aquí prescrito; estas medidas xustificáranse no proxecto da instalación

<sup>1</sup>O alcance desta instrucción, no marco do regulamento electrotécnico para baixa tensión limitase ós equipos e instalacións eléctricas de baixa tensión, en atmosferas potencialmente explosiva Chámase a atención sobre o feito de que o R.D. 400/1996, polo que se dictan as disposicións c aplicación da Directiva 94/9/CE, sobre aparellos e sistemas de protección para uso en atmosferas potencialmente explosivas, afecta a todo tipo de instalacións en atmosferas potencialmente explosiva incluíndo aquelas manifestacións enerxéticas de orixe non eléctrica.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXÍA	PRESCRIPCIÓN PARTICULARES PARA as INSTALACIONES ELÉCTRICAS dos LOCAIS CON risco DE INCENDIO ou EXPLOSIÓN	ITC-BT-29 Páxina 3 de 3
------------------------------------	--	----------------------------

## 2. TERMINOLOXÍA

Para os efectos desta instrucción entenderase:

**Modo de protección:** conxunto de medidas específicas aplicadas a un equipo eléctrico para impedi-la inflamación dunha atmosfera explosiva que o circunde.

**Envolvente antideflagrante "d":** modo de protección no que as partes que poden inflamarse nunha atmosfera explosiva están situadas dentro dunha envolvente que pode soportar os efectos da presión derivada dunha explosión interna da mestura e que impide a transmisión da explosión á atmosfera explosiva circundante. As regras deste modo de protección defínense na Norma UNE-EN 50.018.

**Inmersión en aceite "o":** modo de protección no que o equipo eléctrico ou partes deste, somérxense nun líquido de protección de modo que a atmosfera explosiva que poida atoparse sobre a superficie do líquido ou no contorno da envolvente, non resulta inflamado. As regras deste modo de protección defínense na norma UNE-EN 50.015.

**Seguridade intrínseca "i":** modo de protección que aplicado a un circuito ou ós circuitos dun equipo fai que calquera chispa ou calquera efecto térmico producido en condicións normalizadas, o que inclúe funcionamento normal e funcionamento en condicións de fallo especificadas, non sexa capaz de provoca-la inflamación dunha determinada atmosfera explosiva. As regras deste modo de protección defínense na norma UNE-EN 50.020.

**Sistema de seguridade intrínseca:** conxunto de materiais e equipos eléctricos interconectados entre si, descritos nun documento, no que os circuitos ou partes de circuitos destinados a ser empregados en atmosferas con risco de explosión, son de seguridade intrínseca. As regras a que deben someterse estes sistemas atopanse na norma UNE-EN 50.039.

**Categoría de aparellos:** clasificación dos equipos eléctricos ou non eléctricos establecida pola Directiva 94/9/CE en función da perigosidade da localización en que se van utilizar. Dentro do Grupo II<sup>2</sup> de aparellos distínguense:

**Categoría 1:** aparellos deseñados para que poidan funcionar dentro dos parámetros operativos determinados polo fabricante e asegurar un nivel de protección moi alto

**Categoría 2:** aparellos deseñados para poder funcionar nas condicións prácticas fixadas polo fabricante e asegurar un alto nivel de protección.

**Categoría 3:** aparellos deseñados para poder funcionar nas condicións prácticas fixadas polo fabricante e asegurar un nivel normal de protección.

<sup>2</sup>Non se consideran as categorías do Grupo I por pertencer a un contorno regulamentario-minas- distinto a este.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	PRESCRIPCIÓNES PARTICULARES PARA as INSTALACIÓNES ELÉCTRICAS dos LOCAIS CON risco DE INCENDIO ou EXPLOSIÓN	ITC-BT-29 Páxina 4 de 4
------------------------------------	--	----------------------------

**Declaración CE de conformidade:** documento emitido polo fabricante, ou polo seu representante legal, polo que se afirma que un determinado aparello, sistema ou compoñente cumpre tódalas prescricións da directiva ou directivas aplicables.

### 3. FUNDAMENTOS PARA ALCANZA-LA SEGURIDADE

O procedemento para alcanzar un nivel de seguridade aceptable fundaméntase no emprego de equipamento construído e seleccionado de acordo a certas regras así como na adopción de medidas de seguridade especiais de instalación, inspección, mantemento e reparación, en relación co acoutamento do risco de presenza de atmosfera explosiva mediante unha clasificación das localizacións nas que se poden producir atmosferas explosivas.

Segundo a clasificación en que se inclúe a localización, é necesario recorrer a un tipo determinado de medidas constructivas dos equipos, de instalación, supervisión ou intervención, como se detalla na presente instrucción e normas que nela se citan.

Adicionalmente, é preciso levar a cabo a explotación, conservación e mantemento da instalación e os seus compoñentes, dentro duns límites estritos, para que as condicións de seguridade non se vexan comprometidas durante a súa vida útil.

## 4. CLASIFICACIÓN DE LOCALIZACIÓNS

Para establece-los requisitos que han de satisfacer-los distintos elementos constitutivos da instalación eléctrica en localizacións con atmosferas potencialmente explosivas, estas localizacións agrúpanse en dúas clases segundo a natureza da substancia inflamable, denominadas como Clase I se o risco é debido a gases, vapores ou brétemas e como Clase II se o risco é debido a po.

Nas anteriores clases establécese unha subdivisión en zonas segundo a probabilidade de presenza da atmosfera potencialmente explosiva.

A clasificación de localizacións levaraa a cabo un técnico competente que xustificará os criterios e procedementos aplicados. Esta decisión terá preferencia sobre as interpretacións literais ou exemplos que figuran nos textos e figuras dos documentos de referencia que se citan para establecer esta clasificación.

### 4.1 Clases de localizacións

As localizacións agrúpanse como segue:

**Clase I:** comprende as localizacións nas que hai ou pode haber gases, vapores ou brétemas en cantidade suficiente para producir atmosferas explosivas ou inflamables; inclúense nesta clase os lugares nos que hai ou pode haber líquidos inflamables.

**Clase II:** comprende as localizacións nas que hai ou pode haber po inflamable

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	PRESCRIPCIÓNES PARTICULARES PARA as INSTALACIÓNES ELÉCTRICAS dos LOCAIS CON risco DE INCENDIO ou EXPLOSIÓN	ITC-BT-29 Páxina 5 de 5
------------------------------------	--	----------------------------

#### 4.1.1 Zonas de localizacións Clase I

Distínguense:

**Zona 0:** localización na que a atmosfera explosiva constituída por unha mestura de aire de substancias inflamables en forma de gas, vapor ou brétema, está presente de modo permanente, ou por un espacio de tempo prolongado, ou frecuentemente.

**Zona 1:** localización na que cabe contar, en condicións normais de funcionamento, coa formación ocasional de atmosfera explosiva constituída por unha mestura con aire de substancias inflamables en forma de gas, vapor ou brétema.

**Zona 2:** localización na que non cabe contar, en condicións normais de funcionamento, coa formación de atmosfera explosiva constituída por unha mestura con aire de substancias inflamables en forma de gas, vapor ou brétema ou, na que, en caso de formarse, a dita atmosfera explosiva só subsiste por espazos de tempo moi breves.

Na Norma **UNE-EN 60079-10** recóllese regras precisas para establecer zonas en localizacións de Clase I.

#### 4.1.2 Zonas de localización Clase II

Distínguense:

**Zona 20:** localización na que a atmosfera explosiva en forma de nube de po inflamable no aire está presente de forma permanente, ou por un espacio de tempo prolongado, ou frecuentemente.

As capas en si mesmas non constitúen unha zona 20. En xeral estas condicións danse no interior de conducións, recipientes, etc. As localizacións nas que hai capas de po pero non hai nubes de forma continua ou durante longos períodos de tempo non entran neste concepto.

**Zona 21:** localizacións nas que cabe contar coa formación ocasional, en condicións normais de funcionamento, dunha atmosfera explosiva, en forma de nube de po inflamable no aire.

Esta zona pode incluír, entre outras, as localizacións na inmediata veciñanza de, por exemplo, lugares de baleirado ou enchedura de po.

**Zona 22:** localizacións nas que non cabe contar, en condicións normais de funcionamento, coa formación dunha atmosfera explosiva perigosa en forma de nube de po inflamable no aire ou na que, en caso de formarse a dita atmosfera explosiva, só subsiste por breve espacio de tempo.

Esta zona pode incluír, entre outros, contornos próximos de sistemas contendo po dos que pode haber fugas e formar depósitos de po.

Na Norma **CEI 61241-3** recóllese regras para establecer zonas en localizacións de Clase II.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	PRESCRICIÓN PARTICULARES PARA as INSTALACIÓN ELÉCTRICAS dos LOCAIS CON risco DE INCENDIO ou EXPLOSIÓN	ITC-BT-29 Páxina 6 de 6
------------------------------------	---	----------------------------

#### 4.2 Exemplos de localizacións perigosas

A título orientativo, sen que esta lista sexa exhaustiva, e salvo que o proxectista poida xustificar que non existe o correspondente risco, son exemplos de localizacións perigosas:

- De Clase I:
  - Lugares onde se transvasen líquidos volátiles inflamables dun recipiente a outro.
  - Garaxes e talleres de reparación de vehículos. Exclúense os garaxes de uso privado para estacionamento de 5 vehículos ou menos.
  - Interior de cabinas de pintura onde se usen sistemas de pulverización e o seu contorno próximo cando se utilicen disolventes.
  - Secadoiros de material con disolventes inflamables.
  - Locais de extracción de graxas e aceites que utilicen disolventes inflamables.
  - Locais con depósitos de líquidos inflamables abertos ou que se poidan abrir.
  - Zonas de lavanderías e tinturerías nas que se empreguen líquidos inflamables.
  - Salas de gasóleos.
  - Instalacións onde se produzan, manipulen, almacenen ou consuman gases inflamables.
  - Salas de bombas e/ou de compresores de líquidos e gases inflamables.
  - Interiores de refrixeradores e conxeladores nos que se almacenen materias inflamables en recipientes abertos, facilmente perforables ou con cerramentos pouco consistentes.
- De Clase II:
  - Zonas de traballo, manipulación e almacenamento da industria alimentaria que manexa grans e derivados.
  - Zonas de traballo e manipulación de industrias químicas e farmacéuticas nas que se produce po.
  - Localizacións de pulverización de carbón e da súa utilización subseguinte.
  - Plantas de coquización.
  - Plantas de produción e manipulación de xofre.
  - Zonas nas que se producen, procesan, manipulan ou empaquetan pos metálicos de materiais lixeiros (Al, Mg, etc.)
  - Almacéns e peiraos de expedición onde os materiais pulverulentos se almacenan ou manipulan en sacos e contedores.
  - Zonas de tratamento de téxtiles como algodón, etc.
  - Plantas de fabricación e procesado de fibras.
  - Plantas desmotadoras de algodón.
  - Plantas de procesado de liño.
  - Talleres de confección.
  - Industria de procesado de madeira tales como carpinterías, etc.

#### 5. REQUISITOS DOS EQUIPOS.

Os equipos eléctricos e os sistemas de protección e os seus compoñentes destinados ó seu emprego en localizacións comprendidas no ámbito desta instrucción deberán cumprir as condicións que se establecen no R.D. 400/1996 do 1 de marzo.

Para aqueles elementos que non entran no ámbito do mencionado R.D. 400/1996 e para os que se estipule o cumprimento dunha norma, consideraranse conformes coas prescricións da presente instrucción aqueles que estean amparados polas

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	PRESCRICIÓN PARTICULARES PARA as INSTALACIÓN ELÉCTRICAS dos LOCAIS CON risco DE INCENDIO ou EXPLOSIÓN	ITC-BT-29 Páxina 7 de 7
------------------------------------	---	----------------------------

correspondentes certificacións de conformidade outorgadas por organismos de control autorizados segundo o disposto no R.D. 2200/1995, do 28 de decembro.

#### 6. PRESCRICIÓN XERAIS

En todo o que aquí non se indique explicitamente son de aplicación, no que corresponda, as demais instrucións deste regulamento; en caso de conflito predominará a interpretación correspondente a esta instrucción.

##### 6.1 Condicións xerais

Na medida do posible, os equipos eléctricos localizaranse en áreas non perigosas. Se isto non é posible, a instalación levarase a cabo onde exista menor risco.

Os equipos eléctricos instaláranse de acordo coas condicións da súa documentación particular, porase especial coidado en asegurar que as partes recambiables, tales como lámpadas, sexan do tipo e características asignadas correctas. As inspeccións das instalacións obxecto desta Instrucción realizaranse segundo o establecido na norma **UNE-EN 60079-17**.

No caso de circunstancias excepcionais, como por exemplo, certas tarefas de reparación que precisan soldadura, traballos de investigación e desenvolvemento (operación en plantas piloto, realización de traballos experimentais, etc.) non será necesario que se reúnan todos os requisitos dos capítulos 6, 7 e 8 seguintes, suposto que a instalación vai estar en operación só durante un período limitado, está baixo a supervisión de persoal especialmente formado, e reúnen as seguintes condicións:

- Tomáronse medidas para previr a aparición de atmosferas explosivas perigosas.
- Tomáronse medidas para asegurar que o equipo eléctrico se desconecta en caso de formación dunha atmosfera perigosa.
- Tomáronse medidas para asegurar que as persoas non van resultar danadas por incendios ou explosións.

E adicionalmente, estas medidas comunicáronse por escrito a persoal que está familiarizado cos requisitos desta instrucción e coas normas que tratan de equipos e instalacións en lugares con risco de explosión e teñen acceso a toda a información necesaria para levar a cabo a actuación.

Para levar a cabo estas operacións será necesaria a previa elaboración dun permiso especial de traballo autorizado polo responsable da planta ou instalación.

##### 6.2 Documentación

Para instalacións novas ou ampliacións das existentes, no ámbito de aplicación da presente ITC, incluírase a seguinte información (segundo corresponda) no proxecto da instalación:

- Clasificación de localizacións e plano representativo.
- Adecuación da categoría dos equipos ás diferentes localizacións e zonas.



MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	PRESCRIPCIÓN PARTICULARES PARA as INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS dos LOCAIS CON risco DE INCENDIO ou EXPLOSIÓN	ITC-BT-29
		Páxina 8 de 8

- Instrucións de implantación, instalación e conexión dos aparellos e equipos.
- Condicións especiais de instalación e utilización.

O propietario deberá conservar:

- Copia do proxecto na súa forma definitiva.
- Manual de instrucións dos equipos.
- Declaracións de conformidade dos equipos.
- Documentos descritivos do sistema para os de seguridade intrínseca.
- Todo documento que poida ser relevante para as condicións de seguridade.

### 6.3 Mantemento e reparación

As instalacións obxecto desta instrución someteranse a un mantemento que garanta a conservación das condicións de seguridade. Como criterio ó respecto, seguirase o establecido na norma [UNE-EN 60079-17](#).

A reparación de equipos e sistemas de protección deberán ser levados a cabo de forma que non comprometa a seguridade. Como criterio técnico seguirase o establecido na norma [CEI 60079-19](#).

## 7. LOCALIZACIÓN DE CLASE I.

### 7.1 Xeneralidades

Estas instalacións eléctricas executaranse de acordo co especificado na norma [UNE-EN 60.079 -14](#), salvo que se contradiga co indicado na presente instrución, a cal prevalecerá sobre a norma.

### 7.2 Selección de equipos eléctricos (excluídos cables e conductos).

Para seleccionar un equipo eléctrico o procedemento que hai que seguir comprende as seguintes fases:

- 1) Caracteriza-la substancia ou substancias implicadas no proceso
- 2) Clasifica-la localización na que se vai instala-lo equipo.
- 3) Selecciona-los equipos eléctricos de tal maneira que a categoría estea de acordo coas limitacións da táboa 1 e que estes cumpran cos requisitos que lles sexan de aplicación, establecidos na norma [UNE-EN 60079-14](#). Se a temperatura ambiente prevista non está no rango comprendido entre -20 °C e +40 °C o equipo deberá estar marcado para traballar no rango de temperatura correspondente.
- 4) Instala-lo equipo de acordo coas instrucións do fabricante.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	PRESCRIPCIÓN PARTICULARES PARA as INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS dos LOCAIS CON risco DE INCENDIO ou EXPLOSIÓN	ITC-BT-29
		Páxina 9 de 9

Táboa 1: *Categorías de equipos admisibles para atmosfera de gases e vapores.*

Categoría do equipo	Zonas en que se admiten
Categoría 1	0, 1 e 2
Categoría 2	1 e 2
Categoría 3	2

### 7.3 Regras de instalación de equipos eléctricos.

A instalación dos equipos eléctricos realizarase de acordo co especificado na norma [UNE-EN 60079-14](#).

Adicionalmente terase en conta que a utilización de equipos con modo de protección por inmersión en aceite "o" queda restrinxida a equipos de instalación fixa e que non teñan elementos xeradores de arco no seo do líquido de protección. Para a instalación de sistemas de seguridade intrínseca, terase en conta tamén o indicado na Norma [UNE-EN 50039](#).

## 8. LOCALIZACIÓN DE CLASE II.

### 8.1 Xeneralidades.

Estas instalacións executaranse de acordo co especificado na norma [EN 50281-1-2](#), salvo que contradiga co indicado na presente instrución, a cal prevalecerá sobre a norma.

### 8.2 Selección de equipos eléctricos (excluídos cables e conductos).

Para seleccionar un equipo eléctrico o procedemento que hai que seguir comprende as seguintes fases:

- 1) Caracteriza-la substancia ou substancias implicadas no proceso.
- 2) Clasifica-la localización na que se vai instala-lo equipo
- 3) Selecciona-los equipos eléctricos de tal maneira que a categoría estea de acordo cos limitacións da táboa 2 e que estes cumpran cos requisitos que lles sexan de aplicación, establecidos na norma [EN 50281-1-2](#).
- 4) Instala-lo equipo de acordo coas instrucións do fabricante.

n

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	PRESCRIPCIÓN PARTICULARES PARA as INSTALACIONES ELÉCTRICAS dos LOCAIS CON risco DE INCENDIO ou EXPLOSIÓN	ITC-BT-29
		Páxina 10 de 10

Táboa 2: Categorias de equipos admisibles para atmosferas con po explosivo:

Categoría do equipo	Zonas en que se admiten
Categoría 1	20, 21 e 22
Categoría 2	21 e 22
Categoría 3	22

### 8.3 Regras de instalación de equipos eléctricos.

A instalación dos equipos eléctricos destinados a localizacións de clase II frase de acordo co especificado na norma [EN 50281-1-2](#).

Cómpre ter presente que se un equipo eléctrico dispón dun modo de protección para gases, non garante que a súa protección sexa adecuada contra o risco de inflamación de po.

## 9. SISTEMAS DE CABLEADO.

### 9.1 Xeneralidades.

Para instalacións de seguridade intrínseca, os sistemas de cableado cumpriran os requisitos da norma [UNE-EN 60079-14](#) e da norma [UNE-EN 50039](#).

Os cables para o resto das instalacións terán unha tensión mínima asignada de 450/750 V.

As entradas dos cables e dos tubos ós aparellos eléctricos realizaranse de acordo co modo de protección previsto. Os orificios dos equipos eléctricos para entradas de cables ou tubos que non se utilicen deberán cerrarse mediante pezas acordes co modo de protección de que vaian dotados os ditos equipos.

Para as canalizacións para equipos móbiles terase en conta o establecido na instrucción [ITC MIE-BT 21](#).

A intensidade admisible nos condutores deberá diminuírse nun 15% respecto ó valor correspondente a unha instalación convencional. Ademais tódolos cables de lonxitude igual ou superior a 5 m estarán protexidos contra sobrecargas e cortocircuitos; para a protección de sobrecargas terase en conta a intensidade de carga resultante fixada no parágrafo anterior e para a protección de cortocircuitos terase en conta o valor máximo para un defecto no comezo do cable e o valor mínimo correspondente a un defecto bifásico e franco ó final do cable.

No punto de transición dunha canalización eléctrica dunha zona a outra, ou dunha localización perigosa a outra non perigosa, deberase impedi-lo paso de gases, vapores

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	PRESCRIPCIÓN PARTICULARES PARA as INSTALACIONES ELÉCTRICAS dos LOCAIS CON risco DE INCENDIO ou EXPLOSIÓN	ITC-BT-29
		Páxina 11 de 11

ou líquidos inflamables. Iso pode precisarse da selaxe de gabias, tubos, bandexas, etc., unha ventilación adecuada ou o recheo de gabias con area.

### 9.2 Requisitos dos cables.

Os cables para empregar nos sistemas de cableado nas localizacións de clase I e clase II serán:

- a) En instalacións fixas:
- Cables de tensión asignada mínima 450/750V, illados con mesturas termoplásticas ou termoestables; instalados baixo tubo (segundo 9.3) metálico ríxido ou flexible conforme a norma [UNE-EN 50086-1](#).
  - Cables construídos de modo que dispoñan dunha protección mecánica; considéranse como tales:
    - os cables con illamento mineral e cuberta metálica, segundo [UNE 21157](#) parte 1.
    - os cables armados con arame de aceiro galvanizado e con cuberta externa non metálica, segundo a serie [UNE 21123](#).

Os cables que se van utilizar nas instalacións fixas deben cumprir, respecto á reacción ó lume, o indicado na norma [UNE 20432-3](#).

b) En alimentación de equipos portátiles ou móbiles. Utilizaranse cables con cuberta de policloropreno segundo [UNE 21027](#) parte 4 ou [UNE 21150](#), que sexan aptos para servizos móbiles, de tensión asignada mínima 450/750V, flexibles e de sección mínima 1,5 mm<sup>2</sup>. A utilización destes cables flexibles restrinxirase ó estrictamente necesario e como máximo a unha lonxitude de 30 m.

### 9.3 Requisitos dos conductos.

Cando o cableado das instalacións fixas se realice mediante tubo ou canal protector, estes serán conformes as especificacións dadas nas táboas seguintes:

Táboa 3. Características mínimas para tubos

Característica	Código	Grado
Resistencia á compresión	4	Forte
Resistencia ó impacto	4	Forte
Temperatura mínima de instalación e servizo	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación e servizo	1	+60°C
Resistencia ó curvado	1-2	Ríxido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidade eléctrica/illante
Resistencia á penetración de obxectos sólidos	4	Contra obxectos DE ≥ 1 mm
Resistencia á penetración da auga	2	Contra gotas de auga caendo verticalmente cando o sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia á corrosión de tubos metálicos e compostos	2	Protección interior e exterior media
Resistencia á tracción	0	Non declarada
Resistencia á propagación da chama	1	Non propagador
Resistencia ás cargas suspendidas	0	Non declarada

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	PRESCRICIÓN PARTICULARES PARA as INSTALACIONES ELÉCTRICAS dos LOCAIS CON risco DE INCENDIO ou EXPLOSIÓN	ITC-BT-29 Páxina 12 de 12
------------------------------------	---	------------------------------

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIONES EN LOCAIS DE CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS	ITC-BT-30 Páxina 1 de 1
------------------------------------	--	----------------------------

Táboa 4. Características mínimas para cables protectoras

Característica	Grado
Dimensión do lado maior da sección transversal	≤ 16 mm
Resistencia ó impacto	Forte
Temperatura mínima de instalación e servizo	+15°C
Temperatura máxima de instalación e servizo	+60°C
Propiedades eléctricas	Illante
Resistencia á penetración de obxectos sólidos	4
Resistencia á penetración de auga	Non declarada
Resistencia á propagación da chama	Non propagador

Isto non é aplicable no caso de canalizacións baixo tubo que se conecten a aparellos eléctricos con modo de protección antideflagrante provistos de cortallumes, onde o tubo resistirá unha presión interna mínima de 3 MPa durante 1 minuto e será, ou ben de azeiro sen soldadura, galvanizado interior e exteriormente, conforme a norma UNE 36582, ou ben conforme a norma UNE EN 50086, co grado de resistencia da táboa seguinte:

Táboa 5. Características mínimas para tubos que se conectan a aparellos eléctricos con modo de protección antideflagrante provistos de cortallumes

Característica	Código	Grado
Resistencia á compresión	5	Moi Forte
Resistencia ó impacto	5	Moi Forte
Temperatura mínima de instalación e servizo	3	-15°C
Temperatura máxima de instalación e servizo	2	+90°C
Resistencia ó curvado	1	Rixido
Propiedades eléctricas	1	Continuidade eléctrica
Resistencia á penetración de obxectos sólidos	5	Contra o po
Resistencia á penetración da auga	2	Contra gotas de auga caendo verticalmente cando o sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia á corrosión de tubos metálicos e compostos	4	Protección interior e exterior elevada
Resistencia á tracción	2	Lixeira
Resistencia á propagación da chama	1	Non propagador
Resistencia ás cargas suspendidas	2	Lixeiro

Cando, por esixencias da instalación, se precisen tubos flexibles (p.ex.: por existir vibracións na conexión do cableado baixo tubo), estes serán metálicos corrugados de material resistente á oxidación e características semellantes ós rixidos.

Os tubos con condutividade eléctrica deben conectarse á rede de terra, a súa condutividade eléctrica quedará convenientemente asegurada. No caso de utilizar tubos metálicos flexibles, é necesario que a distancia entre dúas postas a terra consecutivas dos tubos non exceda de 10 metros.

0. ÍNDICE

0. ÍNDICE ..... 1

1. INSTALACIONES EN LOCAIS HÚMIDOS ..... 2

1.1 Canalizacións eléctricas ..... 2

1.1.1 Instalación de conductores e cables illados no interior de tubos ..... 2

1.1.2 Instalación de cables illados con cuberta no interior de canais illantes ..... 2

1.1.3 Instalación de cables illados e armados con arames galvanizados sen tubo protector ..... 2

1.2 Paramenta ..... 2

1.3 Receptores de iluminación e aparellos portátiles de iluminación ..... 3

2. INSTALACIONES EN LOCAIS MOLLADOS ..... 3

2.1 Canalizacións ..... 3

2.1.1 Instalación de conductores e cables illados no interior de tubos ..... 3

2.1.2 Instalación de cables illados con cuberta no interior de canais illantes ..... 3

2.2 Paramenta ..... 3

2.3 Dispositivos de protección ..... 4

2.4 Aparellos móbiles ou portátiles ..... 4

2.5 Receptores de iluminación ..... 4

3. INSTALACIONES EN LOCAIS CON RISCO DE CORROSIÓN ..... 4

4. INSTALACIONES EN LOCAIS POEIRENTOS SEN RISCO DE INCENDIO OU EXPLOSIÓN ..... 4

5. INSTALACIONES EN LOCAIS A TEMPERATURA ELEVADA ..... 5

6. INSTALACIONES EN LOCAIS A MOI BAIXA TEMPERATURA ..... 5

7. INSTALACIONES EN LOCAIS EN QUE EXISTAN BATERIAS DE ACUMULADORES ..... 5

8. INSTALACIONES EN LOCAIS AFECTOS A UN SERVICIO ELÉCTRICO ..... 6

9. INSTALACIONES NOUTROS LOCAIS DE CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS ..... 7

9.1 Clasificación das influencias externas ..... 7

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	ITC-BT-30 Páxina 2 de 2
<b>INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS</b>	

### 1. INSTALACIÓNS EN LOCAIS HÚMIDOS

Locais ou localizacións húmidas son aqueles dos cales as condicións ambientais se manifestan momentánea ou permanentemente baixo a forma de condensación no teito e paredes, manchas salinas ou mofo aínda cando non aparecen gotas, nin o teito ou paredes estean impregnados de auga.

Nestes locais ou localizacións o material eléctrico cando non se utilicen moi baixas tensións de seguridade, cumprirá coas seguintes condicións:

#### 1.1 Canalizacións eléctricas

As canalizacións serán estancas, utilizándose, para terminais, empalmes e conexións delas, sistemas ou dispositivos que presenten o grao de protección correspondente á caída vertical de gotas de auga (IPX1). Este requisito deberano cumprí-las canalizacións prefabricadas.

##### 1.1.1 Instalación de condutores e cables illados no interior de tubos

Os condutores terán unha tensión asignada de 450/750V e discorrerán polo interior de tubos:

- Encastrados: segundo o especificado na instrucción ITC-BT-21.
- En superficie: segundo o especificado na ITC-BT-21, pero que disporán dun grao de resistencia á corrosión 3.

##### 1.1.2 Instalación de cables illados con cuberta no interior de canais illantes

Instalaranse en superficie e as conexións, empalmes e derivacións realizaranse no interior de caixas.

##### 1.1.3 Instalación de cables illados e armados con arames galvanizados sen tubo protector

Os condutores terán unha tensión asignada de 0,6/1 kV e discorrerán por:

- No interior de ocas da construción
- Fixados en superficie mediante dispositivos hidrófugos e illantes.

#### 1.2 Paramenta

As caixas de conexión, interruptores, tomas de corrente e, en xeral, toda a paramenta utilizada, deberá presenta-lo grao de protección correspondente á caída vertical de gotas de auga, IPX1. As súas cubertas e as partes accesibles dos órganos de accionamento non serán metálicos.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	ITC-BT-30 Páxina 3 de 3
<b>INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS</b>	

### 1.3 Receptores de iluminación e aparellos portátiles de iluminación

Os receptores de iluminación estarán protexidos contra a caída vertical de auga, IPX1 e non serán de clase 0.

Os aparellos de iluminación portátiles serán da Clase II, segundo a instrucción ITC-BT-43.

### 2. INSTALACIÓNS EN LOCAIS MOLLADOS

Locais ou localizacións mollados son aqueles en que os chans, teitos e paredes estean ou poidan estar impregnados de humidade e onde se vexan aparecer, aínda que só sexa temporalmente, lodo ou gotas grosas de auga debido á condensación ou ben estar cubertos con bato durante longos períodos.

Consideraranse como locais ou localizacións mollados os lavadoiros públicos, as fábricas de apresto, tinturerías, etc., así como as instalacións á intempérie.

Nestes locais ou localizacións cumpriranse, ademais das condicións para locais húmidos do punto 1, as seguintes:

#### 2.1 Canalizacións

As canalizacións serán estancas, utilizándose para terminais, empalmes e conexións delas, sistemas e dispositivos que presenten o grao de protección correspondente ás proxeccións de auga, IPX4. As canalizacións prefabricadas terán o mesmo grao de protección IPX4.

##### 2.1.1 Instalación de condutores e cables illados no interior de tubos

Os condutores terán unha tensión asignada de 450/750 V e discorrerán polo interior de tubos:

- Encastrados: segundo o especificado na ITC-BT-21.
- En superficie: segundo o especificado na ITC-BT-21, pero que disporán dun grao de resistencia á corrosión 4.

##### 2.1.2 Instalación de cables illados con cuberta no interior de canais illantes

Os condutores terán unha tensión asignada de 450/750 V e discorrerán polo interior de canais que se instalarán en superficie e as conexións, empalmes e derivacións realizaranse no interior de caixas.

#### 2.2 Paramenta

Instalaranse os aparellos de mando e protección e tomas de corrente fóra destes locais. Cando isto non se poida cumprir, os citados aparellos serán, do tipo protexido



MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS	ITC-BT-30 Páxina 4 de 4
------------------------------------	---	----------------------------

contra as proxeccións de auga, IPX4, ou ben instaláranse no interior de caixas que lles proporcionen un grao de protección equivalente.

### 2.3 Dispositivos de protección

De acordo co establecido na **ITC-BT-22**, instalárase, en calquera caso, un dispositivo de protección na orixe de cada circuito derivado doutro que penetre no local mollado.

### 2.4 Aparellos móbiles ou portátiles

Queda prohibido nestes locais a utilización de aparellos móbiles ou portátiles, excepto cando se utilice como sistema de protección a separación de circuitos ou o emprego de moi baixas tensións de seguridade, MBTS segundo a instrución **ITC-BT-36**.

### 2.5 Receptores de iluminación

Os receptores de iluminación estarán protexidos contra as proxeccións de auga, IPX4. Non serán de clase 0.

## 3. INSTALACIÓNS EN LOCAIS CON RISCO DE CORROSIÓN

Locais ou localizacións con risco de corrosión son aqueles nos que existan gases ou vapores que poidan atacar os materiais eléctricos utilizados na instalación.

Consideráranse como locais con risco de corrosión: as fábricas de produtos químicos, depósitos destes, etc.

Nestes locais ou localizacións cumpríranse as prescricións sinaladas para as instalacións en locais mollados, debendo protexerse ademais, a parte exterior dos aparellos e canalizacións cun revestimento inalterable á acción dos ditos gases ou vapores.

## 4. INSTALACIÓNS EN LOCAIS POEIRENTOS SEN RISCO DE INCENDIO OU EXPLOSIÓN

Os locais ou localizacións poeirentos son aqueles en que os equipos eléctricos están expostos ó contacto co po en cantidade suficiente como para produci-la súa deterioración ou un defecto de illamento.

Nestes locais ou localizacións cumpríranse as seguintes condicións:

- As canalizacións eléctricas, prefabricadas ou non, terán un grao de protección mínimo IP5X (considerando a envolvente como categoría 1 segundo a norma **UNE 20.324**), salvo que as características do local esixan un máis elevado.
- Os equipos ou parámetros utilizados terán un grao de protección mínimo IP5X (considerando a envolvente como categoría 1 segundo a norma **UNE 20.324**) ou

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS	ITC-BT-30 Páxina 5 de 5
------------------------------------	---	----------------------------

estarán no interior dunha envolvente que proporcione o mesmo grao de protección IP 5X, salvo que as características do local esixan un máis elevado.

## 5. INSTALACIÓNS EN LOCAIS A TEMPERATURA ELEVADA

Locais ou localizacións a temperatura elevada son aqueles onde a temperatura do aire ambiente é susceptible de superar frecuentemente os 40 °C, ou ben se mantén permanentemente por encima dos 35 °C.

Nestes locais ou localizacións cumpríranse as seguintes condicións:

- Os cables illados con materias plásticas ou elastómeras poderán utilizarse para unha temperatura ambiente de ata 50 °C aplicando o factor de redución, para os valores da intensidade máxima admisible, sinalados na norma **UNE 20.460** - 5-523.

Para temperaturas ambientes superiores a 50 °C utilizaranse cables especiais cun illamento que presente unha maior estabilidade térmica.

- Nestes locais son admisibles as canalizacións con condutores nus sobre soportes illantes. Os soportes estarán construídos cun material do cal as propiedades e estabilidade queden garantidas á temperatura de utilización.
- Os aparellos utilizados deberán poder soportar os esforzos resultantes a que se verán sometidos debido ás condicións ambientais. A súa temperatura de funcionamento a plena carga non deberá supera-lo valor máximo fixado na especificación do material.

## 6. INSTALACIÓNS EN LOCAIS A MOI BAIXA TEMPERATURA

Locais ou localizacións a moi baixa temperatura son aqueles onde poden presentarse e manterse temperaturas ambientais inferiores a -20 °C.

Consideráranse como locais a temperatura moi baixa as cámaras de conxelación das plantas frigoríficas.

Nestes locais ou localizacións cumpríranse as seguintes condicións:

- O illamento e demais elementos de protección do material eléctrico utilizado deberá ser tal que non sufra deterioración ningunha á temperatura de utilización.
- Os aparellos eléctricos deberán poder soportar os esforzos resultantes a que se verán sometidos debido ás condicións ambientais.

## 7. INSTALACIÓNS EN LOCAIS EN QUE EXISTAN BATERÍAS DE ACUMULADORES

Os locais en que deban disporse baterías de acumuladores con posibilidade de desprendemento de gases, consideráranse como locais ou localizacións con risco de

n

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	ITC-BT-30 Páxina 6 de 6
<b>INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS</b>	

corrosión debendo cumprir, ademais das prescricións sinaladas para estes locais, as seguintes:

- O equipo eléctrico utilizado estará protexido contra os efectos de vapores e gases desprendidos polo electrolito.
- Os locais deberán estar provistos dunha ventilación natural ou forzada que garanta unha renovación perfecta e rápida do aire. Os vapores evacuados non deben penetrar en locais contiguos.
- A iluminación artificial realizarase unicamente mediante lámpadas eléctricas de incandescencia ou de descarga.
- As luminarias serán de material apropiado para soporta-lo ambiente corrosivo e evita-la penetración de gases no seu interior.
- Os acumuladores que non aseguren por si mesmos e permanentemente un illamento suficiente entre partes en tensión e terra, deberán ser instalados cun illamento suplementario. Este illamento non poderá ser afectado pola humidade.
- Os acumuladores estarán dispostos de maneira que poida realizarse facilmente a substitución e o mantemento de cada elemento. Os corredores de servicio terán un largo mínimo de 0,75 metros.
- Se a tensión de servicio en corrente continua é superior a 75 voltios con relación a terra e existen partes núas baixo tensión que poidan tocarse inadvertidamente, o chan dos corredores de servicio será electricamente illante.
- As pezas núas baixo tensión, cando entre estas existan tensións superiores a 75 voltios en corrente continua, deberán instalarse de maneira que sexa imposible tocalas simultánea e inadvertidamente.

## 8. INSTALACIÓNS EN LOCAIS AFECTOS A UN SERVICIO ELÉCTRICO

Locais ou localizacións afectos a un servicio eléctrico son aqueles que se destinan á explotación de instalacións eléctricas e, en xeral, só teñen acceso a eles persoas cualificadas para iso. Consideraranse como locais ou localizacións afectos a un servicio eléctrico: os laboratorios de ensaios, as salas de mando e distribución instaladas en locais independentes das salas de máquinas de centrais, centros de transformación, etc.

Nestes locais cumpriranse as seguintes condicións:

- Estarán obrigatoriamente cerrados con chave cando non haxa neles persoal de servicio.
- O acceso a estes locais deberá ter polo menos unha altura libre de 2 metros e un largo mínimo de 0,7 metros. As portas abriranse cara ó exterior.
- Se a instalación contén instrumentos de medida que deban ser observados ou aparellos que haxa que manipular constante ou habitualmente, terá un corredor de servicio dun largo mínimo de 1,10 metros. Non obstante, certas partes do local ou da instalación que non estean baixo tensión poderán sobresair no corredor de servicio, sempre que o seu largo non quede reducido neses lugares a menos de 0,80 metros. Cando existan ós lados do corredor de servicio pezas núas baixo tensión, non protexidas, aparellos para manipular ou instrumentos para observar, a distancia entre equipos eléctricos instalados enfrente uns doutros, será como mínimo de 1,30 metros.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	ITC-BT-30 Páxina 7 de 7
<b>INSTALACIÓNS EN LOCAIS DE CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS</b>	

- O corredor de servicio terá unha altura de 1,90 metros, como mínimo. Se existen na súa parte superior pezas non protexidas baixo tensión, a altura libre ata esas pezas non será inferior a 2,30 metros.
- Só se permitirá colocar no corredor de servicio os obxectos necesarios para o emprego de aparellos instalados.
- Os locais que teñan personal de servicio permanente estarán dotados dunha iluminación de seguridade.
- Os locais que estean baixo rasante deberán dispor dun sumidoiro.

## 9. INSTALACIÓNS NOUTROS LOCAIS DE CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS

Cando nos locais ou localizacións onde se teñan que establecer instalacións eléctricas concorran circunstancias especiais non especificadas nestas instrucións e que poidan orixinar perigo para as persoas ou cousas, terase en conta o seguinte:

- Os equipos eléctricos deberán seleccionarse e instalarse en función das influencias externas definidas na Norma UNE 20.460 -3, ás que os ditos materiais poden estar sometidos de forma que garantan o seu funcionamento e a fiabilidade das medidas de protección
- Cando un equipo non posúa pola súa construción as características correspondentes ás influencias externas do local (ou as derivadas da súa localización), poderá utilizarse a condición de que se lle proporcione, durante a realización da instalación, unha protección complementaria adecuada. Esta protección non deberá prexudica-las condicións de funcionamento do material así protexido.
- Cando se produzan simultaneamente diferentes influencias externas, os seus efectos poderán ser independentes ou influírse mutuamente, e os graos de protección deberán seleccionarse en consecuencia.

### 9.1 Clasificación das influencias externas

A norma UNE 20.460 -3 establece unha clasificación e unha codificación das influencias que deben ser tidas en conta para o proxecto e a execución das instalacións eléctricas.

Esta codificación non está prevista para a súa utilización o marcado dos equipos.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS  PISCINAS e FONTES	ITC-BT-31
		Páxina 2 de 2

## 1. CAMPO DE APLICACIÓN

Esta ITC trata das prescricións das instalacións eléctricas das piscinas, pediluvios e fontes ornamentais.

## 2. PISCINAS E PEDILUVIOS

### 2.1 Clasificación dos volumes

Defínense os volumes sobre os cales se indican as medidas de protección que se enumeran nos puntos seguintes, como:

- a) ZONA 0: esta zona comprende o interior dos recipientes, incluíndo calquera canal nas paredes ou chans, e os pediluvios ou o interior dos inxectores de auga ou fervezas.
- b) ZONA 1: esta zona esta limitada por:
- Zona 0;
  - un plano vertical a 2 m do bordo do recipiente;
  - o chan ou a superficie susceptible de ser ocupada por persoas;
  - o plano horizontal a 2,5 m por encima do chan ou a superficie
- Cando a piscina contén trampolíns, bloques de saída de competición, tobogáns ou outros compoñentes susceptibles de ser ocupados por persoas, a zona 1 comprende a zona limitada por:
- un plano vertical situado a 1,5 m arredor dos trampolíns, bloques de saída de competición, tobogáns e outros compoñentes tales como esculturas, recipientes decorativos
  - o plano horizontal situado 2,5 m por encima da superficie máis alta destinada a ser ocupada por persoas.
- c) ZONA 2: esta zona está limitada por:
- o plano vertical externo á zona 1 e o plano paralelo a 1,5 m do anterior;
  - o chan ou superficie destinada a ser ocupada por persoas e o plano horizontal situado a 2,5 m por encima do chan ou superficie

Non existe zona 2 para fontes. Exemplos destes volumes indícanse nas figuras 1, 2, 3 e 4 e 5.

Nas figuras 3 e 4 preséntanse dous exemplos de como os paramentos ou muros illantes modifican os volumes definidos nas figuras 1 e 2.

Os cuartos de máquinas, definidos como aqueles locais que teñan como mínimo un equipo eléctrico para o uso da piscina, poderán estar situados en calquera lugar, sempre e cando sexan inaccesibles para tódalas persoas non autorizadas.

Os ditos locais cumpriran o indicado na **ITC-BT-30** para locais húmidos ou mollados, segundo corresponda.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS  PISCINAS e FONTES	ITC-BT-31
		Páxina 1 de 1

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. CAMPO DE APLICACIÓN .....	2
2. PISCINAS E PEDILUVIOS .....	2
2.1 Clasificación dos volumes .....	2
2.2 Prescricións xerais .....	3
2.2.1 Canalizacións .....	4
2.2.2 Caixas de conexión .....	4
2.2.3 Luminarias .....	4
2.2.4 Paramenta e outros equipos .....	4
3. FONTES .....	6
3.1 Requisitos do volume 0 e 1 das fontes .....	6
3.2 Conexión equipotencial suplementaria .....	6
3.3 Protección contra a penetración da auga nos equipos eléctricos .....	6
3.4 Canalizacións .....	6
4. PRESCRICIÓN PARTICULARES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS DE BAIXA TENSIÓN INSTALADOS NO VOLUME 1 DAS PISCINAS E OUTROS BAÑOS .....	7

5

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS PISCINAS e FONTES	ITC-BT-31
		Páxina 3 de 3

## 2.2 Prescricións xerais

Os equipos eléctricos (incluíndo canalizacións, empalmes, conexións, etc.) presentarán o grao de protección seguinte, de acordo coa **UNE 20:324**:

- Zona 0:  
IP X8
- Zona 1:  
IP X5
- Zona 2:  
IP X4, para piscinas no interior de edificios que normalmente non se limpan con chorros de auga
- Zona 2:  
IP X2, para localizacións interiores  
IP X4, para localizacións no exterior  
IP X5, na que as localizacións que poidan ser alcanzadas polos chorros de auga durante as operacións de limpeza

Cando se usa MBTS, calquera que sexa a súa tensión asignada, a protección contra os contactos directos debe proporcionarse mediante:

- barreiras ou cubertas que proporcionen un grao de protección mínimo IP 2X ó IP XXB, segundo **UNE 20:324**, o
- un illamento capaz de soportar unha tensión de ensaio de 500 V en corrente alterna, durante 1 minuto

As medidas de protección contra os contactos directos por medio de obstáculos ou por posta fóra de alcance por afastamento non son admisibles

Non se admitirán as medidas de protección contra contactos indirectos mediante locais non condutores nin por conexións equipotenciais non conectadas á terra.

Tódolos elementos condutores dos volumes 0, 1 e 2 e os condutores de protección de tódolos equipos con partes condutoras accesibles situados nestes volumes, deben conectarse a unha conexión equipotencial suplementaria local. As partes condutoras inclúen os chans non illados.

Coa excepción das fontes mencionadas no capítulo seguinte, nas zonas 0 e 1, só se admite protección mediante MBTS a tensións asignadas non superiores a 12 V en corrente alterna ou 30 V en corrente continua. A fonte de alimentación de seguridade instalarase fóra das zonas 0, 1 e 2.

Na zona 2 e os equipos para uso no interior de recipientes que só estean destinados a funcionar cando as persoas están fóra da zona 0, deben alimentarse por circuitos protexidos:

- ben por MBTS, coa fonte de alimentación de seguridade instalada fóra das zonas 0, 1 e 2, o
- ben por desconexión automática da alimentación, mediante un interruptor diferencial de corrente máxima 30 mA, o

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS PISCINAS e FONTES	ITC-BT-31
		Páxina 4 de 4

- por separación eléctrica da que a fonte de separación aliméntase un único elemento do equipo e que estea instalada fóra da zona 0, 1 e 2.

As tomas de corrente dos circuitos que alimentan os equipos para uso no interior de recipientes que só estean destinados a funcionar cando as persoas están fóra da zona 0, así como o dispositivo de control dos ditos equipos deben incorporar un sinal de advertencia ó usuario de que o dito equipo só debe usarse cando a piscina non está ocupada por persoas.

### 2.2.1 Canalizacións

No volume 0 ningunha canalización se encontrará no interior da piscina ó alcance dos bañistas. Non se instalarán liñas aéreas por encima dos volumes 0, 1 e 2 ou de calquera estrutura comprendida dentro dos ditos volumes.

Nos volumes 0, 1 e 2, as canalizacións non terán cubertas metálicas accesibles. As cubertas metálicas non accesibles estarán unidas a unha liña equipotencial suplementaria.

Os cables e a súa instalación nos volumes 0, 1, e 2 serán das características indicadas na **ITC-BT-30**, para os locais mollados.

### 2.2.2 Caixas de conexión

Nos volumes 0 e 1 non se admitirán caixas de conexión, salvo que no volume 1 se admitirán caixas para moi baixa tensión de seguridade (MBTS) que deberán posuír un grao de protección IP X5 e ser de material illante. Para a súa apertura será necesario o emprego dun utensilio ou ferramenta; a súa unión cos tubos das canalizacións debe conservalo grao de protección IP X5.

### 2.2.3 Luminarias

As luminarias para uso na auga ou en contacto coa auga deben cumprir coa norma **UNE-EN 60:598 -2-18**.

As luminarias colocadas baixo a auga en formelos ou ocos detrás dunha mira estanca e das que o acceso só sexa posible por detrás deberán cumprir coa parte correspondente de norma **UNE-EN 60:598** e instalarse de maneira que non poida haber ningún contacto intencionado ou non entre partes condutoras accesibles da mira e partes metálicas da luminaria, incluíndo a súa fixación.

### 2.2.4 Paramenta e outros equipos

Elementos tales como interruptores, programadores, e bases de toma de corrente non deben instalarse nos volumes 0 e 1.

Non obstante, para as piscinas pequenas, nas que a instalación de bases de toma de corrente fóra do volume 1 non sexa posible, admitiranse bases de toma de corrente, preferentemente non metálicas, se se instalan fóra do alcance da man (polo menos



MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES PISCINAS e FONTES	ITC-BT-31
		Páxina 6 de 6

### 3. FONTES

Nas fontes diferéncianse só dous volumes 0 e 1 tal como se describe na figura 5.

#### 3.1 Requisitos do volume 0 e 1 das fontes

Deberase empregar unha das seguintes medidas de protección:

- Protección mediante (MBTS) moi baixa tensión de seguridade ata un valor de 12V en corrente alterna ó 30V en corrente continua. A protección contra o contacto directo debe estar asegurada.
- Corte automático mediante dispositivo de protección por corrente diferencial-residual asignada non superior a 30 mA.
- Separación eléctrica mediante fonte situada fóra do volume 0.

Para poder cumprí-las medidas de protección anteriores, requírese ademais que:

- O equipo eléctrico sexa inaccesible, por exemplo, por reixas que só poidan retirarse mediante ferramentas apropiadas.
- Se utilicen só equipos de clase I ó III ou especialmente deseñados para fontes.
- As luminarias cumpran o indicado na norma UNE-EN 60.598 -2-18.
- As bases de enchufe non están permitidas nestes volumes.
- As bombas eléctricas cumpran o indicado na norma UNE-EN 60.335 -2-41.

#### 3.2 Conexión equipotencial suplementaria

Nos volumes 0 e 1 debe instalarse unha conexión equipotencial suplementaria local. Tódalas partes conductoras accesibles de tamaño apreciable, por exemplo: bombas, elementos metálicos e sistemas de tubaxes metálicas deberán estar interconectadas condutivamente por un condutor de conexión equipotencial.

#### 3.3 Protección contra a penetración da auga nos equipos eléctricos

Os equipos eléctricos deberán ter un grao de protección mínimo contra a penetración da auga, segundo:

- volume 0 IPX8
- volume 1 IPX5

#### 3.4 Canalizacións

Os cables resistirán permanentemente os efectos ambientais no lugar da instalación

Nos volumes 0 e 1 só se permiten aqueles cables necesarios para alimenta-lo equipo receptor permanentemente instalado nestas zonas.

Os cables para o equipo eléctrico no volume 0 deben instalarse o máis lonxe posible do bordo da pileta.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES PISCINAS e FONTES	ITC-BT-31
		Páxina 5 de 5

1,25 m) a partir do límite do volume 0 e polo menos 0,3 metros por encima do chan, estando protexidas, ademais por unha das medidas seguintes:

- protexidas por MBTS, de tensión nominal non superior a 25 V en corrente alterna ou 60 V en corrente continua, estando instalada a fonte de seguridade fóra dos volumes 0 e 1;
- protexidas por corte automático da alimentación mediante un dispositivo de protección por corte diferencial-residual de corrente nominal como máximo igual a 30 mA
- alimentación individual por separación eléctrica, estando a fonte de separación fóra dos volumes 0 e 1

No volume 2 poderanse instalar base de toma de corrente e interruptores sempre que estean protexidos por unha das seguintes medidas:

- MBTS, coa fonte de seguridade instalada fóra dos volumes 0, 1 e 2 protexidas por corte automático da alimentación mediante un dispositivo de protección por corte diferencial-residual de corrente nominal como máximo igual a 30 mA
- alimentación individual por separación eléctrica, estando a fonte de separación fóra dos volumes 0, 1 e 2

Nos volumes 0 e 1 só se poderán instalar equipos de uso específico en piscinas, se cumpren as prescricións do capítulo 3 seguinte.

Os equipos destinados a utilizarse unicamente cando as persoas están fóra do volume 0 poderanse colocar en calquera volume se se alimentan por circuitos protexidos por unha das seguintes formas:

- ben por MBTS, coa fonte de alimentación de seguridade instalada fóra das zonas 0,1 e 2, 0
- ben por desconexión automática da alimentación, mediante un interruptor diferencial de corrente máxima 30 mA, 0
- por separación eléctrica da que a fonte de separación alimente un único elemento do equipo e que estea instalada fóra da zona 0, 1 e 2.

As bombas eléctricas deberán cumprí-lo indicado en UNE-EN 60.335 -2-41.

Os eventuais elementos calefactores eléctricos instalados debaixo do chan da piscina admítense se cumpren unha das seguintes condicións:

- estean protexidos por MBTS, estando a fonte de seguridade instalada fóra dos volumes 0, 1 e 2, 0
- están blindados por unha malla ou cuberta metálica posta a terra ou unida á liña equipotencial suplementaria mencionada no punto 2.2.1 e que os seus circuitos de alimentación estean protexidos por un dispositivo de corrente diferencial-residual de corrente nominal como máximo de 30 mA.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIONES CON FINES ESPECIAIS PISCINAS e FONTES	ITC-BT-31
		Páxina 8 de 8

Figura 1. Dimensións dos volumes para depósitos de piscinas e pediluvios

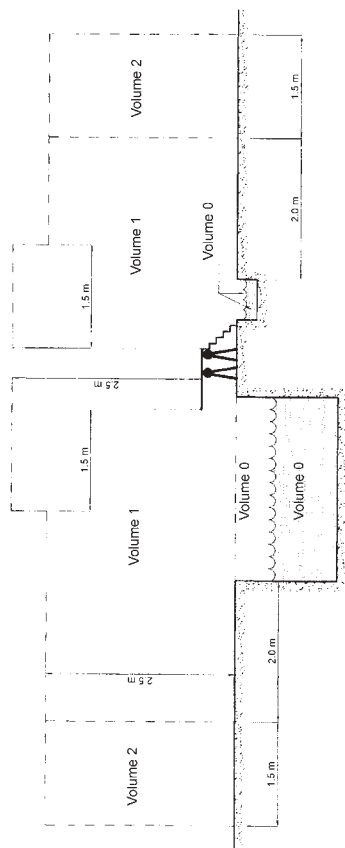
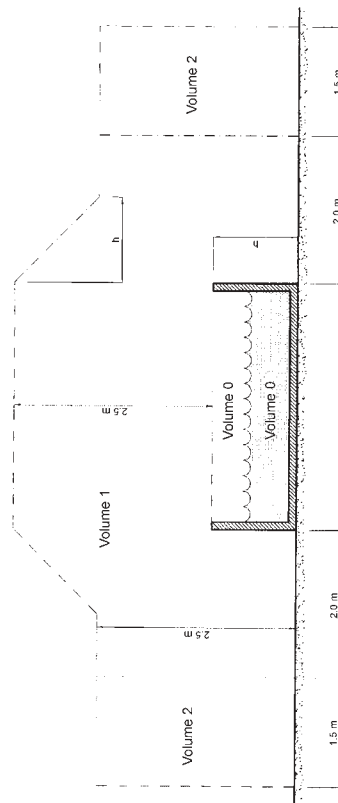


Figura 2. Dimensións dos volumes para depósitos por encima do chan



MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIONES CON FINES ESPECIAIS PISCINAS e FONTES	ITC-BT-31
		Páxina 7 de 7

Nos volumes 0 e 1 os cables e a súa instalación serán das características indicadas na ITC-BT-30, para locais mollados e os cables deberán colocarse mecanicamente protexidos no interior de canalizacións que cumpran a resistencia ó impacto, código 5, segundo [UNE-EN 50.086 -1](#).

#### 4. PRESCRICIÓN PARTICULARES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS DE BAIXA TENSIÓN INSTALADOS NO VOLUME 1 DAS PISCINAS E OUTROS BAÑOS

Os equipos eléctricos fíxonse especialmente destinados a ser utilizados nas piscinas e outros baños (por exemplo equipo de filtrado, contracorrientes, etc.) alimentados en baixa tensión, que non sexa MBTS, limitada a 12 V en corrente alterna ou 30 V en corrente continua, admítense no volume 1, sempre que cumpran os seguintes requisitos:

- os equipos eléctricos deberán estar situados nun recinto do cal o illamento sexa equivalente a un illamento suplementario e cunha protección mecánica AG2 (choques medios), segundo [UNE 20.460 -3](#).
- os equipos eléctricos non deben ser accesibles máis que por un rexistro (ou porta), por medio dunha chave ou un utensilio. A apertura do rexistro (ou da porta) debe cortar todos os condutores activos dos equipos. A instalación do dispositivo de seccionamento e a entrada do cable debe ser de clase II ou ter unha protección equivalente.
- Cando o rexistro (ou porta) estea aberta, o grao de protección para os equipos eléctricos debe ser polo menos IPXXB segundo [UNE 20.324](#).
- a alimentación destes equipos estará protexida:
  - ben por MBTS cunha tensión asignada non superior a 25 V en corrente alterna ou 60 V en corrente continua, sempre que a fonte de alimentación de seguridade estea situada fóra dos volumes 0, 1 e 2, ou
  - ben por un dispositivo de corte diferencial como máximo de 30 mA, ou
  - por separación eléctrica, da cal a fonte de separación estea instalada fóra dos volumes 0, 1 e 2.

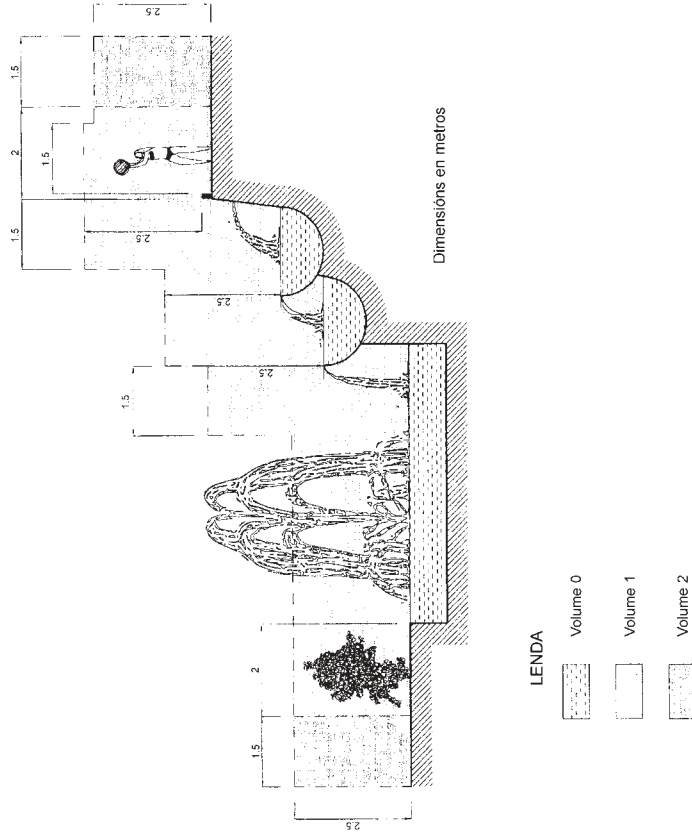
Para as piscinas pequenas onde non é posible instalar luminarias fóra do volume 1, a súa instalación admítase a 1,25 m a partir do bordo do volume 0 e estarán protexidas:

- ben por MBTS, ou
- ben por un dispositivo de corte diferencial como máximo de 30 mA, ou
- ben por separación eléctrica, da que a fonte de separación estea instalada fóra dos volumes 0 e 1.

Ademais as luminarias deben posuír unha envolvente cun illamento de clase II ou similar e protección os choques AG2 (choques medios) segundo [UNE 20.460 -3](#).

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOGIA	INSTALACIONES CON FINES ESPECIAIS PISCINAS e FONTES	ITC-BT-31
		Página 10 de 10

Figura 5. Volumes de protección en fontes



MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOGIA	INSTALACIONES CON FINES ESPECIAIS PISCINAS e FONTES	ITC-BT-31
		Página 9 de 9

Figura 3. Dimensiones de protección en piscinas con paredes de altura mínima 2,5 m.

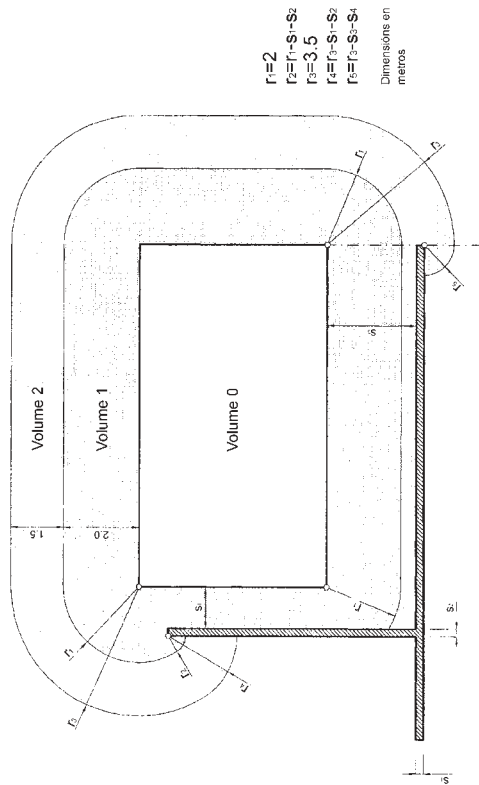
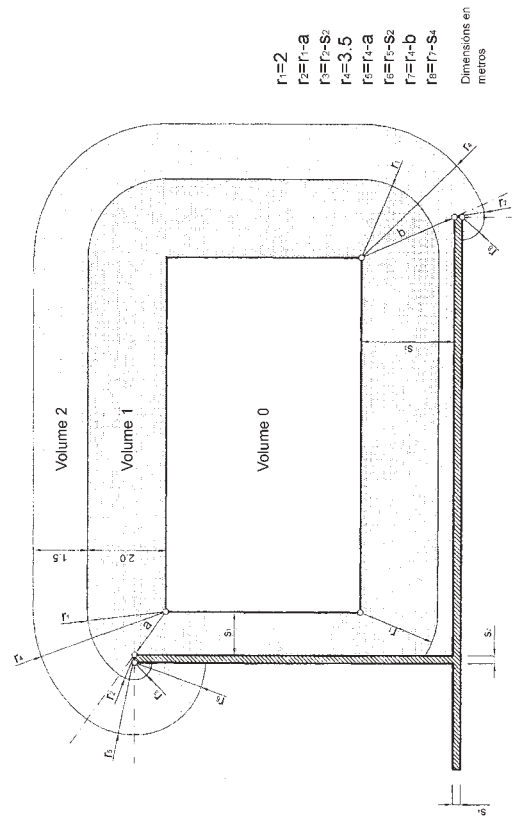


Figura 4. Volumes de protección en piscinas con paredes



MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS MAQUINAS DE ELEVACIÓN e TRANSPORTE	ITC-BT-32 Páxina 1 de 1
------------------------------------	---	----------------------------

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. ÁMBITO DE APLICACIÓN .....	2
2. REQUISITOS XERAIS .....	2
3. PROTECCIÓN PARA GARANTI-A SEGURIDADE .....	3
3.1 Protección contra os contactos directos .....	3
3.2 Protección contra sobretensións .....	3
4. SECCIONAMENTO E CORTE .....	4
4.1 Corte por mantemento mecánico .....	4
4.2 Corte e parada de emerxencia .....	5
5. PARAMENTA .....	5
5.1 Interruptores .....	5
5.2 Interruptores no lado da alimentación da instalación .....	5
6. DISPOSICIÓN DA TOMA DE TERRA E CONDUCTORES DE PROTECCIÓN .....	6

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS MAQUINAS DE ELEVACIÓN e TRANSPORTE	ITC-BT-32 Páxina 2 de 2
------------------------------------	---	----------------------------

## 1. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta instrucción trata dos requisitos particulares dos sistemas de instalación do equipo eléctrico de guindastes, aparellos de elevación e transporte e outros equipos similares tales como escaleiras mecánicas, cintas transportadoras, pontes rodantes, cabrestantes, estadas eléctricas, etc.

## 2. REQUISITOS XERAIS

A instalación no seu conxunto poderase pór fóra de servizo mediante un interruptor omnipolar xeral de accionamento manual, colocado no circuito principal. Este interruptor deberá estar situado en lugares facilmente accesibles desde o chan, no mesmo local ou recinto no que estea situado o equipo eléctrico de accionamento e será facilmente identificable mediante un rótulo indeleble.

As canalizacións que vaian desde o dispositivo xeral de protección ó equipo eléctrico de elevación ou de accionamento deberán estar dimensionadas de maneira que o arranque do motor non provoque unha caída de tensión superior ó 5 %.

Unicamente no caso de que as máquinas destinadas exclusivamente ó transporte de mercadorías non dispoñan de gaiolas para o transporte, se permitirá a instalación de interruptores suspendidos da extremidade da canalización móbil.

As canalizacións móbiles de mando e sinalización poderanse colocar baixo a mesma envolvente protectora das demais liñas móbiles, incluso se pertencen a circuitos diferentes, sempre que cumpran as condicións establecidas na instrucción ITC-BT-20.

Nas instalacións no exterior para servizos móbiles utilizaranse cables flexibles con cuberta de policloropeno ou similar segundo UNE 21.027 ó UNE 21.150.

Os ascensores, as estruturas de tódolos motores, máquinas elevadoras, combinadores e cubertas metálicas de tódolos dispositivos eléctricos no interior das caixas ou sobre elas e no oco, conectaranse á terra.

Consideraranse conectados á terra os equipos montados sobre elementos de estrutura metálica do edificio se a dita estrutura foi conectada previamente a terra e satisfai as seguintes prescricións:

- a súa continuidade eléctrica está asegurada, xa sexa por construción, xa sea por medio de conexións apropiadas, de maneira que estean protexidas contra deterioracións mecánicas, químicas ou electroquímicas.
- a súa condutibilidade debe ser adecuada a este uso
- só poderá ser desmontada se se preveron medidas compensatorias
- foi estudiada e adaptada para este uso



MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS MAQUINAS DE ELEVACIÓN e TRANSPORTE	ITC-BT-32 Páxina 3 de 3
------------------------------------	---	----------------------------

A estrutura metálica da caixa soportada polos cables elevadores metálicos que pasen por poleas ou tambores da máquina elevadora consideraranse conectados a terra coa condición de ofrecer toda garantía nas conexións eléctricas entre eles e terra. Se isto non se cumprise instalárase un condutor especial de protección.

As vías de rodadura de todo guindastre de taller estarán unidas a un condutor de protección.

Os locais, recintos, etc. nos que estea instalado o equipo eléctrico de accionamento, só deberán ser accesibles a persoas cualificadas. Cando as súas dimensións permitan penetrar nel, deberán adoptarse as disposicións relativas ás instalacións en locais afectos a un servizo eléctrico segundo o establecido na **ITC-BT-30**. Nestes lugares colocárase un esquema eléctrico da instalación.

### 3. PROTECCIÓN PARA GARANTI-LA SEGURIDADE

#### 3.1 Protección contra os contactos directos

Nos sistemas colectores e conxunto de aneis colectores, os cables e barras colectoras, así como as montaxes das vías de rodadura deben estar encerrados ou afastados, de forma que calquera que teña acceso ás zonas correspondentes da instalación, por exemplo, os corredores das guías de esvaramento ou os corredores da viga portaguindastre, incluíndo os puntos de acceso, teña protección fronte ó contacto directo coas partes en tensión, de acordo co punto 2 da **ITC-BT-24**.

Nas áreas onde só se admite o acceso de persoas con formación específica, debe existir unha protección por posta fóra de alcance por afastamento, para o caso dos cables ou barras colectoras, de acordo co punto 2.4 da **ITC-BT-24**. Neste caso, o límite do volume de accesibilidade inferior á superficie susceptible de ocupación por persoas, finaliza nos límites da dita superficie.

A protección mediante a colocación fóra do alcance está pensada unicamente para evita-lo contacto accidental coas partes en tensión.

Os cables e barras colectoras deben estar dispostos ou protexidos de forma que incluso cunha carga oscilante non poidan entrar en contacto co aparello de izar nin con ningún cable de control, cadeas de accionamento, elementos similares que sexan condutores eléctricos.

#### 3.2 Protección contra sobreintensidades

O equipo eléctrico protexeráse mediante un ou máis dispositivos automáticos de protección que actúen en caso dunha sobreintensidade provocada por sobrecarga ou cortocircuíto. Este requisito non é aplicable a equipos deseñados para resistir sobreintensidades por si mesmos.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS MAQUINAS DE ELEVACIÓN e TRANSPORTE	ITC-BT-32 Páxina 4 de 4
------------------------------------	---	----------------------------

O funcionamento dos dispositivos de protección contra sobreintensidades para os accionadores dos freos mecánicos producirá a desconexión simultánea dos accionadores do movemento correspondente.

Os dispositivos protectores contra temperatura excesiva que inclúen elementos sensibles á temperatura (por exemplo, resistencias dependentes da temperatura ou contactos bimetálicos) e que están montados en ou sobre as bobinas do motor en combinación con un contactor, non poden considerarse como unha protección suficiente contra unha corrente de cortocircuíto.

### 4. SECCIONAMENTO E CORTE

#### 4.1 Corte por mantemento mecánico

Os interruptores deben ser de corte omnipolar e deberán te-los medios necesarios para impedir toda posta en tensión das instalacións de forma imprevista.

No lado da alimentación dos aneis colectores ou barras, debe instalarse un interruptor que permita o illamento e desconexión de tódolos condutores de liña da instalación e o condutor neutro.

As instalacións eléctricas de guindastres e aparellos de elevación e transporte deben estar equipadas cun interruptor de desconexión que permita que a instalación eléctrica quede desconectada durante o mantemento e reparación.

Os conxuntos de paramenta deben ser capaces de quedar desconectados. Esta desconexión debe incluír circuitos de potencia e control.

Os medios de corte deben estar situados nas proximidades dos conxuntos de paramenta.

As partes activas dos conxuntos de paramenta que por motivos de seguridade ou mantemento deben permanecer en servizo despois da apertura, deben estar marcadas cunha etiqueta que indique que están con tensión e protexidas contra un contacto directo non intencionado.

Se os circuitos despois dos interruptores de desconexión pasan a través dos aneis ou barras colectoras, estes deben estar protexidos contra o contacto directo cun grao de protección de polo menos IP2X.

Pode prescindirse dos interruptores de desconexión de mantemento se os interruptores de emerxencia especificados no punto 4.2 están conectados á entrada da alimentación da instalación.

No caso dun único guindastre pode prescindirse do interruptor de desconexión ó cumprir esta función o interruptor situado na alimentación da instalación do guindastre.

n

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS MAQUINAS DE ELEVACIÓN e TRANSPORTE	ITC-BT-32 Páxina 5 de 5
------------------------------------	---	----------------------------

#### 4.2 Corte e parada de emerxencia

Cada guindastre, aparello de elevación ou transporte debe ter un ou máis mecanismos de parada de emerxencia, en tódolos postos de mando de movemento. Cando existen varios circuitos, os mecanismos de parada de emerxencia deben ser tales que, cunha soa acción, provoquen o corte de toda alimentación apropiada.

Os medios de corte de emerxencia deben actua-lo máis directamente posible sobre os condutores de alimentación apropiados.

Debe evitarse a reconexión da subministración despois do corte de emerxencia mediante enclavamentos mecánicos ou eléctricos. A reconexión soamente pode ser posible desde o dispositivo de control desde o cal se realizou o corte de emerxencia.

Cada guindastre debe ter un dispositivo para a parada de emerxencia accionado desde o chan.

Cando a parada de emerxencia así o permita, o corte de emerxencia pode realizarse mediante o accionamento dun interruptor situado no punto de alimentación da instalación, se é de corte en carga e esta situado nunha posición onde quede facilmente accesible.

Os guindastres controlados desde o chan e os aparellos de elevación deben pararse automaticamente cando estea desconectado o mecanismo de control de funcionamento.

### 5. PARAMENTA

#### 5.1 Interruptores

Os interruptores deberán cumprir-la [UNE-EN 60.947 -2](#) e instalarse en posicións que permitan que os ensaios funcionais, se realicen sen perigo.

Están tamén permitidos os contactores como interruptores. Os contactores non deben utilizarse para seccionamento.

#### 5.2 Interruptores no lado da alimentación da instalación

Debe ser posible illa-los aneis do colector e as barras ou cables da subministración principal antes do punto de conexión do guindastre, mediante interruptores no lado da subministración da instalación para reparacións e mantementos.

Os conectores e tomas de corrente conformes a [UNE-EN 60.309 -1](#) poden usarse para este fin.

Cando un anel colector ou barra está alimentado a través de varios interruptores en paralelo polo lado da alimentación da instalación, estes deben estar enclavados de

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS MAQUINAS DE ELEVACIÓN e TRANSPORTE	ITC-BT-32 Páxina 6 de 6
------------------------------------	---	----------------------------

maneira que se desconecten todos simultaneamente aínda cando soamente un deles estea funcionando.

Soamente debe ser posible pór en servizo un anel colector accesible ou barra desde un lugar tal que o anel colector ou barra quede á vista.

Os interruptores no lado da alimentación da instalación ou os seus mecanismos de control deben ter un dispositivo de protección contra o peche intempestivo ou non autorizado.

No caso de guindastres e aparellos de elevación en lugares de edificación, o interruptor principal da máquina pode ser utilizado como interruptor do lado da alimentación da instalación. O requisito de que este interruptor poida ter protección contra o peche intempestivo ou non autorizado considérase como satisfeito se hai outras medidas que preveñan a posta en servizo do aparello de elevación, p.ex. bloqueo por chave ou cadeado.

### 6. DISPOSICIÓN DA TOMA DE TERRA E CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Cando a alimentación se subministra a través de cables colectores, barras colectoras ou conxuntos de aneis colectores, o condutor de protección debe ter un anel colector individual ou unha barra colectora, da cal os soportes sexan claramente visibles e distinguibles daqueles dos aneis ou barras colectoras activos.

En lugares onde haxa gases corrosivos, humidade ou po, deben tomarse medidas especiais nos aneis, barras ou carrís colectores utilizados como condutores de protección.

Os condutores de protección non deben transportar ningunha corrente cando funcionen normalmente. Non teñen que instalarse mediante soportes esvaradios sobre illantes. Os aparellos de elevación deben conectarse ós condutores de protección non admitíndose rodas ou rodetes para a súa conexión. Os colectores para condutores de protección que non serán intercambiabíes cos demais colectores.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS	ITC-BT-33
	INSTALACIÓNS PROVISIONAIS e TEMPORAIS DE OBRAS	Páxina 1 de 1

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS	ITC-BT-33
	INSTALACIÓNS PROVISIONAIS e TEMPORAIS DE OBRAS	Páxina 2 de 2

**0. ÍNDICE**

**0. ÍNDICE** ..... 1

**1. CAMPO DE APLICACIÓN** ..... 2

**2. CARACTERÍSTICAS XERAIS** ..... 2

**2.1 Alimentación** ..... 2

**3. INSTALACIÓN DE SEGURIDADE** ..... 2

**3.1 Iluminación de seguridade** ..... 3

**3.2 Outros circuitos de seguridade** ..... 3

**4. PROTECCIÓN CONTRA OS CHOQUES ELÉCTRICOS** ..... 3

**4.1 Medidas de protección contra contactos directos** ..... 3

**4.2 Medidas de protección contra contactos indirectos** ..... 3

**5. ELECCIÓN E INSTALACIÓN DOS EQUIPOS** ..... 4

**5.1 Regras comúns** ..... 4

**5.2 Canalizacións** ..... 4

**5.3 Cables eléctricos** ..... 4

**6. PARAMENTA** ..... 5

**6.1 Paramenta de mando e seccionamento** ..... 5

**1. CAMPO DE APLICACIÓN**

As prescricións particulares desta instrucción aplícanse ás instalacións temporais destinadas:

- á construción de novos edificios
- a traballos de reparación, modificación, extensión ou demolición de edificios existentes.
- a traballos públicos
- a traballos de escavación, e
- a traballos similares.

As partes de edificios que sufran transformacións tales como ampliacións, reparacións importantes ou demolicións serán consideradas como obras durante o tempo que duren os traballos correspondentes, na medida en que eses traballos necesiten a realización dunha instalación eléctrica temporal.

Nos locais de servizos das obras (oficinas, vestiarios, salas de reunión, restaurantes, dormitorios, locais sanitarios, etc.) serán aplicables as prescricións técnicas recollidas na ITC-BT-24.

Nas instalacións de obras, as instalacións fixas están limitadas ó conxunto que comprende o cadro xeral de mando e os dispositivos de protección principais.

**2. CARACTERÍSTICAS XERAIS**

**2.1 Alimentación**

Toda instalación deberá estar identificada segundo a fonte que a alimente e só debe incluír elementos alimentados por ela, excepto circuitos de alimentación complementaria de sinalización ou control.

Unha mesma obra pode ser alimentada a partir de varias fontes de alimentación incluídos os xeradores fixos ou móbiles.

As distintas alimentacións deben ser conectadas mediante dispositivos deseñados de modo que impidan a interconexión entre elas.

**3. INSTALACIÓN DE SEGURIDADE**

Cando debido ó posible fallo da alimentación normal dun circuito ou aparello existan riscos para a seguridade das persoas, deberán preverse instalacións de seguridade.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS INSTALACIÓNS PROVISIONAIS e TEMPORAIS DE OBRAS	ITC-BT-33 Páxina 3 de 3
------------------------------------	---	----------------------------

### 3.1 Iluminación de seguridade

Segundo o tipo de obra ou a regulamentación existente, a iluminación de seguridade permitirá, en caso de fallo da iluminación normal, a evacuación do persoal e a posta en marcha das medidas de seguridade previstas.

### 3.2 Outros circuitos de seguridade

Outros circuitos como os que alimentan bombas de elevación, ventiladores e elevadores ou montacargas para persoas, dos cales a continuidade de servizo sexa esencial, deberán preverse de tal forma que a protección contra os contactos indirectos quede asegurada sen corte automático da alimentación. Tales circuitos estarán alimentados por un sistema automático con corte breve que poderá ser dun dos tipos seguintes:

- Grupos xeradores con motores térmicos, ou
- Baterías de acumuladores asociadas a un rectificador ou un ondulador.

## 4. PROTECCIÓN CONTRA OS CHOQUES ELÉCTRICOS

As medidas xerais para a protección contra os choques eléctricos serán as indicadas na ITC-BT-24, tendo en conta o indicado a continuación:

### 4.1 Medidas de protección contra contactos directos

As medidas de protección contra os contactos directos serán preferentemente:

- Protección por illamento de partes activas
- Protección por medio de barreiras ou envoltentes.

### 4.2 Medidas de protección contra contactos indirectos

Ademais das medidas xerais sinaladas na ITC-BT-24, serán aplicables as seguintes:

Cando a protección das persoas contra os contactos indirectos está asegurada por corte automático da alimentación, segundo esquema de alimentación TT, a tensión límite convencional non debe ser superior a 24 V de valor eficaz en corrente alterna, ou 60 V en corrente continua.

Cada base ou grupo de bases de toma de corrente deben estar protexidas por dispositivos diferenciais de corrente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; ou ben alimentadas a moi baixa tensión de seguridade MBTS; ou ben protexidas por separación eléctrica dos circuitos mediante un transformador individual.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS INSTALACIÓNS PROVISIONAIS e TEMPORAIS DE OBRAS	ITC-BT-33 Páxina 4 de 4
------------------------------------	---	----------------------------

## 5. ELECCIÓN E INSTALACIÓN DOS EQUIPOS

### 5.1 Regras comúns

Tódolos conxuntos de paramenta empregados nas instalacións de obras deben cumprir-las prescricións da norma UNE-EN 60.439 -4.

As envoltentes, paramenta, as tomas de corrente e os elementos da instalación que estean á intemperie, deberán ter como mínimo un grao de protección IP45, segundo UNE 20.324.

O resto dos equipos terán os graos de protección adecuados, segundo as influencias externas determinadas polas condicións de instalación.

### 5.2 Canalizacións

As canalizacións deben estar dispostas de maneira que non se exerza ningún esforzo sobre as conexións dos cables, a menos que estean previstas especialmente para este efecto.

Co fin de evita-la deterioración dos cables, estes non deben estar tendidos en pasos para peóns ou vehículos. Se tal tendido é necesario, debe disporse protección especial contra os danos mecánicos e contra contactos con elementos da construción.

En caso de cables enterrados a súa instalación será conforme o indicado en ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

O grao de protección mínimo subministrado polas canalizacións será o seguinte:

Para tubos, segundo UNE-EN 50.086 -1:

- Resistencia á compresión "Moi Forte"
- Resistencia ó impacto "Moi Forte"

Para outros tipos de canalizacións:

- Resistencia á compresión e resistencia ó impacto, equivalentes ás definidas para tubos.

### 5.3 Cables eléctricos

Os cables para empregar en acometidas e instalacións exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750V, con cuberta de policloropreno ou similar, segundo UNE 21.027 ou UNE 21.150 e aptos para servizos móbiles.

Para instalacións interiores os cables serán de tensión asignada mínima 300/500V, segundo UNE 21.027 ou UNE 21.031, e aptos para servizos móbiles.



MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS INSTALACIÓNS PROVISIONAIS e TEMPORAIS DE OBRAS	ITC-BT-33
		Páxina 5 de 5

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS FEIRAS e STANDS	ITC-BT-34
		Páxina 1 de 1

## 6. PARAMENTA

### 6.1 Paramenta de mando e seccionamento

Na orixe de cada instalación debe existir un conxunto que inclúa o cadro xeral de mando e os dispositivos de protección principais.

Na alimentación de cada sector de distribución debe existir un ou varios dispositivos que aseguren as funcións de seccionamento e de corte omnipolar en carga.

Na alimentación de tódolos aparellos de utilización deben existir medios de seccionamento e corte omnipolar en carga.

Os dispositivos de seccionamento e de protección dos circuitos de distribución poden estar incluídos no cadro principal ou en cadros distintos do principal.

Os dispositivos de seccionamento das alimentación de cada sector deben poder ser bloqueados en posición aberta (por exemplo, por enclavamento ou localización no interior dunha envolvente cerrada con chave).

A alimentación dos aparellos de utilización debe realizarse a partir de cadros de distribución, nos que se integren:

- Dispositivos de protección contra as sobreintensidades
- Dispositivos de protección contra os contactos indirectos.
- Bases de toma de corrente.

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. CAMPO DE APLICACIÓN .....	2
2. CARACTERÍSTICAS XERAIS .....	3
2.1 Alimentación.....	3
2.2 Influencias externas .....	3
3. PROTECCION PARA GARANTIR LA SEGURIDADE .....	3
3.1 Protección contra contactos directos e indirectos.....	3
3.2 Medidas de protección en función das influencias externas.....	3
3.3 Medidas de protección contra sobreintensidades.....	4
4. PROTECCIÓN CONTRA O LUME.....	4
5. PROTECCIÓN CONTRA ALTAS TEMPERATURAS .....	4
6. PARAMENTA E MONTAXE DE EQUIPOS .....	4
6.1 Regras comúns .....	4
6.2 Cables eléctricos .....	5
6.3 Canalizacións .....	5
6.4 Outros equipos .....	5
6.4.1 Luminarias.....	5
6.4.2 Iluminación de emerxencia .....	5
6.4.3 Interruptores de emerxencia .....	5
6.4.4 Bases e tomas de corrente .....	5
6.5 Conexións á terra.....	6
6.6 Conductores de protección.....	6
6.7 Caixas, cadros e armarios de control .....	6

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS FEIRAS e STANDS	ITC-BT-34
		Páxina 2 de 2

## 1. CAMPO DE APLICACIÓN

As prescricións da presente instrucción aplícanse ás instalacións eléctricas temporais de feiras, exposicións, mostras, stands, iluminacións festivas de rúas, verbenas e manifestacións análogas.

Para os efectos desta instrucción aplícanse as seguintes definicións:

**Exposición:** é un acontecemento destinado á exposición ou venda de produtos que pode ter lugar nunha localización adecuada, xa sexa edificio, estrutura temporal ou ben ó aire libre.

**Mostra:** é unha presentación ou espectáculo realizado en calquera localización apropiada xa sexa unha estancia, edificio, estrutura temporal ou ó aire libre.

**Stand:** é unha área ou estrutura temporal utilizada para presentación, marketing, vendas, ocio, etc.

**Parque de atraccións:** é un lugar ou área no que se inclúen carruseis, barracas de feira, casetas, atraccións, etc., que teñen a finalidade específica da diversión do público.

**Estructura temporal:** é unha unidade ou parte dela situada en interior ou exterior deseñada ou concibida para a súa fácil instalación, retiro e transporte. Inclúense as unidades móbiles e portátiles.

**Instalación eléctrica temporal:** é unha instalación eléctrica destinada a ser montada e desmontada ó mesmo tempo que a exposición, mostra, stand, etc., coa que está asociada.

**Orixe dunha instalación eléctrica temporal:** é o punto da instalación permanente ou doutra fonte de subministración desde a que se alimenta ás instalacións eléctricas temporais.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS FEIRAS e STANDS	ITC-BT-34
		Páxina 3 de 3

## 2. CARACTERÍSTICAS XERAIS

### 2.1 Alimentación

A tensión nominal das instalacións eléctricas temporais en exposicións, mostras, stands e parques de atraccións non será superior a 230/400 V en corrente alterna.

### 2.2 Influencias externas

As condicións de influencias externas son as das localizacións particulares, onde se realizan estas instalacións, por exemplo choques mecánicos, auga, temperaturas extremas, etc.

## 3. PROTECCION PARA GARANTI-LA SEGURIDADE

### 3.1 Protección contra contactos directos e indirectos

Non se aceptan as medidas protectoras contra o contacto directo por medio de obstáculos nin pola súa colocación fóra do alcance.

Non se aceptan medidas protectoras contra o contacto indirecto mediante unha localización non condutiva nin mediante unións equipotenciais sen conexión a terra. Calquera que sexa o esquema de distribución utilizado, a protección das instalacións dos equipos eléctricos accesibles ó público debe asegurarse mediante dispositivos diferenciais de corrente diferencial-residual asignada máxima de 30 mA

Cando se utilice unha MBTS, a protección contra contactos directos debe ser asegurada calquera que sexa a tensión nominal asignada, mediante un illamento capaz de resistir un ensaio dieléctrico de 500 V durante un minuto.

### 3.2 Medidas de protección en función das influencias externas

É recomendable que o corte automático de cables destinados a alimentar instalacións temporais se realice mediante dispositivo diferencial do que a corrente diferencial residual asignada non supere 500 mA.

Estes dispositivos serán selectivos cos dispositivos diferenciais dos circuitos terminais.

Tódolos circuitos de iluminación ademais das luminarias de emerxencia e as tomas de corrente de valor asignado inferior a 32 A, deberán ser protexidos por un dispositivo diferencial do que a corrente asignada non supere os 30 mA.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS FEIRAS e STANDS	ITC-BT-34 Páxina 4 de 4
------------------------------------	--	----------------------------

### 3.3 Medidas de protección contra sobreintensidades

Tódolos circuitos deben estar protexidos contra sobreintensidades mediante un dispositivo de protección apropiado, situado na orixe do circuito.

## 4. PROTECCIÓN CONTRA O LUME

O risco de incendio é superior debido á natureza temporal das instalacións e á presenza de público. Isto debe terse en conta cando se valoren as influencias externas, de acordo coa "natureza do material procesado ou almacenado".

O equipo eléctrico debe seleccionarse e construírse de forma que o aumento da súa temperatura normal e o aumento de temperatura previsible, no caso de que se produza un posible fallo, non dea lugar a unha situación perigosa.

## 5. PROTECCIÓN CONTRA ALTAS TEMPERATURAS

O equipo de iluminación, como por exemplo, as lámpadas incandescentes, focos, pequenos proxectores e outros aparellos ou dispositivos con superficies que alcanzan altas temperaturas, ademais de protexerse adecuadamente, deben disporse suficientemente apartados dos materiais combustibles.

Os escarpatos e os rótulos con iluminación interna construíranse con materiais que teñan unha resistencia á calor apropiada, sexan mecanicamente resistentes e teñan illamento eléctrico, ó tempo que contarán cunha ventilación adecuada.

A menos que os artigos expostos sexan de natureza incombustible, os escarpatos iluminaranse soamente desde o exterior, ou con lámpadas de pouca emisión de calor, no seu funcionamento.

Os stands que conteñan unha concentración de aparellos eléctricos, accesorios de iluminación ou lámpadas, propensos a xerar unha calor superior á normal, terán unha cuberta ben ventilada, construída con materiais incombustibles.

## 6. PARAMENTA E MONTAXE DE EQUIPOS

### 6.1 Regras comúns

A paramenta de mando e protección deberá estar situada en envolventes cerradas que non poidan abrirse ou desmontarse máis que coa axuda dun utensilio ou unha chave, a excepción dos seus accionamentos manuais. Os graos de protección para as canalizacións e envolventes será IP 4X para instalacións de interior e IP 45 para instalacións de exterior, segundo [UNE 20324](#).

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS FEIRAS e STANDS	ITC-BT-34 Páxina 5 de 5
------------------------------------	--	----------------------------

### 6.2 Cables eléctricos

Para instalacións interiores os cables serán de tensión asignada mínima 300/500V segundo [UNE 21.027](#) ou [UNE 21.031](#) e aptos para servizos móbiles.

En instalacións exteriores os cables serán de tensión asignada mínima 450/750V con cuberta de policloropeno ou similar, segundo [UNE 21.027](#) ou [UNE 21.150](#) e aptos para servizos móbiles.

Para iluminacións festivas utilízanse cables flexibles de características constructivas segundo [UNE 21.027](#) ou [UNE 21.031](#).

A lonxitude dos cables de conexión flexibles ou cordóns non superará os 2 m.

### 6.3 Canalizacións

As canalizacións realizaranse mediante tubos ou canais segundo o disposto na [ITC-BT 20 e 21](#).

As canalizacións metálicas ou non metálicas deberán ter un grao de protección IP4X segundo [UNE 20.324](#).

### 6.4 Outros equipos

#### 6.4.1 Luminarias

As luminarias fixas situadas a menos de 2,5 m do chan ou en lugares accesibles ás persoas, deberán estar firmemente fixadas e situadas de forma que se impida todo risco de perigo para as persoas ou inflamación de materiais. O acceso ó interior das luminarias só poderá realizarse mediante o emprego dunha ferramenta.

#### 6.4.2 Iluminación de emerxencia

Instalarase iluminación de seguridade seguindo o estipulado na ITC-BT 28 naquelas instalacións temporais interiores que poidan albergar máis de 100 persoas

#### 6.4.3 Interruptores de emerxencia

Un circuito independente alimentará as luminarias, iluminación de vitrinas, etc., os cales deberán ser controlados por un interruptor de emerxencia.

#### 6.4.4 Bases e tomas de corrente

Un número apropiado de tomas de corrente deberán ser instaladas a fin de permitir ós usuarios cumprí-las regras de seguridade.

S

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS FEIRAS e STANDS	ITC-BT-34
		Páxina 6 de 6

As tomas de corrente instaladas no chan irán dentro de envolventes protexidas contra a penetración da auga. Adicionalmente ós graos de protección indicados en 6.1, deberán ter un grao de protección contra o impacto IK 10, segundo UNE EN 50102

Un só cable ou cordón debe ser unido a unha toma. Non se deben utilizar adaptadores multivía. Non se deben utilizar as bases múltiples, excepto as bases múltiples móbiles, que se alimentaran desde unha base fixa cun cable de lonxitude máxima 2 m.

### 6.5 Conexións á terra

Cando se instale un xerador para subministrar alimentación a unha instalación temporal, utilizando un sistema TN, TT ou IT, debe terse coidado para garantir que a instalación está correctamente conectada a terra.

O condutor neutro ou punto neutro do xerador debe conectarse ás partes conductoras accesibles do xerador.

### 6.6 Condutores de protección

Os condutores de protección terán unha sección de acordo co punto 2.3 da **ITC-BT-19**.

### 6.7 Caixas, cadros e armarios de control

As caixas destinadas ás conexións eléctricas, cadros e armarios deberán ter un grao de protección mínimo igual ó indicado en 6.1.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS ESTABLECEMENTOS AGRÍCOLAS E HORTÍCOLAS	ITC-BT-35
		Páxina 1 de 1

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. CAMPO DE APLICACIÓN .....	2
2. REQUISITOS XERAIS .....	2



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS ESTABLECEMENTOS AGRÍCOLAS E HORTÍCOLAS	ITC-BT-35
		Páxina 2 de 2

## 1. CAMPO DE APLICACIÓN

A presente instrucción aplícase ás instalacións fixas dos establecementos agrícolas e hortícolas nos cales se atopan os animais (tales como cortes, galiñeiros, porqueiras, locais para a preparación de pensos de animais, celeiros, granxas para o feo, a palla e os fertilizantes) ou que estean situados ó exterior, estando excluídos os locais habitables.

## 2. REQUISITOS XERAIS

As prescricións particulares para este tipo de establecementos quedan recollidas na norma UNE 20.460 -7-705.

Para aqueles puntos que nesta citada norma se atopan en estudio, aplicarase o disposto para estes puntos na instrucción ITC-BT-33.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS A MOI BAIXA TENSIÓN	ITC-BT-36
		Páxina 1 de 1

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. XENERALIDADES .....	2
2. REQUISITOS XERAIS PARA AS INSTALACIÓNS A MOI BAIXA TENSIÓN DE SEGURIDADE (MBTS) E MOI BAIXA TENSIÓN DE PROTECCIÓN (MBTP) .....	2
2.1 Fontes de alimentación .....	2
2.2 Condicións de instalación dos circuitos .....	3
3. REQUISITOS PARTICULARES PARA AS INSTALACIÓNS A MOI BAIXA TENSIÓN DE SEGURIDADE (MBTS) .....	4
4. REQUISITOS PARTICULARES PARA AS INSTALACIÓNS A MOI BAIXA TENSIÓN DE PROTECCIÓN (MBTP) .....	5

n

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	ITC-BT-36
<b>INSTALACIÓNS A MOI BAIXA TENSIÓN</b>	Páxina 2 de 2

## 1. XENERALIDADES

Para os efectos da presente instrucción considéranse tres tipos de instalacións a moi baixa tensión: Moi Baixa Tensión de Seguridade (MBTS); Moi Baixa Tensión de Protección (MBTP) e Moi Baixa Tensión Funcional (MBTF).

As instalacións a Moi Baixa Tensión de Seguridade comprenden aquelas das que a tensión nominal non excede de 50 V en c.a. ou 75 V en c.c., alimentadas mediante unha fonte con illamento de protección, tales como un transformador de seguridade conforme a norma [UNE-EN 60742](#) ou [UNE-EN 61558-2-4](#) ou fontes equivalentes, das cales os circuitos dispoñen de illamento de protección e non están conectados a terra. As masas non deben estar conectadas intencionadamente a terra ou a un condutor de protección.

As instalacións a Moi Baixa Tensión de Protección comprenden aquelas das cales a tensión nominal non excede de 50 V en c.a. ou 75 V en c.c., alimentadas mediante unha fonte con illamento de protección, tales como un transformador de seguridade conforme a norma [UNE-EN 60742](#) ou [UNE-EN 61558-2-4](#) ou fontes equivalentes, das cales os circuitos dispoñen de illamento de protección e, por razóns funcionais, os circuitos e/ou as masas están conectados a terra ou a un condutor de protección. A posta a terra dos circuitos pode ser realizada por unha conexión adecuada ó condutor de protección do circuito primario da instalación.

As instalacións a Moi Baixa Tensión Funcional comprenden aquelas das cales a tensión nominal non excede de 50 V en c.a. ou 75 V en c.c., e que non cumpren os requisitos de MBTS ni de MBTP. Este tipo de instalacións ben, están alimentadas por unha fonte sen illamento de protección, tal como fontes con illamento principal, ou ben os seus circuitos non teñen illamento de protección fronte a outros circuitos. A protección contra os choques eléctricos deste tipo de instalacións deberá realizarse conforme o establecido na [ITC-BT-24](#), para circuitos distintos de MBTS ou MBTP.

## 2. REQUISITOS XERAIS PARA AS INSTALACIÓNS A MOI BAIXA TENSIÓN DE SEGURIDADE (MBTS) E MOI BAIXA TENSIÓN DE PROTECCIÓN (MBTP)

### 2.1 Fontes de alimentación

Estas instalacións deben estar alimentadas mediante unha fonte que incorpore:

- un transformador de illamento de seguridade conforme a [UNE-EN 60.742](#). Para o caso da MBTP, o transformador pode ser con illamento principal con pantalla de separación entre primario e secundario posta a terra, sempre que exista un sistema de protección no circuito primario por corte automático da alimentación ou
- unha fonte corrente que asegure un grao de protección equivalente ó do transformador de seguridade anterior (por exemplo, un motor-xerador con bobinas con separación equivalente) ou

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	<b>INSTALACIÓNS A MOI BAIXA TENSIÓN</b>	ITC-BT-36
		Páxina 3 de 3

- unha fonte electroquímica (pilas ou acumuladores), que non dependa ou que estea separada con illamento de protección de circuitos a MBTF ou de circuitos de tensión máis elevada, ou
- outras fontes que non dependan da MBTF ou circuitos de tensión máis elevada, por exemplo grupo electrógeno.
- determinados dispositivos electrónicos nos cales se adoptaron medidas para que, en caso de primeiro defecto, a tensión de saída non supere os valores correspondentes a Moi Baixa Tensión.

Cando a intensidade de cortocircuíto nos bornes do circuíto de utilización da fonte de enerxía sexa inferior á intensidade admisible nos condutores que forman este circuíto, non será necesario instalar na súa orixe dispositivos de protección contra sobreintensidades.

### 2.2 Condicións de instalación dos circuitos

A separación de protección entre os condutores de cada circuíto MBTS ou MBTP e os de calquera outro circuíto, incluídos os de MBTF, debe ser realizada por unha das disposicións seguintes:

- a separación física dos condutores
- os condutores dos circuitos de moi baixa tensión MBTS ou MBTP, deben estar provistos, ademais do seu illamento principal, dunha cuberta non metálica.
- os condutores dos circuitos a tensións diferentes, deben estar separados entre si por unha pantalla metálica conectada a terra ou por unha vañ a metálica conectada a terra.
- Un cable multicondutor ou un agrupamento de condutores, poden conter circuitos a tensións diferentes, sempre que os condutores dos circuitos MBTS ou MBTP estean illados, individual ou colectivamente, para a tensión máis alta que teñen que soportar.

As tomas de corrente dos circuitos de MBTS e MBTP deben satisfacer as prescricións seguintes:

- os conectores non deben poder entrar nas bases de toma de corrente alimentadas por outras tensións.
- as bases deben impedir a introducción de conectores concibidos para outras tensións; e
- as bases de enchufe dos circuitos MBTS non deben levar contacto de protección, as dos circuitos MBTP si poden levarlo.
- os conectores dos circuitos MBTS non deben poder entrar nas bases de enchufe MBTP.
- os conectores dos circuitos MBTP, non deben poder entrar nas bases de enchufe MBTS.

Para tódolos efectos, un circuíto MBTF considérase sempre como circuíto de tensión diferente.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	ITC-BT-36
<b>INSTALACIÓNS A MOI BAIXA TENSIÓN</b>	Páxina 4 de 4

Non é necesario neste tipo de instalacións segui-las prescricións fixadas na instrución ITC-BT-19 para identificación dos condutores nin segui-las prescricións da instrución ITC-BT-06 para os requisitos de distancia de condutores ó chan e a separación mínima entre eles.

Os cables enterrados situaranse entre dúas capas de area ou de terra fina cribada, de 10 a 15 centímetros de espesor.

Cando os cables non presenten unha resistencia mecánica suficiente, colocaranse no interior de conductos que os protexan convenientemente.

Para as instalacións de iluminación, a caída de tensión entre a fonte de enerxía e os puntos de utilización non será superior ó 5 %.

### 3. REQUISITOS PARTICULARES PARA AS INSTALACIÓNS A MOI BAIXA TENSIÓN DE SEGURIDADE (MBTS)

As partes activas dos circuitos de MBTS non deben ser conectadas electricamente a terra, nin a partes activas, nin a condutores de protección que pertencen a circuitos diferentes.

As masas non deben conectarse intencionadamente nin a terra, nin a condutores de protección ou masas de circuitos diferentes, nin a elementos condutores. Non obstante, para os equipos que, pola súa disposición, teñan conexións francas a elementos condutores, a presente medida segue sendo válida se pode asegurarse que estas partes non poden conectarse a un potencial superior a 50V en corrente alterna ou 75V en corrente continua.

Por outro lado, se hai masas de circuitos MBTS que son susceptibles de pórse en contacto con masas doutros circuitos, a protección contra os choques eléctricos xa non se basa na medida exclusiva de protección para MBTS, senón nas medidas de protección correspondentes a estas últimas masas.

Cando a tensión nominal do circuito é superior a 25V en corrente alterna ou 60V en corrente continua sen ondulación, debe asegurarse a protección contra os contactos directos mediante un dos métodos seguintes:

- Por barreiras ou envoltentes que presenten como mínimo un grao de protección IP2X; ou IP XXB segundo [UNE 20.324](#).
- Por un illamento que poida soportar unha tensión de 500 voltios durante un minuto.

Para tensións inferiores ás anteriores non se require protección ningunha contra contactos directos, salvo para determinadas condicións de influencias externas.

A corrente continua sen ondulación é aquela na que a porcentaxe de ondulación non supera o 10% do valor eficaz.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	ITC-BT-36
<b>INSTALACIÓNS A MOI BAIXA TENSIÓN</b>	Páxina 5 de 5

### 4. REQUISITOS PARTICULARES PARA AS INSTALACIÓNS A MOI BAIXA TENSIÓN DE PROTECCIÓN (MBTP)

A protección contra os contactos directos debe quedar garantida:

- Por barreiras ou envoltentes que presenten como mínimo un grao de protección IP2X; ou IP XXB segundo [UNE 20.324](#).
- Por un illamento que poida soportar unha tensión de 500 voltios durante un minuto.

Non obstante, non se require protección contra os contactos directos para equipos situados no interior dun edificio no cal as masas e os elementos condutores, simultaneamente accesibles, estean conectados á mesma toma de terra e se a tensión nominal non é superior a:

- 25V eficaces en corrente alterna ou 60V en corrente continua sen ondulación, sempre e cando o equipo se utilice unicamente en localizacións secas, e non se prevexan contactos francos entre partes activas e o corpo humano ou dun animal.
- 6V eficaces en corrente alterna ou 15V en corrente continua sen ondulación, nos demais casos.

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS A TENSÍONS ESPECIAIS	ITC-BT-37
		Páxina 1 de 1

MINISTERIO DE CIENCIA e TECNOLOXIA	INSTALACIÓNS A TENSÍONS ESPECIAIS	ITC-BT-37
		Páxina 2 de 2

**0. ÍNDICE**

**0. ÍNDICE** ..... 1

**1. PRESCRICIÓN S PARTICULARES** ..... 2

**1. PRESCRICIÓN S PARTICULARES**

As instalacións a tensións especiais son aquelas nas que a tensión nominal é superior a 500V de valor eficaz en corrente alterna ou 750V de valor medio aritmético en corrente continua, dentro do campo de aplicación do presente regulamento.

Estas instalacións, ademais de cumprir coas prescricións establecidas para as instalacións a tensións usuais e as prescricións complementarias segundo a súa situación, cumpriran as seguintes:

- Aplicarase obrigatoriamente un dos sistemas de protección para contactos indirectos indicada na **ITC-BT-24**, tanto ás envolventes conductoras das canalizacións como ás masas dos aparellos que non posúan illamento reforzado ou dobre illamento.
- Os cables empregados serán sempre de tensión nominal non inferior a 1 000 V. Cando estes cables se instalen sobre soportes illantes, deberán posuír unha envolvente que os protexa contra a deterioración mecánica.
- A presenza de pezas núa baixo tensión que non estean completamente protexidas contra os contactos directos, de acordo co establecido na instrucción **ITC-BT-24**, permitirase unicamente en locais afectos a un servizo eléctrico, sempre que só persoal cualificado teña acceso a el.
- As canalizacións deberán ser facilmente identificables, sobre todo cando existan nas súas proximidades outras canalizacións a tensións usuais ou pequenas tensións.
- A instalación a tensión usual, a partir dos seus aparellos de protección, estará illada igual que a instalación a tensión especial no caso excepcional de emprego dun autotransformador para a elevación da tensión usual á tensión especial.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES CON FINES ESPECIAIS REQUISITOS PARTICULARES PARA A INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN QUIRÓFANOS E SALAS DE INTERVENCIÓN	ITC-BT-38
		Páxina 1 de 1

## ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN .....	2
2. CONDICIÓN XERAIS DE SEGURIDADE E INSTALACIÓN .....	2
2.1 Medidas de protección .....	2
2.1.1 Posta á terra de protección .....	2
2.1.2 Conexión de equipotencialidade .....	3
2.1.3 Subministración a través dun transformador de illamento .....	4
2.1.4 Protección diferencial e contra sobreintensidades .....	4
2.1.5 Emprego de moi baixa tensión de seguridade .....	4
2.2 Subministracións complementarias .....	4
2.3 Medidas contra o risco de incendio ou explosión .....	5
2.4 Control e mantemento .....	6
2.4.1 Antes da posta en servizo da instalación .....	6
2.4.2 Despois da súa posta en servizo .....	6
2.4.3 Libro de mantemento .....	7
3. CONDICIÓN ESPECIAIS DE INSTALACIÓN DE RECEPTORES EN QUIRÓFANOS E SALAS DE INTERVENCIÓN .....	7

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES CON FINES ESPECIAIS REQUISITOS PARTICULARES PARA A INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN QUIRÓFANOS E SALAS DE INTERVENCIÓN	ITC-BT-38
		Páxina 2 de 2

## 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN

O obxecto da presente instrucción é determina-los requisitos particulares para as instalacións eléctricas en quirófanos e salas de intervención así como as condicións de instalación dos receptores utilizados nelas.

Os receptores obxecto desta instrucción cumpriran os requisitos das directivas europeas aplicables consonte o establecido no artigo 6 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión.

Ademais das prescricións xerais para locais de usos sanitarios sinaladas na ITC-BT-28, cumpriranse as prescricións particulares incluídas na presente instrucción.

## 2. CONDICIÓN XERAIS DE SEGURIDADE E INSTALACIÓN

As salas de anestesia e demais dependencias onde poidan utilizarse anestésicos ou outros produtos inflamables, serán considerados como locais con risco de incendio ou explosión clase I, zona 1, salvo indicación en contra, e como tales as instalacións deberán satisfacerse-las indicacións para elas establecidas na ITC-BT-29.

As bases de toma de corrente para diferentes tensións, serán separacións o formas distintas para as espigas das caravillas correspondentes.

Cando a instalación de iluminación xeral se sitúe a unha altura do chan inferior a 2,5 metros, ou cando as súas interruptores presenten partes metálicas accesibles, deberá ser protexida contra os contactos indirectos mediante un dispositivo diferencial, consonte o establecido na ITC-BT-24.

As características de illamento dos condutores, responderán ó disposto na ITC-BT-19 e, se é o caso, a ITC-BT-29.

## 2.1 Medidas de protección

### 2.1.1 Posta á terra de protección

A instalación eléctrica dos edificios con locais para a práctica médica e en concreto para quirófanos ou salas de intervención, deberán dispoñer dunha subministración trifásica con neutro e condutor de protección. Tanto o neutro como o condutor de protección serán condutores de cobre, tipo illado, ó longo de toda a instalación.

A impedancia entre o embarrado común de posta á terra de cada quirófano ou sala de intervención e as conexións a masa, ou os contactos de terra das bases de toma de corrente, non deberá exceder de 0,2 ohmios.

### 2.1.2 Conexión de equipotencialidade

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN ELECTRICA EN QUIRÓFANOS E SALAS DE INTERVENCIÓN	ITC-BT-38
INSTALACIÓN ELECTRICA EN QUIRÓFANOS E SALAS DE INTERVENCIÓN		Páxina 3 de 3

Tódalas partes metálicas accesibles han de estar unidas ó embarrado de equipotencialidade (EE na figura 1), mediante condutores de cobre illados e independentes. A impedancia entre estas partes e o embarrado (EE) non deberá exceder de 0,1 ohmios.

Deberase empregar-la identificación verde-amarelo para os condutores de equipotencialidade e para os de protección.

O embarrado de equipotencialidade (EE) estará unido ó de posta á terra de protección (PT na figura 1) por un conductor illado coa identificación verde-amarelo, e de sección non inferior a 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

A diferenza de potencial entre as partes metálicas accesibles e o embarrado de equipotencialidade (EE) non deberá exceder de 10 mV eficaces en condicións normais.

#### 2.1.3 Subministración a través dun transformador de illamento.

É obrigatorio o emprego de transformadores de illamento o de separación de circuitos, como mínimo un por cada quirófano ou sala de intervención, para aumenta-la fiabilidade da alimentación eléctrica a aqueles equipos nos que unha interrupción do subministración pode poñer en perigo, directa o indirectamente, ó paciente ou ó persoal implicado e para limita-las correntes de fuga que puidesen producirse (ver figura 1).

Realizarase unha adecuada protección contra sobreintensidades do propio transformador e dos circuitos por el alimentados. Concédese importancia moi especial á coordinación das proteccións contra sobreintensidades de tódolos circuitos e equipos alimentados a través dun transformador de illamento, con obxecto de evitar que unha falta nun dos circuitos poida deixar fóra de servizo a totalidade dos sistemas alimentados a través do citado transformador.

O transformador de illamento e o dispositivo de vixilancia do nivel de illamento, cumpriran a norma **UNE 20.615**.

Disporase dun cadro de mando e protección por quirófano ou sala de intervención, situado fóra del, facilmente accesible e nas súas inmediacións. Este deberá incluí-la protección contra sobreintensidades, o transformador de illamento e o dispositivo de vixilancia do nivel de illamento. É moi importante que no cadro de mando e panel indicador do estado do illamento, tódolos mandos queden perfectamente identificados e sexan de fácil acceso. O cadro de alarma do dispositivo de vixilancia do nivel de illamento deberá estar no interior do quirófano ou sala de intervención e ser facilmente visible e accesible, con posibilidade de substitución fácil dos seus elementos.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS REQUISITOS PARTICULARES PARA A INSTALACIÓN ELECTRICA EN QUIRÓFANOS E SALAS DE INTERVENCIÓN	ITC-BT-38
INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS REQUISITOS PARTICULARES PARA A INSTALACIÓN ELECTRICA EN QUIRÓFANOS E SALAS DE INTERVENCIÓN		Páxina 4 de 4

#### 2.1.4 Protección diferencial e contra sobreintensidades

Empregaranse dispositivos de protección diferencial de alta sensibilidade ( $\leq 30$  mA) e de clase A, para a protección individual daqueles equipos que non estean alimentados a través dun transformador de illamento, aínda que o emprego deles non exime da necesidade de posta á terra e equipotencialidade.

Disporanse as correspondentes proteccións contra sobreintensidades.

Os dispositivos alimentados a través dun transformador de illamento non deben protexerse con diferenciais no primario nin no secundario do transformador.

#### 2.1.5 Emprego de moi baixa tensión de seguridade

As instalacións con moi baixa tensión de Seguridade (MBTS) terán unha tensión asignada non superior a 24 V en corrente alterna e 50 V en corrente continua e cumprirá o establecido na **ITC-BT-36**.

## 2.2 **Subministracións complementarios**

Ademais da subministración complementario de reserva requirida na **ITC-BT-28** será obrigatorio dispoñer dunha subministración especial complementaria, por exemplo con baterías, para facer fronte ás necesidades da lámpada de quirófano o sala de intervención e equipos de asistencia vital, debendo entrar en servizo automaticamente en menos de 0.5 segundos (corte breve) e cunha autonomía non inferior a 2 horas. A lámpada de quirófano ou sala de intervención sempre estará alimentada a través dun transformador de illamento (ver figura 1).

Todo o sistema de protección deberá funcionar con idéntica fiabilidade tanto se a alimentación é realizada pola subministración normal como polo complementario.



S

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNES CON FINS ESPECIAIS	ITC-BT-39
	CERCAS ELÉCTRICAS PARA GANDO	Páxina 1 de 1

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN .....	2
2. ALIMENTACIÓN .....	2
3. PRESCRICIÓNES PARTICULARES .....	2

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNES CON FINS ESPECIAIS	ITC-BT-38
	REQUISITOS PARTICULARES PARA A INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN QUIRÓFANOS E SALAS DE INTERVENCIÓN	Páxina 7 de 7

O mantemento dos diversos equipos deberá efectuarse de acordo coas instrucións dos seus fabricantes. A revisión periódica das instalacións, en xeral, deberá realizarse conxuntamente o establecido na **ITC-BT-05**, incluíndo en calquera caso, as verificacións indicadas en 2.4.1.

Ademais das inspeccións periódicas establecidas na ITC-BT 05, será realizada unha revisión anual da instalación por unha empresa instaladora autorizada, incluíndo, en ámbolos casos, as verificacións indicadas en 2.4.1 anterior.

### 2.4.3 Libro de mantemento

Tódolos controis realizados serán recollidos nun "Libro de mantemento" de cada quirófano ou sala de intervención, no que se expresen os resultados obtidos e as datas en que se efectuaron, con sinatura do técnico que os realizou. Nel deberán reflectirse con detalle as anomalías observadas, para dispoñer de antecedentes que poidan servir de base á corrección de deficiencias.

## 3. CONDICIÓNES ESPECIAIS DE INSTALACIÓN DE RECEPTORES EN QUIRÓFANOS E SALAS DE INTERVENCIÓN

Tódalas masas metálicas dos receptores invasivos electricamente deben conectarse a través dun condutor de protección a un embarrado común de posta á terra de protección (PT en figura 1) e este, pola súa vez, á posta á terra xeral do edificio.

Enténdese por receptor invasivo electricamente aquel que desde o punto de vista eléctrico penetra parcial ou completamente no interior do corpo ben por un orificio corporal o ben a través da superficie corporal. Isto é, aqueles produtos que pola súa utilización endocavitaria puidesen presentar risco de microchoque sobre o paciente. A título de exemplo poden citarse, electrobisturís, equipos radiolóxicos de aplicación cardiovascular de intervención, certos equipos de monitorización, etc. Os receptores invasivos deberán conectarse á rede de alimentación a través dun transformador de illamento.

A instalación de receptores non invasivos electricamente, tales como, resonancia magnética, ultrasóns, equipos analíticos, equipos radiolóxicos non de intervención, atáranse ás regras xerais de instalación de receptores indicadas na **ITC-BT-43**.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-39
INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS CERCAS ELÉCTRICAS PARA GANDO	Páxina 2 de 2

### 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN

O obxecto da presente instrucción é determina-los requisitos particulares das cercas eléctricas para gando, o seu alimentador e a súa instalación.

Enténdese por cerca eléctrica para gando, unha barreira para animais que comprende un o varios condutores formados por fíos metálicos, barrotes ou aramados.

Enténdese por alimentador de cerca eléctrica, o aparello destinado a subministrar regularmente impulsos de tensión á cerca á que está conectado.

### 2. ALIMENTACIÓN

O alimentador de cerca eléctrica pode estar alimentado pola súa vez mediante unha das seguintes formas:

- Conectado a unha rede de distribución de enerxía eléctrica.
- Conectado a baterías o acumuladores a carga dos cales se realiza mediante unha rede de distribución de enerxía eléctrica.
- Conectados a baterías ou acumuladores autónomos, é dicir, que non están destinados a ser conectados a unha rede de distribución de enerxía eléctrica.

### 3. PRESCRICIÓN PARTICULARES

Os alimentadores de cercas eléctricas conectados a unha rede de distribución de enerxía eléctrica, deberán cumprir-la norma **UNE-EN 60.335-2-76** e o seu circuíto de alimentación as prescricións das **ITC-BT-22, ITC-BT-23 e ITC-BT-24**.

Os alimentadores colocaranse en lugares onde non poidan quedar cubertos por palla, feo, etc., e estarán próximos á cerca que alimentan.

Os condutores da cerca estarán separados de calquera obxecto metálico non pertencente a ela, de maneira que non haxa risco de contacto entre deles.

Os condutores da cerca e os de conexión desta ó seu alimentador non se suxeitarán en apoios correspondentes a outra canalización, sexa de alta o baixa tensión, de telecomunicación, etc.

Os elementos de manobra das portas da cerca estarán illados convenientemente dos condutores dela e a súa manobra terá por efecto a posta fóra de tensión dos condutores comprendidos entre os soportes laterais da porta.

Entre cercas que non estean alimentadas por un mesmo alimentador, tomaranse medidas convenientes para evitar que unha persoa o animal poida tocarlas

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-39
INSTALACIÓNS CON FINS ESPECIAIS CERCAS ELÉCTRICAS PARA GANDO	Páxina 3 de 3

simultaneamente. Normalmente considérase suficiente unha separación de 2 m, entre os condutores dunhas e outras cercas.

Colocarase carteis de aviso cando as cercas poidan estar ó alcance de persoas non previstas da súa presenza e, en todo caso, cando estean xunto a unha vía pública.

O mínimo de carteis será dun por cada aliñación recta da cerca e, en todo caso, a distancias máximas de 50 metros.

Os carteis colocaranse en lugares ben visibles e preferentemente suxeitos ó conductor superior da cerca se a altura deste sobre o chan asegura esa visibilidade; en caso contrario, colocaranse sobre os apoios dos condutores, de maneira que sexan visibles tanto desde o exterior como desde o interior do cercado.

Os carteis levarán a indicación "CERCA ELÉCTRICA" escrito sobre un triángulo equilátero de base horizontal con letras negras sobre fondo amarelo. O cartel terá unhas dimensións mínimas de 105 × 210 milímetros e as letras 25 milímetros de altura.

A toma de terra do alimentador da cerca terá as características de "terra separada" de calquera outra, mesmo da terra de masa do mesmo aparello.

Cando unha cerca eléctrica estea situada nunha zona particularmente exposta para os efectos de descargas atmosféricas, o alimentador estará situado no exterior dos edificios o nun local destinado expresamente a el e tomaranse as medidas de protección apropiadas.

MINISTERIO DE INDUSTRIA E ENERXÍA	INSTALACIÓNS XERADORAS DE BAIXA TENSIÓN	ITC MIE-BT-40 Anexo Rev.: Xul. 99
-----------------------------------	---	---

<b>0. ÍNDICE</b>	
<b>0. ÍNDICE</b> .....	<b>1</b>
<b>1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>2. CLASIFICACIÓN</b> .....	<b>2</b>
<b>3. CONDICIÓN XERAIS</b> .....	<b>2</b>
<b>4. CONDICIÓN PARA A CONEXIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>4.1 Instalacións xeradoras illadas</b> .....	<b>3</b>
<b>4.2 Instalacións xeradoras asistidas</b> .....	<b>3</b>
<b>4.3 Instalacións xeradoras interconectadas</b> .....	<b>4</b>
4.3.1 Potencias máximas das centrais interconectadas en baixa tensión. ....	<b>4</b>
4.3.2 Condicións específicas para o arranque e ensamble da instalación xeradora á rede de distribución pública. ....	<b>4</b>
4.3.3 Equipos de manobra e medida a dispoñer no punto de interconexión. ....	<b>5</b>
4.3.4 Control da enerxía reactiva. ....	<b>6</b>
<b>5. CABLES DE CONEXIÓN</b> .....	<b>6</b>
<b>6. FORMA DA ONDA</b> .....	<b>6</b>
<b>7. PROTECCIÓN</b> .....	<b>7</b>
<b>8. INSTALACIÓN DE POSTA A TERRA</b> .....	<b>7</b>
<b>8.1 Xeneralidades</b> .....	<b>7</b>
<b>8.2 Características da posta á terra segundo o funcionamento da instalación xeradora respecto á rede de distribución pública</b> .....	<b>8</b>
8.2.1 Instalacións xeradoras illadas conectadas a instalacións receptoras que son alimentadas de forma exclusiva polos ditos grupos. ....	<b>8</b>
8.2.2 Instalacións xeradoras asistidas, conectadas a instalacións receptoras que poden ser alimentadas, de forma independente, polos ditos grupos ou pola rede de distribución pública. ....	<b>8</b>
8.2.3 Instalacións xeradoras interconectadas, conectadas a instalacións receptoras que poden ser alimentadas, de forma simultánea ou independente, polos ditos grupos ou pola rede de distribución pública. ....	<b>8</b>
<b>8.3 Xeradores eólicos</b> .....	<b>9</b>
<b>9. POSTA EN MARCHA</b> .....	<b>9</b>
<b>10. OUTRAS DISPOSICIÓN</b> .....	<b>9</b>

MINISTERIO DE INDUSTRIA E ENERXÍA	INSTALACIÓNS XERADORAS DE BAIXA TENSIÓN	ITC MIE-BT-40 Anexo Rev.: Xul. 99
-----------------------------------	---	---

## 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN

A presente instrucción aplícase ás instalacións xeradoras, entendendo como tales as destinadas a transformar calquera tipo de enerxía non eléctrica en enerxía eléctrica.

Para os efectos desta instrucción enténdese por “redes de distribución pública” as redes eléctricas que pertencen ou son explotadas por empresas o fin principal das cales é a distribución de enerxía eléctrica para a súa venda a terceiros. Así mesmo, enténdese por “autoxerador” a empresa que, subsidiariamente ás súas actividades principais, produce, individualmente ou en común, a enerxía eléctrica destinada na súa totalidade ou en parte, ás súas necesidades propias.

## 2. CLASIFICACIÓN

As instalacións xeradoras clasifícanse, atendendo ó seu funcionamento respecto á rede de distribución pública, en:

- Instalacións xeradoras illadas: Aquelas nas que non pode existir conexión eléctrica ningunha coa rede de distribución pública.
- Instalacións xeradoras asistidas: Aquelas nas que existe unha conexión coa rede de distribución pública, pero sen que os xeradores poidan estar traballando en paralelo con ela. A fonte preferente de subministración poderá ser tanto os grupos xeradores como a rede de distribución pública, quedando a outra fonte como socorro ou apoio. Para impedi-la conexión simultánea de ambas, débense instala-los correspondentes sistemas de conmutación. Será posible non obstante, a realización de manobras de transferencia de carga sen corte, sempre que se cumpran os requisitos técnicos descritos no punto 4.2
- Instalacións xeradoras interconectadas: Aquelas que están, normalmente, traballando en paralelo coa rede de distribución pública.

## 3. CONDICIÓN XERAIS

Os xeradores e as instalacións complementarias das instalacións xeradoras, como os depósitos de combustibles, canalizacións de líquidos o gases, etc., deberán cumprir, ademais, as disposicións que establecen os regulamentos e directivas específicos que lles sexan aplicables.

Cando as instalacións xeradoras estean aloxadas en edificios ou establecementos industriais, os seus locais, que serán de usos exclusivo, cumpriran coas disposicións reguladoras de protección contra incendios correspondentes.

Os locais onde estean instalados os motores térmicos, calquera que sexa a súa potencia, deberán estar suficientemente ventilados.

MINISTERIO DE INDUSTRIA E ENERXÍA	INSTALACIÓNS XERADORAS DE BAIXA TENSIÓN	ITC MIE-BT-40 Anexo Rev.: Xul. 99
-----------------------------------	---	---

Os conductos de saída dos gases de combustión serán de material incombustible e evacuarán directamente ó exterior ou a través dun sistema de aproveitamento enerxético.

#### 4. CONDICIÓN PARA A CONEXIÓN

##### 4.1 Instalacións xeradoras illadas

A conexión ós receptores, nas instalacións onde non poida darse a posibilidade da ensambleaxe coa rede de distribución pública ou con outro xerador, precisará a instalación dun dispositivo que permita conectar e desconecta-la carga nos circuitos de saída do xerador.

Cando existan máis dun xerador e a súa conexión esixa a sincronización, deberase dispoñer dun equipo manual ou automático para realiza-la dita operación.

Os xeradores portátiles deberán incorporar-las proteccións xerais contra sobrentensidades e contactos directos e indirectos necesarios para a instalación que alimenten.

##### 4.2 Instalacións xeradoras asistidas

Na instalación interior a alimentación alternativa (rede ou xerador) poderá facerse en varios puntos que irán provistos dun sistema de comutación para tódolos condutores activos e o neutro, que impida a ensambleaxe simultánea a ámbalas fontes de alimentación.

No caso no que estea previsto realizar manobras de transferencia de carga sen corte, a conexión da instalación xeradora asistida coa rede de distribución pública farase nun punto único e deberán cumprirse os seguintes requisitos:

- Só poderán realizar manobras de transferencia de carga sen corte os xeradores de potencia superior a 100 kVA
- No momento de interconexión entre o xerador e a rede de distribución pública, desconectarase o neutro do xerador de terra.
- O sistema de comutación deberá instalarse xunto ós aparellos de medida da rede de distribución pública, con accesibilidade para a empresa distribuidora.
- Deberá incluírse un sistema de protección que imposibilite o envío de potencia do xerador á rede.
- Deberán incluírse sistemas de protección por tensión do xerador fóra de límites, frecuencia fóra de límites, sobrecarga e cortocircuíto, encravamento para non poder enerxizala liña sen tensión e protección por fóra de sincronismo.
- Disporá dun equipo de sincronización e non se poderá mante-la interconexión máis de 5 segundos.

MINISTERIO DE INDUSTRIA E ENERXÍA	INSTALACIÓNS XERADORAS DE BAIXA TENSIÓN	ITC MIE-BT-40 Anexo Rev.: Xul. 99
-----------------------------------	---	---

O conmutador levará un contacto auxiliar que permita conectar a unha terra propia o neutro da xeración, nos casos que se preveza a transferencia de carga sen corte.

Os elementos de protección e as súas conexións ó conmutador serán precintables ou garantirase mediante método alternativo que non se poden modifica-los parámetros de comutación iniciais e a empresa distribuidora de enerxía eléctrica, deberá poder acceder de forma permanente ó dito elemento, nos casos en que se preveza a transferencia de carga sen corte. O dispositivo de manobra do conmutador será accesible ó autoxerador.

##### 4.3 Instalacións xeradoras interconectadas

A potencia máxima das centrais interconectadas a unha rede de distribución pública, estará condicionada polas características desta: tensión de servizo, potencia de cortocircuíto, capacidade de transporte de liña, potencia consumida na rede de baixa tensión, etc.

###### 4.3.1 Potencias máximas das centrais interconectadas en baixa tensión.

Con carácter xeral a interconexión de centrais xeradoras ás redes de baixa tensión de 3x400/230 V será admisible cando a suma das potencias nominais dos xeradores non exceda de 100 kVA, nin da metade da capacidade da saída do centro de transformación correspondente á liña da rede de distribución pública á que se conecte a central.

En redes trifásicas a 3x220/127 V, poderanse conectar centrais de potencia total non superior a 60 kVA nin da metade da capacidade da saída do centro de transformación correspondente á liña da rede de distribución pública á que se conecte a central. Nestes casos toda a instalación deberá estar preparada para un funcionamento futuro a 3x400/230 V.

Nos xeradores eólicos, para evitar fluctuacións na rede, a potencia dos xeradores non será superior ó 5% da potencia de cortocircuíto no punto de conexión á rede de distribución pública.

###### 4.3.2 Condicións específicas para o arranque e ensambleaxe da instalación xeradora á rede de distribución pública.

###### 4.3.2.1 Xeradores asíncronos.

A caída de tensión que pode producirse na conexión dos xeradores non será superior ó 3 % da tensión asignada da rede.

No caso de xeradores eólicos a frecuencia das conexións será como máximo de 3 por minuto, sendo o límite da caída de tensión do 2 % da tensión asignada durante 1 segundo.

Para limita-la intensidade no momento da conexión e as caídas de tensión, ós valores anteriormente indicados, empréganse dispositivos adecuados.

S

MINISTERIO DE INDUSTRIA E ENERXÍA	INSTALACIÓNS XERADORAS DE BAIXA TENSIÓN	ITC MIE-BT-40 Anexo Rev.: Xul. 99
-----------------------------------	---	---

A conexión dun xerador asíncrono á rede non se realizará ata que, accionados pola turbina ou o motor, este adquira unha velocidade entre o 90 e o 100% da velocidade de sincronismo.

#### 4.3.2.2 Xeradores síncronos.

A utilización de xeradores síncronos en instalacións que deben interconectarse a redes de distribución pública, deberá ser acordada coa empresa distribuidora de enerxía eléctrica, atendendo á necesidade de funcionamento independente da rede e ás condicións de explotación desta.

A central deberá posuír un equipo de sincronización, automático ou manual.

Poderá prescindirse deste equipo se a conexión puidese efectuarse como xerador asíncrono. Neste caso as características do arranque deberán cumprilo indicado para este tipo de xeradores.

A conexión da central á rede de distribución pública deberá efectuarse cando na operación de sincronización as diferencias entre as magnitudes eléctricas do xerador e a rede non sexan superiores ás seguintes:

- Diferencia de tensións  $\pm 8\%$
- Diferencia de frecuencia  $\pm 0,1\text{Hz}$
- Diferencia de fase  $\pm 10^\circ$

Os puntos onde non exista equipo de sincronismo e sexa posible a posta en paralelo, entre a xeración e a rede de distribución pública, disporán dun encravamento que impida a posta en paralelo.

#### 4.3.3 Equipos de manobra e medida a dispoñer no punto de interconexión.

Na orixe da instalación interior e nun punto único e accesible de forma permanente á empresa distribuidora de enerxía eléctrica, instalarase un interruptor automático sobre o que actuarán un conxunto de proteccións. Estas deben garantir que as faltas internas da instalación non perturbem o correcto funcionamento das redes ás que estean conectadas e en caso de defecto destas, debe desconectalo interruptor da interconexión que non poderá repoñerse ata que exista tensión estable na rede de distribución pública.

As proteccións e o conectado do interruptor serán precintables e o dispositivo de manobra será accesible ó autoxerador.

O interruptor de ensamble levará un contacto auxiliar que permita desconectarlo neutro da rede de distribución pública e conectar a terra o neutro da xeración cando esta deba traballar independente daquela.

Cando se preveña a entrega de enerxía da instalación xeradora á rede de distribución pública, disporase, ó final da instalación de enlace, un equipo de medida que rexistre a enerxía subministrada polo autoxerador. Este equipo de medida poderá ter elementos comúns co equipo que rexistre a enerxía aportada pola rede de distribución pública,

MINISTERIO DE INDUSTRIA E ENERXÍA	INSTALACIÓNS XERADORAS DE BAIXA TENSIÓN	ITC MIE-BT-40 Anexo Rev.: Xul. 99
-----------------------------------	---	---

sempre que os rexistros da enerxía en ámbolos sentidos se contabilicen de forma independente.

Os elementos que deberá que dispoñer no equipo de medida serán os que correspondan ó tipo de discriminación horaria que se estableza.

Nas instalacións xeradoras con xeradores asíncronos disporase sempre un contador que rexistre a enerxía reactiva absorbida por este.

Cando deba verificarse o cumprimento de programas de entrega de enerxía terán que dispoñerse os elementos de medida o rexistro necesarios.

#### 4.3.4 Control da enerxía reactiva.

Nas instalacións con xeradores asíncronos, o factor de potencia da instalación non será inferior a 0,86 á potencia nominal e para iso, cando sexa necesario, instalaranse as baterías de condensadores precisas.

As instalacións anteriores disporán de dispositivos de protección adecuados que aseguren a desconexión nun tempo inferior a 1 segundo cando se produza unha interrupción na rede de distribución pública.

A empresa distribuidora de enerxía eléctrica poderá eximir da compensación do factor de potencia no caso de que poida subministra-la enerxía reactiva.

Os xeradores síncronos deberán ter unha capacidade de xeración de enerxía reactiva suficiente para manter-lo factor de potencia entre 0,8 e 1 en adianto ou atraso. Con obxecto de manter estable a enerxía reactiva subministrada instalarase un control da excitación que permita regularla.

## 5. CABLES DE CONEXIÓN

Os cables de conexión deberán estar dimensionados para unha intensidade non inferior ó 125% da máxima intensidade do xerador e a caída de tensión entre o xerador e o punto de interconexión á rede de distribución pública ou á instalación interior, non será superior ó 1,5%, para a intensidade nominal.

## 6. FORMA DA ONDA

A tensión xerada será practicamente senoidal, cunha taxa máxima de harmónicos, en calquera condición de funcionamento de:

Harmónicos de orde par:	4/n
Harmónicos de orde 3:	5
Harmónicos de orde impar ( $\geq 5$ ):	25/n



MINISTERIO DE INDUSTRIA E ENERXÍA	INSTALACIÓNS XERADORAS DE BAIXA TENSIÓN	ITC MIE-BT-40 Anexo Rev.: Xul. 99
-----------------------------------	---	---

A taxa de harmónicos é a relación, en %, entre o valor eficaz do harmónico de orde n e o valor eficaz do fundamental.

## 7. PROTECCIÓN

A máquina motriz e os xeradores disporán das proteccións específicas que o fabricante aconselle para reduci-los danos como consecuencia de defectos internos o externos a eles.

Os circuitos de saída dos xeradores dotaranse das proteccións establecidas nas correspondentes ITC que lles sexan aplicables.

Nas instalacións de xeración que poidan estar interconectadas coa rede de distribución pública, disporase un conxunto de proteccións que actúen sobre o interruptor de interconexión, situadas na orixe da instalación interior. estas corresponden a un modelo homologado e deberán estar debidamente verificadas e precintadas por un laboratorio reconecido.

As proteccións mínimas que se van dispoñer serán as seguintes:

- De sobreintensidade, mediante relés directos magnetotérmicos ou solución equivalente.
- De mínima tensión instantáneos, conectados entre as tres fases e neutro e que actuarán, nun tempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que a tensión chegue ó 85% do seu valor asignado.
- De sobretensión, conectado entre unha fase e neutro, e cunha actuación que debe producirse nun tempo inferior a 0,5 segundos, a partir de que a tensión chegue ó 110% do seu valor asignado.
- De máxima e mínima frecuencia, conectado entre fases, e cunha actuación que debe producirse cando a frecuencia sexa inferior a 49 Hz ou superior a 51 Hz durante máis de 5 períodos.

## 8. INSTALACIÓNS DE POSTA A TERRA

### 8.1 Xeneralidades

As centrais de instalacións xeradoras deberán estar provistas de sistemas de posta á terra que, en todo momento, aseguren que as tensións que se poidan presentar nas masas metálicas da instalación non superen os valores establecidos na MIE-RAT 13 do Regulamento sobre condicións técnicas e garantías de seguridade en centrais eléctricas, subestacións e centros de transformación.

Os sistemas de posta á terra das centrais de instalacións xeradoras deberán te-las condicións técnicas adecuadas para que non se produzan transferencias de defectos á rede de distribución pública nin ás instalacións privadas, calquera que sexa o seu funcionamento respecto a esta: illadas, asistidas o interconectadas.

MINISTERIO DE INDUSTRIA E ENERXÍA	INSTALACIÓNS XERADORAS DE BAIXA TENSIÓN	ITC MIE-BT-40 Anexo Rev.: Xul. 99
-----------------------------------	---	---

### 8.2 Características da posta á terra segundo o funcionamento da instalación xeradora respecto á rede de distribución pública.

8.2.1 Instalacións xeradoras illadas conectadas a instalacións receptoras que son alimentadas de forma exclusiva polos ditos grupos.

A rede de terras da instalación conectada á xeración será independente de calquera outra rede de terras. Considerase que as redes de terra son independentes cando o paso da corrente máxima de defecto por unha de elas, non provoca na outra diferencias de tensión, respecto á terra de referencia, superiores a 50 V.

Nas instalacións deste tipo realizarase a posta á terra do neutro do xerador e das masas da instalación conforme a un dos sistemas recollidos na ITC-BT-08. Cando o xerador non teña o neutro accesible, poderase poñer a terra o sistema mediante un transformador trifásico en estrela, utilizable para outras funcións auxiliares.

No caso de que traballen varios xeradores en paralelo, deberase conectar a terra, nun só punto, a unión dos neutros dos xeradores.

8.2.2 Instalacións xeradoras asistidas, conectadas a instalacións receptoras que poden ser alimentadas, de forma independente, polos ditos grupos ou pola rede de distribución pública.

Cando a rede de distribución pública teña o neutro posto a terra, o esquema de posta á terra será o TT e se conectarán as masas da instalación e receptores a unha terra independente da do neutro da rede de distribución pública.

En caso de imposibilidade técnica de realizar un terra independente para o neutro do xerador, e logo de autorización específica do órgano competente da Comunidade Autónoma, poderase utiliza-la mesma terra para o neutro e as masas.

Para alimenta-la instalación desde a xeración propia nos casos en que se preveza transferencia de carga sen corte, disporase, no conmutador de interconexión, un polo auxiliar que cando pase a alimenta-la instalación desde a xeración propia conecte a terra o neutro da xeración.

8.2.3 Instalacións xeradoras interconectadas, conectadas a instalacións receptoras que poden ser alimentadas, de forma simultánea ou independente, polos ditos grupos o pola rede de distribución pública.

Cando a instalación receptora estea ensablada a unha rede de distribución pública que teña o neutro posto a terra, o esquema de posta á terra será o TT e conectaranse as masas da instalación e receptores a unha terra independente da do neutro da Rede de distribución pública.

Cando a instalación receptora non estea ensablada á rede de distribución pública e se alimente de forma exclusiva desde a instalación xeradora, existirá no interruptor automático de interconexión, un polo auxiliar que desconectará o neutro da rede de distribución pública e conectará a terra o neutro da xeración.

n

MINISTERIO DE INDUSTRIA E ENERXÍA	INSTALACIÓNS XERADORAS DE BAIXA TENSIÓN	ITC MIE-BT-40 Anexo Rev.: Xul. 99
-----------------------------------	---	---

Para a protección das instalacións xeradoras establecerase un dispositivo de detección da corrente que circula pola conexión dos neutros dos xeradores ó neutro da rede de distribución pública, que desconectará a instalación se se supera o 50% da intensidade nominal.

### 8.3 Xeradores eólicos

A posta á terra de protección da torre e do equipo nela montado contra descargas atmosféricas será independente do resto das terras da instalación.

### 9. POSTA EN MARCHA.

Para a posta en marcha das instalacións xeradoras asistidas o interconectadas, ademais dos trámites e xestións que corresponda realizar, de acordo coa lexislación vixente ante os organismos competentes deberase presentalo oportuno proxecto á empresa distribuidora de enerxía eléctrica daquelas partes que afecten ás condicións de ensamble e seguridade da subministración eléctrica. Esta poderá verificar, antes de realiza-la posta en servizo, que as instalacións de interconexión e demais elementos que afecten á regularidade da subministración están realizadas de acordo cos regulamentos en vigor. En caso de desacordo comunicaráselles ós órganos competentes da Administración, para a súa resolución.

Este trámite ante a empresa distribuidora de enerxía eléctrica, non será preciso nas instalacións xeradoras illadas.

### 10. OUTRAS DISPOSICIÓNS

Tódalas actuacións relacionadas coa fixación do punto de conexión, o proxecto, a posta en marcha e explotación das instalacións xeradoras seguirán os criterios que establece a lexislación en vigor.

A empresa distribuidora de enerxía eléctrica poderá, cando detecte risco inmediato para as persoas, animais e bens, desconectar-las instalacións xeradoras interconectadas, comunicándollo posteriormente ó órgano competente da Administración.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS EN CARAVANAS E PARQUES DE CARAVANAS	ITC-BT-41 Páxina 1 de 1
------------------------------------	---	----------------------------

### 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN .....	2
2. CONDICIÓNS XERAIS DE INSTALACIÓN .....	2

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-41
INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN CARAVANAS E PARQUES DE CARAVANAS	Páxina 2 de 2

## 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN

O obxecto da presente instrucción é determina-los requisitos de instalación das caravanas e os parques de caravanas.

Os receptores que se utilicen nas ditas instalacións cumprirán os requisitos das directivas europeas aplicables consonte o establecido no artigo 6 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión.

## 2. CONDICIÓN XERAIS DE INSTALACIÓN

As prescricións particulares para este tipo de establecementos ou instalacións son as establecidas na norma UNE 20.460 -7-708.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-42
INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN PORTOS E MARIÑAS PARA BARCOS DE RECREO	Páxina 1 de 4

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN .....	2
2. CARACTERÍSTICAS XERAIS .....	2
3. PROTECCIÓN DE SEGURIDADE .....	2
3.1 Protección por moi baixa tensión de seguridade (MBTS) .....	2
3.2 Protección por corte automático da alimentación .....	2
3.3 Aplicación das medidas de protección contra os choques eléctricos .....	3
3.3.1 Protección por obstáculos .....	3
3.3.2 Protección contra contactos indirectos .....	3
4. SELECCIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS .....	3
4.1 Xeneralidades .....	3
4.2 Canallizacións .....	3
4.3 Aparellaxe .....	3
4.3.1 Cadros de distribución .....	3
4.3.2 Bases de toma de corrente .....	4
4.3.3 Conexión ós barcos de recreo .....	4

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS EN PORTOS E MARIÑAS PARA BARCOS DE RECREO	ITC-BT-42 Páxina 2 de 2
------------------------------------	---	----------------------------

## 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN

As prescricións da presente instrucción aplicaranse ás instalacións eléctricas de portos e mariñas, para a alimentación dos barcos de recreo.

Os receptores que se utilicen nas ditas instalacións cumprirán os requisitos das directivas europeas aplicables consonte o establecido no artigo 6 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión.

Exclúense deste campo de aplicación aquelas embarcacións afectadas pola Directiva 94/25/CEE.

Para os efectos da presente instrucción enténdese como barco de recreo toda unidade flotante utilizada exclusivamente para os deportes e o ocio, tales como barcos, iates, casas flotantes, etc. Así mesmo, enténdese como porto mariño, todo aquel peirao, dique o pontón flotante apropiado para o fondeo ou amarre de barcos de recreo.

## 2. CARACTERÍSTICAS XERAIS

As instalacións eléctricas de portos e barcos de recreo deben estar dispostas e os materiais seleccionados, de maneira que ningunha persoa poida estar exposta a perigos e que non exista risco de incendio nin explosión.

Con carácter xeral, a tensión asignada das instalacións que alimentan os barcos de recreo non debe ser superior a 230 V en corrente alterna monofásica. Excepcionalmente poderanse alimentar con corrente alterna trifásica a 400 V aqueles barcos ou iates de gran consumo eléctrico.

## 3. PROTECCIÓN DE SEGURIDADE

As proteccións contra contactos directos e indirectos serán conformes o establecido na ITC-BT-24, coas seguintes consideracións:

### 3.1 Protección por moi baixa tensión de seguridade (MBTS)

Cando se utilice moi baixa tensión de seguridade (MBTS), a protección contra os contactos directos debe estar asegurada, calquera que sexa a tensión asignada, por un illamento que poida soportar un ensaio dieléctrico de 500 V durante un minuto.

### 3.2 Protección por corte automático da alimentación

Calquera que sexa o esquema utilizado, a protección debe estar asegurada por un dispositivo de corte diferencial-residual. No caso dun esquema TN, utilizarase só a variante TN-S.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS EN PORTOS E MARIÑAS PARA BARCOS DE RECREO	ITC-BT-42 Páxina 3 de 3
------------------------------------	---	----------------------------

## 3.3 Aplicación das medidas de protección contra os choques eléctricos

### 3.3.1 Protección por obstáculos.

Non se admiten as medidas de protección por obstáculos nin por posta fóra do alcance.

### 3.3.2 Protección contra contactos indirectos.

Contra os contactos indirectos en locais non condutores non son admitidas as conexións equipotenciais non unidas a terra.

## 4. SELECCIÓN E INSTALACIÓN DE EQUIPOS ELÉCTRICOS

### 4.1 Xeneralidades

Os equipos eléctricos deberán posuír polo menos, o grao de protección IPX6, segundo UNE 20.324, agas se están encerrados nun armario que teña este grao de protección e non poida abrirse sen o emprego de ferramentas ou útiles específicos.

### 4.2 Canalizacións

Nos portos e mariñas deben utilizarse algunha das canalizacións seguintes:

- Cables con condutores de cobre con illamento e cuberta dentro de:
  - Conductos flexibles non metálicos
  - Conductos non metálicos ríxidos de resistencia elevada
  - Conductos galvanizados de resistencia media ou elevada
- Cables con illamento mineral e cuberta de protección en PVC.
- Cables con armadura e cuberta de material termoplástico o elastómero
- Outros cables e materiais, con proteccións mecánicas superiores ós citados.

Non se utilizará ningún tipo de liña aérea para a alimentación das instalacións flotantes ou diques.

En canalizacións que se prevexa que poidan estar en contacto coa auga, os cables que se vaian utilizar serán conformes á norma UNE 21.166 o UNE 21.027-16, segundo a tensión asignada do cable.

### 4.3 Aparellaxe

#### 4.3.1 Cadros de distribución

Os cadros de distribución dos portos e mariñas estarán situados o máis cerca posible dos amarres que haxa que alimentar.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN PORTOS E MARIÑAS PARA BARCOS DE RECREO	ITC-BT-42
		Páxina 4 de 4

Os cadros de distribución e as bases de toma de corrente asociadas colocadas sobre as instalacións flotantes ou diques (pantaláns) estarán fixados a 1 metro por encima das beirarrúas ou pasarelas. Esta distancia pode ser reducida a 0,3 m se se toman medidas complementarias de protección.

Os cadros de distribución deberán incorporar, para cada punto de amarre, unha base de toma de corrente.

#### 4.3.2 Bases de toma de corrente

Salvo para os casos excepcionais referidos no punto 2, as bases de toma de corrente deberán ser dun dos tipos establecidos na norma UNE-EN 60309, coas características seguintes:

- Tensión asignada: 230 V
- Intensidade asignada: 16 A
- Número de polos: 2 e toma terra
- Grao de protección: IP X6

Cada base de toma de corrente debe estar protexida cun dispositivo individual contra sobretensións maiores o igual a 16 A.

As bases de toma de corrente deberán estar protexidas por un dispositivo de corrente diferencial-residual non maior a 30 mA. Un mesmo dispositivo non debe protexer máis dunha base de toma de corrente.

As tomas de corrente dispostas sobre o mesmo dique ou pantalán deberán estar realizadas sobre a mesma fase, a menos que estean alimentadas por medio de transformadores de separación.

#### 4.3.3 Conexión ós barcos de recreo

O dispositivo de conexión ós barcos de recreo estará composto por:

- Unha caravilla con contacto unido ó conductor de protección e de acordo coas características indicadas no punto 4.3.2.
- Un cable flexible tipo H07RN-F, unido de maneira estable ó barco de recreo mediante un conector, de acordo coas características indicadas no punto 4.3.2.

A lonxitude dos cables non debe ser superior a 25 m. O cable non debe ter ningunha conexión intermedia o empalme en toda a súa lonxitude.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES PRESCRICIÓN XERAIS	ITC-BT-43
		Páxina 1 de 1

## 0. **ÍNDICE**

0. <b>ÍNDICE</b> .....	1
1. <b>INTRODUCCIÓN</b> .....	2
2. <b>XENERALIDADES</b> .....	2
2.1 <b>Condições xerais de instalación</b> .....	2
2.2 <b>Clasificación dos receptores</b> .....	2
2.3 <b>Condições de utilización</b> .....	3
2.4 <b>Tensións de alimentación</b> .....	3
2.5 <b>Conexión de receptores</b> .....	4
2.6 <b>Utilización de receptores que desequilibren as fases o produzan fortes oscilacións da potencia absorbida</b> .....	4
2.7 <b>Compensación do factor de potencia</b> .....	5

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES PRESCRICIÓN XERAIS	ITC-BT-43
		Páxina 2 de 2

## 1. INTRODUCCIÓN

A presente instrucción establece os requisitos xerais de instalación de receptores dependendo da súa clasificación e utilización que estean destinados a ser alimentados por unha rede de subministración exterior con tensións que non excedan de 440 V en valor eficaz entre fases (254 V en valor eficaz entre fase e terra).

De acordo co artigo 6 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión, os requisitos de todas as instrucións relativas a receptores non substitúen nin eximen do cumprimento do establecido na Directiva de baixa tensión (73/23/CEE) e na Directiva de compatibilidade electromagnética (89/336/CEE) para os ditos receptores e os seus elementos constitutivos, mesmo cando os receptores non se subministren totalmente montados e a montaxe final se realice durante a instalación, como por exemplo algúns tipos de luminarias ou equipos eléctricos de máquinas industriais, etc.

## 2. XENERALIDADES

### 2.1 Condicións xerais de instalación

Os receptores instaláranse de acordo co seu destino (clase de local, localización, utilización, etc.), tendo en conta os esforzos mecánicos previsibles e as condicións de ventilación, necesarias para que en funcionamento non poida producirse ningunha temperatura perigosa, tanto para a propia instalación como para obxectos próximos. Soportarán a influencia dos axentes exteriores a que estean sometidos en servizo, por exemplo, po, humidade, gases e vapores.

Os circuitos que formen parte dos receptores, agás as excepcións que para cada caso poidan sinala-las prescricións de carácter particular, deberán estar protexidos contra sobreintensidades, sendo de aplicación, para iso, o disposto na Instrución ITC-BT-22. Adoptaranse as características intensidade-tempo dos dispositivos, de acordo coas características e condicións de utilización dos receptores que hai que protexer.

### 2.2 Clasificación dos receptores

A clasificación dos receptores no relativo á protección contra os choques eléctricos é a seguinte:

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES PRESCRICIÓN XERAIS	ITC-BT-43
		Páxina 3 de 3

Táboa 1. Clasificación dos receptores

Clase 0	Clase I	Clase II	Clase III
Sen medios de protección por posta á terra	Previstos medios de conexión a terra	Illamento suplementario pero sen medios de protección por posta á terra	Previstos para ser alimentados con baixa tensión de seguridade (MBTS)
Caracteristicas principais dos aparellos	Conexión á toma de terra de protección	Non é necesaria ningunha protección	Conexión a moi baixa tensión de seguridade
Precaucións de seguridade	Contorno illado de terra		

Esta clasificación non implica que os receptores poidan ser de calquera dos tipos descritos anteriormente. As condicións de seguridade do receptor tanto no seu uso como na súa instalación, de conformidade ó requirido na Directiva de baixa tensión, poden impoñer restricións ó uso de receptores dalgún dos tipos anteriores.

O emprego de aparellos previstos para ser alimentados a moi baixa tensión de seguridade (segundo ITC-BT-36), pero que incorporan circuitos que funcionan a unha tensión superior a esta, non se considerarán de clase III a non ser que as disposicións constructivas aseguren entre os circuitos a distintas tensións, un illamento equivalente ó correspondente a un transformador de seguridade segundo UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-4

### 2.3 Condicións de utilización

As condicións de utilización dos receptores dependerán da súa clase e das características dos locais onde sexan instalados. A este respecto terase en conta o disposto na ITC-BT-24. Os receptores da clase II e os da clase III poderanse utilizar sen tomar medida de protección adicional contra os contactos indirectos.

### 2.4 Tensións de alimentación

Os receptores non deberán, en xeral, conectarse a instalacións cunha tensión asignada que sexa diferente á indicada nel. Sobre estes poderá sinalarse unha única tensión asignada ou unha gama de tensións que sinale cos seus límites inferior ou superior as tensións para o seu funcionamento asignadas polo fabricante do aparello.

Os receptores de tensión asignada única, poderán funcionar en relación con esta, dentro dos límites de variación de tensión admitidos polo Regulamento polo que se regulan as actividades de transporte, distribución, comercialización, subministración e procedementos de autorización de instalacións de enerxía eléctrica.

Os receptores poderán estar previstos para o cambio da súa tensión asignada de alimentación, e cando este cambio se realice por medio de dispositivos conmutadores, estarán dispostos de maneira que non poida producirse unha modificación accidental deles.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES PRESCRICIÓN XERAIS	ITC-BT-43 Páxina 4 de 4
------------------------------------	---	----------------------------

## 2.5 Conexión de receptores

Todo receptor será accionado por un dispositivo que pode ir incorporado a el ou á instalación alimentadora. Para este accionamento utilizarase algún dos dispositivos indicados na **ITC-BT-19**.

Admitirase, cando as prescricións particulares non sinalen o contrario, que o accionamento afecte a un conxunto de receptores.

Os receptores poderán conectarse ás canalizacións directamente o por intermedio dun cable apto para usos móbiles, que poderá incorporar unha caravilla de toma de corrente. Cando esta conexión se efectúe directamente a unha canalización fixa, os receptores situaranse de maneira que se poida verifica-lo seu funcionamento, proceder ó seu mantemento e controlar esta conexión. Se a conexión se efectúa por intermedio dun cable móbile, este incluírá o número de condutores necesarios e, se procede, o condutor de protección.

En calquera caso, os cables na entrada ó aparello estarán protexidos contra os riscos de tracción, torsión, cizallamento, abrasión, pregados excesivos, etc., por medio de dispositivos apropiados constituídos por materiais illantes. Non se permitirá anoa-los cables ou atalos ó receptor. Os condutores de protección terán unha lonxitude tal que, en caso de falla-lo dispositivo impeditivo de tracción, queden unicamente sometidos a esta despois de que a soportasen os condutores de alimentación.

Nos receptores que produzan calor, se as partes del que poidan tocar ó seu cable de alimentación alcanzan máis de 85 graos centígrados de temperatura, os illamentos e cuberta do cable non serán de material termoplástico.

A conexión dos cables aptos para usos móbiles á instalación alimentadora realizarase utilizando:

- Caravilla e toma de corrente
- Caixas de conexión
- Trole para o caso de vehículos a tracción eléctrica o aparellos móbiles.

A conexión de cables aptos para usos móbiles ós aparellos destinados a usos domésticos ou análogos realizarase utilizando:

- Cable flexible, con cuberta de protección, fixado permanentemente ó aparello.
- Cable flexible, con cuberta de protección, fixado ó aparello por medio dun conector, de maneira que as partes activas del non sexan accesibles cando estean baixo tensión.

A tensión asignada dos cables utilizados será como mínimo a tensión de alimentación e nunca inferior a 300/300 V. As súas seccións non serán inferiores a 0,5 mm<sup>2</sup>. As características do cable que se vai empregar serán coherentes coa súa utilización prevista.

As caravillas utilizadas para a conexión dos receptores ás base de toma de corrente da instalación de alimentación serán dos tipos indicados nas figuras ESC 10-1b, C2b,

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES PRESCRICIÓN XERAIS	ITC-BT-43 Páxina 5 de 5
------------------------------------	---	----------------------------

C4, C6 o ESB 25-5b, da norma **UNE 20315** o caravilla conforme á norma **UNE EN 50075**. Adicionalmente, os receptores non destinados a uso en vivendas poderán incorporar caravillas conforme a serie de normas **UNE EN 60309**.

## 2.6 Utilización de receptores que desequilibren as fases o produzan fortes oscilacións da potencia absorbida

Non se poderán instalar sen consentimento expreso da empresa que subministra a enerxía, aparellos receptores que produzan desequilibrios importantes nas distribucións polifásicas.

Nos motores que accionan máquinas de par resistente moi variable e noutros receptores como fornos, aparellos de soldadura e similares, que poidan producir fortes oscilacións pola potencia por eles absorbida, tomaranse medidas oportunas para que ela non poida ser maior do 200 % da potencia asignada do receptor.

Cando se comprobe que tales receptores non cumpren a condición indicada, o que producen perturbacións na rede de distribución de enerxía da empresa distribuidora, esta poderá, logo de autorización do organismo competente, nega-la subministración a tales receptores e solicitar que se instalen os sistemas de corrección apropiados.

## 2.7 Compensación do factor de potencia

As instalacións que subministren enerxía a receptores dos que resulte un factor de potencia inferior a 1, poderán ser compensadas, pero sen que en ningún momento a enerxía absorbida pola rede poida ser capacitiva.

A compensación do factor de potencia poderá facerse dunha das dúas formas seguintes:

- Por cada receptor o grupo de receptores que funcionen simultaneamente e se conecten por medio dun só interruptor. Neste caso o interruptor debe corta-la alimentación simultaneamente ó receptor ou grupo de receptores e ó condensador.
- Para a totalidade da instalación. Neste caso, a instalación de compensación ha de estar disposta para que, de forma automática, asegure que a variación do factor de potencia non sexa maior dun  $\pm 10\%$  do valor medio obtido durante un prolongado período de funcionamento.

Cando se instalen condensadores e a conexión destes cos receptores poida ser cortada por medio de interruptores, os condensadores irán provistos de resistencias o reactancias de descarga a terra.

Os condensadores utilizados para a mellora do factor de potencia nos motores asíncronos, instalaranse de forma que, ó corta-la alimentación de enerxía eléctrica ó motor, queden simultaneamente desconnectados os indicados condensadores.

As características dos condensadores e a súa instalación deberán ser conformes co establecido na norma **UNE-EN 60831-1** e **UNE-EN 60831-2**.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES RECEPTORES PARA ILUMINACIÓN	ITC-BT-44 Páxina 1 de 1
------------------------------------	--	----------------------------

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
0. ÍNDICE .....	1
1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN .....	22
2. CONDICIÓN PARTICULARES PARA OS RECEPTORES PARA ILUMINACIÓN E OS SEUS COMPONENTES .....	22
2.1 Luminarias .....	22
2.1.1 Suspensións e dispositivos de regulación .....	2
2.1.2 Iluminación interna .....	2
2.1.3 Cableado externo .....	2
2.1.4 Posta á terra .....	22
2.2 Lámpadas .....	3
2.3 Portaiámpadas .....	3
3. CONDICIÓN DE INSTALACIÓN DOS RECEPTORES PARA ILUMINACIÓN .....	3
3.1 Condición xerais .....	3
3.2 Condición específicas .....	4
4. UTILIZACIÓN DE MOI BAIXAS TENSÓN PARA ILUMINACIÓN .....	44
5. RÓTULOS LUMINOSOS .....	5

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES RECEPTORES PARA ILUMINACIÓN	ITC-BT-44 Páxina 2 de 2
------------------------------------	--	----------------------------

## 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN

A presente instrucción aplícase ás instalacións de receptores de iluminación (luminarias). Enténdese como receptor para iluminación, o equipo ou dispositivo que utiliza a enerxía eléctrica para a iluminación de espazos interiores ou exteriores.

Nesta instrucción non se inclúen prescricións relativas ó iluminación exterior recollido na ITC-BT-09 nin á iluminación de emerxencia en locais de pública concorrencia recollido na ITC-BT-28.

## 2. CONDICIÓN PARTICULARES PARA OS RECEPTORES PARA ILUMINACIÓN E OS SEUS COMPONENTES

### 2.1 Luminarias

As luminarias serán conformes ós requisitos establecidos nas normas da serie **UNE-EN 60598**.

#### 2.1.1 Suspensións e dispositivos de regulación

A masa das luminarias suspendidas excepcionalmente de cables flexibles non deben exceder de 5 kg. Os condutores, que deben ser capaces de soportar este peso non deben presentar empalmes intermedios e o esforzo deberá realizarse sobre un elemento distinto do borne de conexión. A sección nominal total dos condutores dos que a luminaria esta suspendida será tal que a tracción máxima á que estean sometidos os condutores sexa inferior a 15 N/mm<sup>2</sup>.

#### 2.1.2 Cableado interno

A tensión asignada dos cables utilizados será como mínimo a tensión de alimentación e nunca inferior a 300/300 V.

Ademais os cables serán de características adecuadas á utilización prevista, sendo capaces de soporta-la temperatura á que poidan estar sometidas.

#### 2.1.3 Cableado externo

Cando a luminaria ten a conexión á rede no seu interior, é necesario que o cableado externo que penetra nela teña o adecuado illamento eléctrico e térmico.

#### 2.1.4 Posta á terra

As partes metálicas accesibles das luminarias que non sexan de clase II ou clase III, deberán ter un elemento de conexión para a súa posta á terra. Enténdese como accesibles aquelas partes incluídas dentro do volume de accesibilidade definido na **ITC-BT-24**.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES RECEPTORES PARA ILUMINACIÓN	ITC-BT-44
		Páxina 3 de 3

## 2.2 Lámpadas

Queda prohibido o uso de lámpadas de gases con descargas a alta tensión (como por exemplo neon) no interior das vivendas.

No interior de locais comerciais e no interior de edificios, permitirase á súa instalación cando a súa localización estea fóra do volume de accesibilidade o cando se instalen barreiras ou envolventes separadoras, tal como se define na **ITC-BT-24**.

## 2.3 Portalámpadas

Deberán ser dalgún dos tipos, formas e dimensións especificados na norma **UNE-EN 60.061-2**.

Cando na mesma instalación existan lámpadas que han de ser alimentadas a distintas tensións, recoméndase que os portalámpadas respectivos sexan diferentes entre si, segundo o circuito ó que deban ser conectados.

Cando se empreguen portalámpadas con contacto central, debe conectarse a este o condutor de fase ou polar, e o neutro ó contacto correspondente á parte exterior.

## 3. CONDICIÓN DE INSTALACIÓN DOS RECEPTORES PARA ILUMINACIÓN

### 3.1 Condicións xerais

En instalacións de iluminación con lámpadas de descarga realizadas en locais nos que funcionen máquinas con movemento alternativo ou rotatorio rápido, deberanse tomar as medidas necesarias para evita-la posibilidade de accidentes causados por ilusión óptica orixinada polo efecto estroboscópico.

As partes metálicas accesibles dos receptores de iluminación que non sexan de clase II ou clase III, deberán conectarse de maneira fiable e permanente ó condutor de protección do circuito. Enténdese como accesibles aquelas partes incluídas dentro do volume de accesibilidade definido na **ITC-BT-24**.

Os circuitos de alimentación estarán previstos para transporta-la carga debida ós propios receptores, ós seus elementos asociados e ós seus correntes harmónicas e de arranque.

Para receptores con lámpadas de descarga, a carga mínima prevista en voltamperios será de 1,8 veces a potencia en vatios das lámpadas. No caso de distribucións monofásicas, o condutor neutro terá a mesma sección que os de fase. Será aceptable un coeficiente diferente para o cálculo da sección dos condutores, sempre e cando o factor de potencia de cada receptor sexa maior o igual a 0,9 e se se coñece a carga que supón cada un dos elementos asociados ás lámpadas e as correntes de arranque, que tanto estas como aqueles poidan producir. Neste caso, o coeficiente será o que resulte.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES RECEPTORES PARA ILUMINACIÓN	ITC-BT-44
		Páxina 4 de 4

No caso de receptores con lámpadas de descarga será obrigatoria a compensación do factor de potencia ata un valor mínimo de 0,9, e non se admitirá compensación en conxunto dun grupo de receptores nunha instalación de réxime de carga variable, salvo que dispoñan dun sistema de compensación automático con variación da súa capacidade seguindo o réxime de carga.

## 3.2 Condicións específicas

Para instalacións que alimenten tubos luminosos de descarga con tensións asignadas de saída en baleiro comprendidas entre 1 kV e 10 kV, aplicarase o disposto na **UNE-EN 50.107**. Non obstante, considerarase como instalacións de baixa tensión as destinadas a lámpadas ou tubos de descarga, calquera que sexan as tensións de funcionamento destas, sempre que constitúan un conxunto ou unidade cos transformadores de alimentación e demais elementos, non presenten ó exterior máis que condutores de conexión en baixa tensión e dispoñan de barreiras o envolventes con sistemas de encravamento adecuados, que impidan alcanzar partes interiores do conxunto sen que sexa cortada automaticamente a tensión de alimentación a el.

A protección contra contactos directos e indirectos realizarase, se é o caso, segundo os requisitos indicados na instrucción **ITC-BT-24**.

A instalación irá provista dun interruptor de corte omnipolar, situado na parte de baixa tensión. Queda prohibido colocar interruptor, conmutador, seccionador ou cortocircuíto na parte de instalación comprendida entre as lámpadas e o seu dispositivo de alimentación.

Tódolos condensadores que formen parte do equipo auxiliar eléctrico das lámpadas de descarga para corrixilo factor de potencia dos balastes, deberán levar conectada unha resistencia que asegure que a tensión en bornes do condensador non sexa maior de 50 V transcorridos 60 s desde a desconexión do receptor.

## 4. UTILIZACIÓN DE MOI BAIXAS TENSÍONS PARA ILUMINACIÓN

Nas caldeirerías, grandes depósitos metálicos, cascos navais, etc. e, en xeral, en lugares análogos, os aparellos de iluminación portátiles serán alimentados cunha tensión de seguridade non superior a 24 V, excepto se son alimentados por medio de transformadores de separación.

En instalacións con lámpadas de moi baixa tensión (p.e. 12 V) debe preverse a utilización de transformadores adecuados, para asegurar unha adecuada protección térmica, contra cortocircuitos e sobrecargas e contra os choques eléctricos.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES RECEPTORES PARA ILUMINACIÓN	ITC-BT-44 Páxina 5 de 5
------------------------------------	--	----------------------------

## 5. RÓTULOS LUMINOSOS

Para os rótulos luminosos e para instalacións que os alimentan con tensións asignadas de saída en baleiro comprendidas entre 1 e 10 kV aplicarase o disposto na norma **UNE-EN 50.107**.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES APARELLOS DE CALDEO	ITC-BT-45 Páxina 1 de 1
------------------------------------	--	----------------------------

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN .....	2
2. APARELLOS PARA USOS DOMÉSTICO E COMERCIAL .....	2
2.1 Aparellos para o calentamento de líquidos.....	2
2.2 Aparellos para o calentamento de locais .....	2
2.3 Cocinas, fornos, fogóns e mesados.....	2
3. APARELLOS PARA USOS INDUSTRIAIS .....	2
3.1 Aparellos de calentamento de líquidos.....	3
3.1.1 Quentadores de auga nos que esta forma parte do circuito eléctrico.....	3
3.1.2 Quentadores provistos de elementos de caldeo nus somerxidos na auga.....	4
3.2 Aparellos de cocción e fornos industriais .....	4
3.3 Aparellos para soldadura eléctrica por arco .....	4

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES APARELLOS DE CALDEO	ITC-BT-45 Páxina 2 de 2
------------------------------------	--	----------------------------

## 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN

O obxecto da presente instrucción é determina-los requisitos de instalación dos aparellos eléctricos de caldeo, entendendo como tales aqueles que transforman a enerxía eléctrica en calor.

Os aparellos de caldeo obxecto desta instrucción cumprirán os requisitos das directivas europeas aplicables consonte o establecido no artigo 6 do **Regulamento electrotécnico para baixa tensión**.

## 2. APARELLOS PARA USOS DOMÉSTICO E COMERCIAL

### 2.1 Aparellos para o calentamento de líquidos

Queda prohibido o emprego para usos domésticos de aparellos provistos de elementos de caldeo nus somerxidos en auga, así como aqueles nos que esta forme parte do circuito eléctrico.

### 2.2 Aparellos para o calentamento de locais

Non deberán instalarse en nichos ou caixas construídas o revestidas de materiais combustibles.

Deberán instalarse de acordo coas instrucións do fabricante no relativo á distancia mínima ás paredes, chans ou outras superficies ou obxectos combustibles. En ausencia de tales instrucións deberán instalarse mantendo unha distancia mínima de 8 cm ás partes anteriores, agás no caso de aparellos de calefacción con elementos calefactores luminosos colocados detrás de aberturas o gradicelas, nos cales a distancia entre as ditas aberturas e elementos combustibles será como mínimo de 50 cm.

### 2.3 Cocinas, fornos, fogóns e mesados

Estes aparellos estarán conectados á súa fonte de alimentación por medio de interruptores de corte omnipolar, tomas de corrente ou outro dispositivo de igual característica destinados unicamente a eles.

Os aparellos de cocción e fornos que incorporen elementos incandescentes non cerrados non se instalarán en locais que presenten risco de explosión.

## 3. APARELLOS PARA USOS INDUSTRIAIS

Os aparellos de caldeo industrial destinados a estar en contacto con materias combustibles ou inflamables estarán provistos dun limitador de temperatura que

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES APARELLOS DE CALDEO	ITC-BT-45 Páxina 3 de 3
------------------------------------	--	----------------------------

interrompa o reduza o caldeo antes de que se alcance unha temperatura perigosa mesmo en condicións de avaría ou mal uso.

### 3.1 Aparellos de calentamento de líquidos

Os aparellos de calentamento ou requentamento de líquidos combustibles ou inflamables, deberán estar dotados dun limitador de temperaturas que interrompa ou reduza o calentamento antes de que se poida alcanzar unha temperatura perigosa mesmo en condicións de avaría ou mal uso.

#### 3.1.1 Quentadores de auga nos que esta forma parte do circuito eléctrico

Os quentadores de auga, nos que esta forma parte do circuito eléctrico, non serán utilizados en instalacións para uso doméstico nin cando teñan que ser utilizados por persoal non especializado.

Para a instalación destes aparellos, teranse en conta as seguintes prescricións:

- Estes aparellos alimentaranse soamente con corrente alterna a frecuencia igual ou superior a 50 hercios.
- A alimentación estará controlada por medio dun interruptor automático construído e instalado de acordo coas seguintes condicións:

- Será de corte omnipolar simultáneo
- Estará provisto de dispositivos de protección contra sobrecargas en cada conductor que conecte cun electrodo.
- Estará colocado de maneira que poida ser accionado facilmente desde o mesmo lugar onde se instale, ben directamente o ben por medio dun dispositivo de mando a distancia. Neste caso, instalaranse lámpadas de sinalización que indiquen a posición de aberto ou cerrado do interruptor.

- A cuba ou caldeira metálica porase a terra e, pola súa vez, conectarase á cuberta e armadura metálica, se existen, do cable de alimentación. A sección do conductor de posta á terra da cuba, non será inferior á do conductor de maior sección da alimentación, cun mínimo de 4 milímetros cadrados.

- Segundo o tipo de aparello satisfíranse, ademais, os requisitos seguintes:

- Se os electrodos están conectados directamente a unha instalación trifásica a máis de 440 voltios, debe instalarse un interruptor diferencial que desconecte a alimentación ós electrodos cando se produza unha corrente de fuga a terra superior ó 10 por 100 da intensidade nominal da caldeira en condicións normais de funcionamento. Poderá admitirse ata un 15 por 100 no dito valor se nalgún caso fose necesario para asegurar-la estabilidade do funcionamento dela. O dispositivo mencionado debe actuar con retardo para evita-lo seu funcionamento innecesario no caso dun desequilibrio de curta duración.
- Se os electrodos están conectados a unha alimentación con tensións de 50 a 440 voltios, a cuba da caldeira estará conectada ó neutro da alimentación e

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES APARELLOS DE CALDEO	ITC-BT-45
		Páxina 4 de 4

a terra. A capacidade nominal do condutor neutro non debe ser inferior á do maior condutor de alimentación.

### 3.1.2 Quantadores provistos de elementos de caldeo nus somerxidos na auga

Admítense en instalacións industriais sempre que non poida existir unha diferenza de potencial superior a 24 voltios entre a auga accesible o partes metálicas accesibles en contacto con ela e os elementos condutores situados na súa proximidade, que non conste que estean illados de terra.

## 3.2 Aparellos de cocción e fornos industriais

As partes accesibles dos fornos que poden alcanzar unha temperatura perigosa deben estar dotadas dun dispositivo de protección o de visibles sinais de atención cunha inscrición.

Cando os fornos presenten correntes de fuga importantes, como nos fornos de resistencias, deberán ser alimentados segundo esquema TN-C.

Os aparellos de cocción e os fornos que incorporen elementos incandescentes non cerrados non se instalarán en locais que presenten riscos de explosión.

## 3.3 Aparellos para soldadura eléctrica por arco

Os aparellos destinados á soldadura eléctrica cumprirán na súa instalación e utilización as seguintes prescricións:

- As masas destes aparellos estarán postas a terra. Será admisible a conexión dun dos polos do circuito de soldadura a estas masas, cando, pola súa posta á terra, non se provoquen correntes vagabundas de intensidade perigosa. En caso contrario, o circuito de soldadura estará posto a terra unicamente no lugar de traballo.
- Os bornes de conexión para os circuitos de alimentación dos aparellos manuais de soldar estarán coidadosamente illados.
- Cando existan nos aparellos ranuras de ventilación estarán dispostas de forma que non se poida alcanzar partes baixo tensión no seu interior.
- Cada aparello levará incorporado un interruptor de corte omnipolar que interrompa o circuito de alimentación, así como un dispositivo de protección contra sobrecargas, regulado, como máximo, ó 200 % da intensidade nominal da súa alimentación, excepto naqueles casos en que os condutores deste circuito estean protexidos na instalación por un dispositivo igualmente contra sobrecargas, regulado á mesma intensidade.
- As superficies exteriores dos porta-electrodos a man, e en todo o posible as súas mandíbulas, estarán completamente illadas. Estes porta-electrodos estarán provistos de discos o pantallas que protexan a man dos operarios contra a calor proporcionada polos arcos.
- As persoas que utilicen estes aparellos recibirán as consignas apropiadas para:

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES APARELLOS DE CALDEO	ITC-BT-45
		Páxina 5 de 5

- Facer inaccesibles as partes baixo tensión dos porta-electrodos cando non sexan utilizados
- Evitar que os porta-electrodos entren en contacto con obxectos metálicos
- Unir ó condutor de retorno do circuito de soldadura as pezas metálicas que se encontren na súa proximidade inmediata.

Cando os traballos de soldadura se efectúen en locais moi condutores, recoméndase a utilización de pequenas tensións. Noutro caso, a tensión en baleiro entre o electrodo e a peza que se vai soldar, non será superior a 90 voltios, valor eficaz para corrente alterna, e 150 voltios en corrente continua.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES CABLES E FOLIOS RADIANTES EN VIVENDAS	ITC-BT-46
		Páxina 1 de 1

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES CABLES E FOLIOS RADIANTES EN VIVENDAS	ITC-BT-46
		Páxina 2 de 2

**0. ÍNDICE**

**0. ÍNDICE** ..... 1

**1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN** ..... 2

**2. LIMITACIÓN DE EMPREGO** ..... 2

**3. INSTALACIÓN** ..... 2

**3.1 Circuito de alimentación**..... 2

**3.2 Instalación eléctrica** ..... 2

        3.2.1 Unións frías ..... 3

        3.3 Colocación dos cables calefactores ..... 3

**3.4 Fixación dos cables calefactores** ..... 4

**3.5 Relación con outras instalacións** ..... 4

**4. PARTICULARIDADES PARA INSTALACIÓN NO SOLO DOS CABLES CALEFACTORES**..... 4

    4.1 Colocación ..... 4

**5. PARTICULARIDADES PARA INSTALACIÓN DE CABLES CALEFACTORES NO TEITO** ..... 5

    5.1 Colocación ..... 5

**6. CONTROL** ..... 5

**1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN**

A presente instrucción aplícase ás instalacións de cables eléctricos e folios radiantes calefactores a tensións nominais de 300/500 V, encastrados nos chans forxados e teitos.

A Norma UNE 21.155 -1, indica as clases de cables calefactores que se poden utilizar. En calquera caso tanto estes como os folios radiantes deberán ser conformes ós requisitos das directivas aplicables consonte o establecido no artigo 6 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión.

**2. LIMITACIÓN DE EMPREGO**

Estas instalacións non deben realizarse dentro dos volumes de prohibición dos cuartos de baño e as unións frías non deberán encontrarse no volume de prohibición nin no de protección.

O elemento calefactor non poderá instalarse por debaixo de ningunha unión dos tubos de distribución de auga ou desaugamentos.

**3. INSTALACIÓN**

**3.1 Circuito de alimentación**

O circuito de alimentación debe responder ás prescricións que se establecen neste regulamento, especialmente as concernentes a:

- canalizacións e seccións mínimas de condutores
- protección contra sobreintensidades, contactos indirectos e sobretensións.

Ademais, os dispositivos de mando e manobra deben ser de corte omnipolar aínda que se permite que os dispositivos de control , como termóstatos, non o sexan.

**3.2 Instalación eléctrica**

O circuito de calefacción subdividirase en circuitos segundo os criterios de ITC-BT-25, en función da simultaneidade de uso, distancia e outros criterios de seguridade etc., cun máximo de 25 A por fase e circuito. Cada circuito estará protexido por un interruptor automático de corte omnipolar.

É obrigatoria unha protección diferencial de alta sensibilidade (30 mA) para cada circuito de calefacción por cables calefactores ou folio radiante.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES CABLES E FOLIOS RADIANTES EN VIVENDAS	ITC-BT-46 Páxina 3 de 3
------------------------------------	--	----------------------------

Cando o cable calefactor teña unha armadura ou cando o termóstato teña unha envoltura metálica, ambas deberán conectarse a terra mediante un condutor de protección de sección igual ó condutor de fase.

O cable de alimentación ó termóstato (a fase) terá a mesma sección que o da unión fría e aloxarase nun tubo de diámetro adecuado.

Antes de cubri-lo elemento calefactor, comprobarase a continuidade do circuito. Unha vez cuberto o cable, e con anterioridade á colocación do pavimento comprobarase o illamento eléctrico respecto a terra que deberá ser igual ou superior a 250.000 ohmios.

### 3.2.1 Unións frías

As conexións dos cables calefactores ou dos paneis de folio radiante coas unións frías deberanse realizar e dispoñer de maneira que a transmisión do calor producida por aqueles ás citadas unións, e ó cable de alimentación, permaneza dentro de límites compatibles coas temperaturas máximas admisibles en servizo continuo, fixadas na norma [UNE 20.460 -5-523](#); para iso, e salvo en caso de avaría, as unións frías deberán vir realizadas de fábrica, non autorizándose a súa execución en obra.

As seccións das unións frías estarán determinadas polas intensidades de corrente máximas admisibles fixadas para servizo permanente na [ITC-BT-19](#).

A canalización ou tubo deberá terminar a 0,20 m como mínimo da conexión co cable calefactor, debendo estar esta unión completamente embebida dentro da masa de formigón.

### 3.3 **Colocación dos cables calefactores**

Na colocación dun elemento ou unidade de cable calefactor no teito o no chan, recoméndase que as espiras estean dispostas paralelamente á parede que teña maiores perdas.

Desta maneira, poderá reforzarse a franxa de 0,5 m a 0,6 m de panel máis próximo ó cerramento exterior diminuindo o paso entre espiras coidando que non se supere a temperatura máxima admisible por cable.

Recoméndase, cando sexa posible, afasta-lo cable calefactor, particularmente os do chan, 0,6 m das paredes interiores onde poida preverse a instalación de mobles.

O cable calefactor deberá estar recuberto en toda a súa extensión por un material que sexa un condutor térmico relativamente bo como xeso, formigón, cal, etc., para favorece-la transmisión da calor.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES CABLES E FOLIOS RADIANTES EN VIVENDAS	ITC-BT-46 Páxina 4 de 4
------------------------------------	--	----------------------------

### 3.4 **Fixación dos cables calefactores**

O cable calefactor fixarase por medio de distanciadores non metálicos, colocados nas extremidades onde o cable cambia de dirección.

O distanciador será de material resistente á corrosión e que non poida producir danos ó illamento do cable.

O radio de curvatura dos cables non deberá ser inferior a 6 veces o diámetro exterior deles, cando estes non teñan armadura, e a 10 veces cando teñan armadura.

### 3.5 **Relación con outras instalacións**

O elemento calefactor deberá instalarse o máis lonxe posible dos cables eléctricos de distribución para forza e iluminación, para que estes non reciban calor. Noutro caso debe calcularse a temperatura de servizo dos circuitos de forza e iluminación tendo en conta a calor emitida polos elementos calefactores, e adopta-la sección adecuada en función do tipo de cable e do indicado na [UNE 20.460 -5-523](#).

## 4. PARTICULARIDADES PARA INSTALACIÓNS NO CHAN DOS CABLES CALEFACTORES

A temperatura dos cables calefactores non deberá ser superior, nas condicións de utilización previstas, ós límites fixados nas normas do cable illado de que se trate [UNE 21.155 -1](#).

A capacidade térmica dos materiais situados na superficie do illamento térmico e a superficie emisora será inferior a 120 kJ/m<sup>2</sup> K (29 kcal/m<sup>2</sup> °C).

### 4.1 **Colocación**

Os cables colocados no chan estarán embebidos na argamasa ou formigón. De existir unha primeira capa de formigón esta poderá ser do tipo illante. A segunda capa de formigón, de tipo non illante, deberá ter un grosor mínimo de 30 mm e será na que se encastrarán os cables calefactores.

O fraguado do formigón non poderá acelerarse co elemento calefactor, aínda que si o seu secado.

Ademais do material illante que se instale sobre o forxado, deberá colocarse, en todo o perímetro do local, un zócolo illante de grosor igual ó superior a 1 cm, cunha altura igual á capa de argamasa ou formigón na que estea embebido o elemento calefactor.

En caso de posible humidade, o material illante deberá ir provisto dunha barreira contra a humidade na súa parte inferior; se existise perigo de condensacións tamén dunha barreira anti-vapor.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES CABLES E FOLIOS RADIANTES EN VIVENDAS	ITC-BT-46 Páxina 5 de 5
------------------------------------	--	----------------------------

O contorno dos cables estará situado a unha distancia mínima de 0,2 m de tódalas paredes exteriores do local.

## 5. PARTICULARIDADES PARA INSTALACIÓNS DE CABLES CALEFACTORES NO TEITO

Tratándose de sistemas de calefacción directa, é necesario reduci-la masa de materiais de construción quantada polo cable.

A capacidade térmica dos materiais situados entre a superficie do illamento térmico e a superficie emisora será inferior a 180 kJ/m<sup>2</sup> K (43 kcal/m<sup>2</sup> °C).

### 5.1 Colocación

A altura mínima dos locais acondicionados por este sistema será de 3,5 m.

O contorno dos cables calefactores instalados no teito terá unha distancia mínima de 0,4 m respecto ás paredes exteriores e de 0,2 m respecto ás paredes interiores.

Os eventuais puntos de luz no teito, incluída a luminaria se é encastrable, deberá ter ó seu arredor un espacio libre de 0,1 m polo menos.

Os elementos colocados no teito estarán embebidos na capa de recubrimento que será como mínimo de 15 a 20 mm de grosor, e aplicarase en sentido paralelo ós cables. Coidarase moito que non se formen bolsas de aire no recubrimento en contacto co cable.

## 6. CONTROL

O termóstato de control das condicións ambientais situarase preferentemente sobre unha parede interior, a 1,5 m do chan e non deberá estar exposto á radiación ben sexa solar, de lámpadas, de electrodomésticos, etc., nin a corrente de aire procedentes de portas, ventás ou ventiladores. O diferencial de temperatura do termóstato non deberá ser superior a 1,5 K.

Se a intensidade de corrente do elemento calefactor fóra superior ó poder de corte do termóstato o se o circuíto fóra trifásico, o termóstato actuará sobre a bobina dun contactor de poder de corte suficiente situado no cadro de distribución augas abaixo do interruptor automático.

En locais de grandes dimensións o proxectista xustificará a colocación de máis dun termóstato tratando, en calquera caso de optimiza-lo consumo enerxético.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES MOTORES	ITC-BT-47 Páxina 1 de 1
------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN.....	2
2. CONDICIÓNS XERAIS DE INSTALACIÓN.....	2
3. CONDUCTORES DE CONEXIÓN.....	2
3.1 Un só motor .....	2
3.2 Varios motores .....	2
3.3 Carga combinada .....	3
4. PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES.....	3
5. PROTECCIÓN CONTRA A FALTA DE TENSIÓN .....	3
6. SOBREENTENSIDADE DE ARRINQUE .....	4
7. INSTALACIÓN DE REÓSTATOS E RESISTENCIAS .....	5
8. FERRAMENTAS PORTÁTILES.....	5

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES MOTORES	ITC-BT-47 Páxina 2 de 2
------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------

### 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN

O obxecto da presente instrucción é determina-los requisitos de instalación dos motores e ferramentas portátiles de uso exclusivamente profesionais.

Os receptores obxecto desta instrucción cumprán os requisitos das directivas europeas aplicables consonte o establecido no artigo 6 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión.

### 2. CONDICIÓN XERAIS DE INSTALACIÓN

A instalación dos motores debe ser conforme ás prescricións da norma UNE 20.460 e as especificacións aplicables ós locais (ou lugares) onde teñan que ser instalados.

Os motores deben instalarse de maneira que a aproximación ás súas partes en movemento non poida ser causa de accidente.

Os motores non deben estar en contacto con materias facilmente combustibles e situaranse de maneira que non poidan provoca-la ignición destas.

### 3. CONDUCTORES DE CONEXIÓN

As seccións mínimas que deben te-los conductores de conexión con obxecto de que non se produza neles un queantamento excesivo, deben se-las seguintes:

#### 3.1 Un só motor

Os conductores de conexión que alimentan un só motor deben estar dimensionados para unha intensidade do 125 % da intensidade a plena carga do motor. Nos motores de rotor devanado, os conductores que conectan o rotor co dispositivo de arrinque - conductores secundarios- deben estar dimensionados, así mesmo, para o 125 % da intensidade a plena carga do rotor. Se o motor é para servizo intermitente, os conductores secundarios poden ser de menor sección segundo o tempo de funcionamento continuado, pero en ningún caso terán unha sección inferior á que corresponde ó 85 % da intensidade a plena carga no rotor.

#### 3.2 Varios motores

Os conductores de conexión que alimentan a varios motores deben estar dimensionados para unha intensidade non inferior á suma do 125 % da intensidade a plena carga do motor de maior potencia, máis a intensidade a plena carga de tódolos demais.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES MOTORES	ITC-BT-47 Páxina 3 de 3
------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------

### 3.3 Carga combinada

Os conductores de conexión que alimentan a motores e outros receptores deben estar previstos para a intensidade total requirida polos receptores, máis a requirida polos motores, calculada como antes se indicou.

### 4. PROTECCIÓN CONTRA SOBREENTENSIDADES

Os motores deben estar protexidos contra cortocircuitos e contra sobrecargas en tódalas súas fases, debendo esta última protección ser de tal natureza que cubra, nos motores trifásicos, o risco da falta de tensión nunha das súas fases.

No caso de motores con arrincador estrela-triángulo, asegurarse a protección, tanto para a conexión en estrela como en triángulo. As características dos dispositivos de protección deben estar de acordo coas dos motores que hai que protexer e coas condicións de servizo previstas para estes, debendo seguirse as indicacións dadas polo fabricante deles.

### 5. PROTECCIÓN CONTRA A FALTA DE TENSIÓN

Os motores deben estar protexidos contra a falta de tensión por un dispositivo de corte automático da alimentación, cando o arrinque espontáneo do motor, como consecuencia do restablecemento da tensión, poida provocar accidentes, o prexudicarlo motor, de acordo coa norma UNE 20.460 -4-45.

Este dispositivo pode formar parte do de protección contra as sobrecargas o do de arrinque, e pode protexer a máis dun motor se se dá unha das circunstancias seguintes:

- que os motores que se van protexer estean instalados nun mesmo local e a suma de potencias absorbidas non sexa superior a 10 quilovatios.
- que os motores que se van protexer estean instalados nun mesmo local e que cada un deles quede automaticamente no estado inicial de arrinque despois dunha falta de tensión.

Cando o motor arrinque automaticamente en condicións preestablecidas, non se esixirá o dispositivo de protección contra a falta de tensión, pero debe quedar excluída a posibilidade dun accidente en caso de arrinque espontáneo. Se o motor tivese que levar dispositivos limitadores da potencia absorbida no arrinque, é obrigatorio, para quedar incluído na anterior excepción, que os dispositivos de arrinque volvan automaticamente á posición inicial ó orixinarse unha falta de tensión e parada do motor.



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES MOTORES	ITC-BT-47 Páxina 4 de 4
------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------

## 6. SOBREENTENSIDADE DE ARRINQUE

Os motores deben ter limitada a intensidade absorbida no arrinque, cando se puidesen producir efectos que prexudicasen á instalación ou ocasionasen perturbacións inaceptables ó funcionamento doutros receptores ou instalacións.

Cando os motores vaian ser alimentados por unha rede de distribución pública, necesitarase a conformidade da empresa distribuidora respecto á utilización deles, cando se trate de:

- Motores de grande inercia.
- Motores de arrinque lento en carga.
- Motores de arrinque ou aumentos de carga repetida ou frecuente.
- Motores para freada.
- Motores con inversión de marcha.

En xeral, os motores de potencia superior a 0,75 quilovatios deben estar provistos de réostatos de arrinque ou dispositivos equivalentes que non permitan que a relación de corrente entre o período de arrinque e o de marcha normal que corresponda á súa plena carga, segundo as características do motor que debe indica-la súa placa, sexa superior á sinalada no cadro seguinte:

Táboa 1.

MOTORES DE CORRENTE CONTINUA		MOTORES DE CORRENTE ALTERNA	
Potencia nominal del motor	Constante máxima de proporcionalidade entre a intensidade da corrente de arrinque e a de plena carga	Potencia nominal del motor	Constante máxima de proporcionalidade entre a intensidade da corrente de arrinque e da de plena carga
De 0,75 kW a 1,5 kW	2,5	De 0,75 kW a 1,5 kW	4,5
De 1,5 kW a 5,0 kW	2,0	De 1,5 kW a 5,0 kW	3,0
De máis de 5,0 kW	1,5	De 5,0 kW a 15,0 kW	2,0
		De máis de 15,0 kW	1,5

Nos motores de ascensores, guindastres e aparellos de elevación en xeral, tanto de corrente continua como de alterna, computarase como intensidade normal a plena carga, para os efectos das constantes sinaladas nos cadros anteriores, a necesaria para elevar-las cargas fixadas como normais á velocidade de réxime unha vez pasado o período de arrinque, multiplicada polo coeficiente 1,3.

Malia o exposto, e en casos particulares, poderán as empresas prescindir das limitacións impostas, cando as correntes de arrinque non perturben o funcionamento das súas redes de distribución.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES MOTORES	ITC-BT-47 Páxina 5 de 5
------------------------------------	--------------------------------------	----------------------------

## 7. INSTALACIÓN DE REÓSTATOS E RESISTENCIAS

Os réostatos de arrinque e regulación de velocidade e as resistencias adicionais dos motores, colocaranse de modo que estean separados dos muros cinco centímetros como mínimo.

Deben estar dispostos de maneira que non poidan causar deterioracións como consecuencia da radiación térmica ou por acumulación de po, tanto en servizo normal como en caso de avaria. Montaranse de maneira que non poidan queima-las partes combustibles do edificio nin outros obxectos combustibles; se isto non fose posible os elementos combustibles levarán un revestimento ignífugo.

Os réostatos e as resistencias deberán poder ser separadas da instalación por dispositivos de corte omnipolar, que poderán se-los interruptores xerais do receptor correspondente.

## 8. FERRAMENTAS PORTÁTILES

As ferramentas portátiles utilizadas en obras de construción de edificios, canteiras e, en xeral, no exterior, deberán ser de clase II o de clase III. As ferramentas de clase I poden ser utilizadas nos lugares citados, debendo, neste caso, ser alimentadas por intermedio dun transformador de separación de circuitos.

Cando estas ferramentas se utilicen en obras ou lugares moi condutores, tales como en traballos de formigonado, no interior de caldeiras o de tubaxes metálicas ou outros análogos, as ferramentas portátiles a man deben ser de clase III.

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES TRANSFORMADORES E AUTOTRANSFORMADORES. REACTANCIAS E RECTIFICADORES. CONDENSADORES	ITC-BT-48
		Páxina 1 de 1

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN .....	2
2. CONDICIÓN XERAIS DE INSTALACIÓN .....	2
2.1 Transformadores e autotransformadores.....	2
2.2 Reactancias e rectificadores .....	3
2.3 Condensadores .....	3
3. PROTECCIÓN DOS TRANSFORMADORES CONTRA SOBREENTENSIDADE.....	3

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES TRANSFORMADORES E AUTOTRANSFORMADORES. REACTANCIAS E RECTIFICADORES. CONDENSADORES	ITC-BT-48
		Páxina 2 de 2

## 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN

O obxecto da presente instrucción é determina-los requisitos de instalación dos transformadores, autotransformadores, reactancias, rectificadores e condensadores.

Os receptores obxecto desta instrucción cumprirán os requisitos das directivas europeas aplicables consonte o establecido no artigo 6 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión.

## 2. CONDICIÓN XERAIS DE INSTALACIÓN

A instalación dos receptores incluídos na presente instrucción satisfarán, segundo os casos, as especificacións aplicables ós locais (ou lugares) onde teñan que ser instalados.

As conexións destes receptores realizaranse cos elementos de conexión adecuados ós materiais que se vaian unir, é dicir, no caso de bobinados de aluminio, con pezas de conexión bimetálicas.

Estes receptores serán instalados de forma que dispoñan de ventilación suficiente para a súa refrixeración correcta.

### 2.1 Transformadores e autotransformadores.

Os transformadores que poidan estar ó alcance de persoas non especializadas estarán construídos ou situados de maneira que os seus enrodelamentos e elementos baixo tensión, se esta é superior a 50 V, sexan inaccesibles.

Os transformadores en instalación fixa non se montarán directamente sobre partes combustibles dun edificio, e cando sexa necesario instalalos próximos a eles, empregaranse pantallas incombustibles como elemento de separación.

A separación entre os transformadores e estas pantallas será de 1 cm cando a potencia do transformador sexa inferior o igual a 3.000 VA. Esta distancia aumentarse proporcionalmente á potencia cando esta sexa maior. Os transformadores en instalación fixa, cando a súa potencia non exceda de 3.000 VA, provistos dun limitador de temperatura apropiado, poderán montarse directamente sobre partes combustibles.

O emprego de autotransformadores non será admitido se os dous circuitos conectados a eles non teñen un illamento previsto para a tensión maior.

Na conexión dun autotransformador a unha fonte de alimentación con conductor neutro, o borne do extremo do enrodelamento común ó primario e ó secundario, unirase ó conductor neutro.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIÓN DE RECEPTORES TRANSFORMADORES E AUTOTRANSFORMADORES. REACTANCIAS E RECTIFICADORES. CONDENSADORES	ITC-BT-48
		Páxina 3 de 3

## 2.2 Reactancias e rectificadores

A instalación de reactancias e rectificadores responderán ós mesmos requisitos xerais cóos sinalados para os transformadores.

En relación cos rectificadores, terase en conta, ademais:

- Cando os rectificadores non se opoñan, de por si, ó paso accidental da corrente alterna ó circuito que alimentan en corrente continua ou ó retorno desta ó circuito de corrente alterna, instalaranse asociados a un dispositivo adecuado que impida esta eventualidade.
- As canalizacións correspondentes ás correntes de diferente natureza serán distintas e estarán convenientemente sinalizadas ou separadas entre si.
- Os circuitos correspondentes á corrente continua instalaranse seguindo as prescricións que correspondan á súa tensión asignada.

## 2.3 Condensadores

Os condensadores que non leven algunha indicación de temperatura máxima admisible non se poderán utilizar en lugares onde a temperatura ambiente sexa 50 °C o maior.

Se a carga residual dos condensadores puidese poñer en perigo as persoas, levarán un dispositivo automático de descarga ou colocarse unha inscrición que advirta este perigo. Os condensadores con dieléctrico líquido combustible cumprirán os mesmos requisitos que os reóstatos e reactancias.

Para a utilización de condensadores por encima dos 2.000 m de altitude sobre o nivel do mar, deberán tomarse precaucións de acordo co fabricante, segundo especifica a norma **UNE-EN 60.831 -1**.

Os condensadores deberán estar adecuadamente protexidos, cando se vaian utilizar con sobreintensidades superiores a 1,3 veces a intensidade correspondente á tensión asignada a frecuencia de rede, excluídos os transitorios.

Os aparellos de mando e protección dos condensadores deberán soportar en réxime permanente, de 1,5 a 1,8 veces a intensidade nominal asignada do condensador, co fin de ter en conta os harmónicos e as tolerancias sobre as capacidades.

## 3. PROTECCIÓN DOS TRANSFORMADORES CONTRA SOBREENSIDADE

Todo transformador estará protexido por un dispositivo de corte por sobreintensidade ou outro sistema equivalente. Este dispositivo estará de acordo coas características que figuran na placa do transformador, e coa utilización do dito transformador.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES ELECTRICAS EN MOBLES	ITC-BT-49
		Páxina 1 de 1

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN .....	2
2. MOBLES NON DESTINADOS A INSTALARSE EN CUARTOS DE BAÑO .....	2
2.1 Aspectos xerais .....	2
2.2 Canalizacións .....	2
2.3 Sección dos condutores .....	3
2.4 Protección mecánica dos cables .....	3
2.5 Conexións .....	3
3. MOBLES EN CUARTO DE BAÑO .....	3

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-49
INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS EN MOBLES	Páxina 2 de 2

## 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN

O obxecto da presente instrucción é determina-los requisitos das instalacións eléctricas nos mobles e elementos de mobiliario.

As prescricións desta instrucción son aplicables a:

- Mobles de toda clase, incluídos os mobles de despacho, mostradores, expositores, paneis fixos o móbiles e análogos.
- Mobles, espellos e elementos de cuarto de baño en locais que conteñan unha bañeira o ducha.

Os receptores que se utilicen nas ditas instalacións cumprirán os requisitos das directivas europeas aplicables consonte o establecido no artigo 6 do **Regulamento electrotécnico para baixa tensión**. Para estes efectos calquera moble comercializado cun equipo eléctrico montado nel (por exemplo, luminaria, interruptor, base de toma de corrente, etc.) considerárase como un receptor.

## 2. MOBLES NON DESTINADOS A INSTALARSE EN CUARTOS DE BAÑO

Inclúense neste punto as mesas, camas, armarios, aparadores, mobles de televisión, mobles de cociña, paneis de despacho (incluídos os tabiques móbiles e amovibles), e en xeral mobles non situados en cuartos de baño ou locais que conteñan unha bañeira ou ducha nos cales se colocan equipos eléctricos, tales como luminarias, bases de toma de corrente, dispositivos de mando, interruptores, etc.

### 2.1 Aspectos xerais

Os equipos e accesorios eléctricos que se coloquen nos elementos de mobiliario estarán situados tendo en conta as solicitudes mecánicas e térmicas ás que poidan estar sometidos así como os riscos de incendio que poidan provocar. En particular as luminarias para instalacións en superficies inflamables (madeira, tea, etc.) deben estar marcadas co símbolo F, segundo a norma **UNE EN 60598-1**.

Cando a potencia disipada polos equipos eléctricos poida producir temperaturas excesivas nun espazo cerrado, deberá instalarse un interruptor accionado polo peche da porta de tal maneira que os equipos queden fóra de servizo cando a porta estea cerrada (por exemplo, as luminarias instaladas nas camas pregables).

### 2.2 Canalizacións

Os cables poderanse colocar en tubos, canles protectores ou ben conducidos dentro dunha canle realizada durante a construción do elemento de mobiliario. A instalación de tubos e canles ten que ser conforme ó indicado na **ITC-BT 21**.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-49
INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS EN MOBLES	Páxina 3 de 3

Os cables que se vaian instalar dentro dun moble e ata a súa conexión coa instalación interior do local ou vivenda serán:

- cables flexibles illados con goma (equivalente, como mínimo, ó tipo H05RRR-F)
- cables flexibles illados con polioruro de vinilo (PVC) (equivalentes como mínimo, ó tipo H05VV-F)

### 2.3 Sección dos condutores

A mínima sección dos condutores será de:

- 0,75 mm<sup>2</sup> de cobre para instalación de iluminación exclusivamente e con condutores flexibles se a lonxitude entre a conexión na instalación fixa do local ou vivenda e o aparello máis afastado contido no moble non é superior a 10 m e se este non leva ningunha base de toma de corrente.
- 1,5 mm<sup>2</sup> de cobre, flexible ou ríxido, nos demais casos se non hai bases de toma de corrente.
- 2,5 mm<sup>2</sup> de cobre, flexible ou ríxido, en calquera caso, se hai bases de toma de corrente

### 2.4 Protección mecánica dos cables

Os cables deben estar convenientemente protexidos contra todo dano e en especial contra a tracción e torsión, para o cal se colocarán dispositivos antitracción nos puntos de penetración dos aparellos e próximos ás conexións.

Os cables estarán fixados ás paredes dos mobles e nos extremos dos vans existentes.

### 2.5 Conexións

As conexións deben efectuarse mediante tomas de corrente ou bornes situados en caixas con grao de protección mínimo IP 3X e cunha tapa que só poida ser aberta coa axuda dunha chave ou dun útil.

As caixas deben estar colocadas de tal maneira que estean protexidas contra todo dano mecánico.

## 3. MOBLES EN CUARTO DE BAÑO

Para as instalacións de mobles con equipo eléctrico en cuartos de baño ou aseo ou locais que conteñan unha bañeira o ducha, teranse en conta os volumes e prescricións definidas na **ITC-BT-27**.

Para a conexión á instalación fixa, os mobles deben levar unha caixa de conexión con bornes fixa, independentemente de cal sexa o seu equipo eléctrico. Os dispositivos de conexión dos condutores exteriores da instalación da edificación non deberán usarse



MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-49
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS EN MOBLES</b>	Páxina 4 de 4

para a conexión de condutores internos. Esta caixa de conexión con bornes debe ser accesible unicamente despois de retirar unha tapa ou cuberta coa axuda dunha ferramenta. O borne de terra, se existe, estará identificado co seu símbolo normalizado correspondente e conectarase á instalación de terra do edificio.

Os mobles con equipo eléctrico para instalarse en cuartos de baño ou aseo deberán ser fixos.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC MIE-BT-50
<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LOCAIS QUE CONTENEN RADIADORES PARA SAUNAS</b>	Páxina 1 de 1

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE .....	1
1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN .....	2
2. CONDICIÓN XERAIS DE INSTALACIÓN .....	2

n

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC MIE-BT-50
INSTALACIÓNS ELÉCTRICAS EN LOCAIS QUE CONTEÑEN RADIADORES PARA SAUNAS	Páxina 2 de 2

## 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN

O obxecto da presente instrucción é determina-los requisitos de instalación dos equipos eléctricos en locais que conteñen radiadores para saunas.

## 2. CONDICIÓN XERAIS DE INSTALACIÓN

As prescricións particulares para a instalación dos equipos eléctricos en locais que conteñen radiadores para saunas son as establecidas na norma UNE 20.460 -7-703.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	ITC-BT-51
INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, XESTION TÉCNICA DA ENERXÍA E SEGURIDADE PARA VIVENDAS E EDIFICIOS	Páxina 1 de 1

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE.....	1
1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN.....	2
2. TERMINOLOXÍA.....	2
3. TIPOS DE SISTEMAS.....	3
4. REQUISITOS XERAIS DA INSTALACIÓN.....	3
5. CONDICIÓN PARTICULARES DE INSTALACIÓN.....	4
5.1 Requisitos para sistemas que usan sinais que se acoplan e transmiten pola instalación eléctrica de baixa tensión.....	4
5.2 Requisitos para sistemas que usan sinais transmitidos por cables específicos para a dita función.....	5
5.3 Requisitos para sistemas que usan sinais radiados.....	5

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, XESTIÓN TÉCNICA DA ENERXÍA E SEGURIDADE PARA VIVENDAS E EDIFICIOS	ITC-BT-51
		Páxina 2 de 2

## 1. OBXECTO E CAMPO DE APLICACIÓN

Esta instrucción establece os requisitos específicos da instalación dos sistemas de automatización, xestión técnica da enerxía e seguridade para vivendas e edificios, tamén coñecidos como sistemas domóticos.

O campo de aplicación comprende as instalacións daqueles sistemas que realizan unha función de automatización para diversos fins, como xestión da enerxía, control e accionamento de receptores de forma centralizada o remota, sistemas de emerxencia e seguridade en edificios, entre outros, con excepción daqueles sistemas independentes e instalados como tales, que poidan ser considerados no seu conxunto como aparellos, por exemplo, os sistemas automáticos de elevación de portas, persianas, toldos, cerramentos comerciais, sistemas de regulación de climatización, redes privadas independentes para transmisión de datos exclusivamente e outros aparellos, que teñen requisitos específicos recollidos nas directivas europeas aplicables consonte o establecido no artigo 6 do Regulamento electrotécnico para baixa tensión.

Quedan excluídas tamén as instalacións de redes comúns de telecomunicacións no interior dos edificios e a instalación de equipos e sistemas de telecomunicacións ós que se refire o Regulamento de infraestrutura común de telecomunicacións (I.C.T.), aprobado polo R.d. 279/1999.

Igualmente están excluídos os sistemas de seguridade regulamentados polo Ministerio do Interior e Sistemas de Protección contra Incendios, regulamentados polo Ministerio de Fomento (NBE-CPI) e o Ministerio de Industria e Enerxía (RIPC).

Non obstante, ás instalacións excluídas anteriormente, cando formen parte dun sistema máis complexo de automatización, xestión da enerxía ou seguridade de vivendas ou edificios, aplicaráselle-los requisitos da presente instrucción ademais dos requisitos específicos regulamentarios correspondentes.

## 2. TERMINOLOXÍA

**Sistemas de automatización, xestión da enerxía e seguridade para vivendas e edificios:** Son aqueles sistemas centralizados ou descentralizados, capaces de recoller información proveniente dunhas entradas (sensores o mandos), procesala e emitir ordes a uns actuadores ou saídas, co obxecto de conseguir confort, xestión da enerxía ou a protección de persoas animais e bens.

Estes sistemas poden te-la posibilidade de accesos a redes exteriores de comunicación, información ou servizos, como por exemplo, rede telefónica conmutada, servizos INTERNET, etc.

**Nodo:** Cada unha das unidades do sistema capaces de recibir e procesar información comunicando, cando proceda con outras unidades o nodos, dentro do mesmo sistema.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, XESTIÓN TÉCNICA DA ENERXÍA E SEGURIDADE PARA VIVENDAS E EDIFICIOS	ITC-BT-51
		Páxina 3 de 3

**Actuador:** É o dispositivo encargado de realiza-lo control dalgún elemento do sistema, como por exemplo, electroválvulas (subministración de auga, gas, etc.), motores (persianas, portas, etc.), sirenas de alarma, reguladores de luz, etc.

**Dispositivo de entrada:** Sensor, mando a distancia, teclado ou outro dispositivo que envía información ó nodo.

Os elementos definidos anteriormente poden ser independentes ou estar combinados nunha o varias unidades distribuídas.

**Sistemas centralizados:** Sistema no cal todos os compoñentes se unen a un nodo central que dispón de funcións de control e mando.

**Sistema descentralizado:** Sistema en que todos os seus compoñentes comparten a mesma liña de comunicación, dispoñendo cada un deles de funcións de control e mando.

3.

## 4. TIPOS DE SISTEMAS

Os sistemas de automatización, xestión da enerxía e seguridade considerados na presente instrucción, clasifícanse nos seguintes grupos:

- Sistemas que usan en todo o en parte sinais que se acoplan e transmiten pola instalación eléctrica de baixa tensión, tales como sistemas de correntes portadoras.
- Sistemas que usan en todo o en parte sinais transmitidos por cables específicos para a dita función, tales como cables de pares trenzados, paralelo, coaxial, fibra óptica.
- Sistemas que usan sinais radiados, tales como ondas de infravermello, radiofrecuencia, ultrasóns, ou sistemas que se conectan á rede de telecomunicacións.

Un sistema domótico pode combinar varios dos sistemas anteriores, debendo cumprir-los requisitos aplicables en cada parte do sistema. A topoloxía da instalación pode ser de distintos tipos, tales como, anel, árbore, bus ou lineal, estrela o combinacións destas.

## 5. REQUISITOS XERAIS DA INSTALACIÓN

Tódolos nodos, actuadores e dispositivos de entrada deben cumprir, unha vez instalados, os requisitos de seguridade e compatibilidade electromagnética que lle sexan de aplicación, consonte o establecido na lexislación nacional que desenvolve a Directiva de baixa tensión (73/23/CEE) e a Directiva de Compatibilidade Electromagnética (89/336/CEE). No caso de que estean incorporados noutros

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, XESTION TÉCNICA DA ENERXÍA E SEGURIDADE PARA VIVENDAS E EDIFICIOS	ITC-BT-51
		Páxina 4 de 4

aparells ateranse, no que sexa aplicable, ó requisitos establecidos para o produto ou produtos nos que vaian ser integrados.

Tódolos nodos, actuadores e dispositivos de entrada que se instalen no sistema, deberán incorporar instrucións o referencias ás condicións de instalación e uso que deban cumprirse para garantir a seguridade e compatibilidade electromagnética da instalación, como por exemplo, tipos de cable que se vai utilizar, illamento mínimo, apantallamentos, filtros e outras informacións relevantes para realiza-la instalación. No caso de que non se requiran condicións especiais de instalación, esta circunstancia deberá indicarse expresamente nas instrucións.

Estas instrucións incorporaranse no proxecto ou memoria técnica de deseño, segundo o establecido na **ITC-BT-04**.

Toda instalación nova, modificada o ampliada dun sistema de automatización, xestión da enerxía e seguridade deberá realizarse consonte o establecido na presente instrucción e o especificado nas instrucións do fabricante, anteriormente citadas.

No relativo á compatibilidade electromagnética, as emisións voluntarias de sinal, conducidas o radiadas, producidas polas instalacións domésticas para o seu funcionamento, serán conformes ás normas harmonizadas aplicables e, en ausencia de tales normas, os sinais voluntarios emitidos en ningún caso superarán os niveis de inmunidade establecidos nas normas aplicables ós aparellos que se prevexa que poidan ser instalados no contorno do sistema, segundo o ambiente electromagnético previsto.

Cando o sistema doméstico estea alimentado por moi baixa tensión o a interconexión entre nodos e dispositivos de entrada este realizada en moi baixa tensión, as instalacións e interconexións entre os ditos elementos seguirán o indicado na **ITC-BT-36**.

Para o resto dos casos, seguiranse os requisitos de instalación aplicables ás tensións ordinarias.

## 6. CONDICIÓN PARTICULARES DE INSTALACIÓN

Ademais das condicións xerais establecidas no punto anterior, establécense os seguintes requisitos particulares.

### 6.1 Requisitos para sistemas que usan sinais que se acoplan e transmiten pola instalación eléctrica de baixa tensión

Os nodos que inxectan na instalación de baixa tensión sinais de 3 kHz ata 148,5 kHz cumpriran o establecido na norma **UNE-EN 50.065 -1** no relativo a compatibilidade electromagnética. Para o resto de frecuencias aplicarase a norma harmonizada en vigor e no seu defecto aplicarase o establecido no punto 4.

MINISTERIO DE CIENCIA E TECNOLOXÍA	INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, XESTION TÉCNICA DA ENERXÍA E SEGURIDADE PARA VIVENDAS E EDIFICIOS	ITC-BT-51
		Páxina 5 de 5

### 6.2 Requisitos para sistemas que usan sinais transmitidos por cables específicos para a dita función

Sen prexuízo dos requisitos que os fabricantes de nodos, actuadores o dispositivos de entrada establezan para a instalación, cando o circuíto que transmite o sinal transcorra pola mesma canalización que outro de baixa tensión, o nivel de illamento dos cables do circuíto de sinal será equivalente á dos cables do circuíto de baixa tensión adxacente, ben nun único ou en varios illamentos.

Os cables coaxiais e os pares trenzados usados na instalación serán de características equivalentes ós cables das normas da serie **EN 61.196** e **CEI 60.189 -2**.

### 6.3 Requisitos para sistemas que usan sinais radiados

Adicionalmente, os emisores dos sistemas que usan sinais de radiofrecuencia ou sinais de telecomunicación, deberán cumprir-la lexislación nacional vixente do "Cadro Nacional de Atribución de Frecuencias de Ordenación das Telecomunicacións".