



Guia d'aplicació Instal·lacions amb finalitats especials. Requisits particulars per a la instal·lació elèctrica en quiròfans i sales d'intervenció	ITC-BT-38
---	-----------

## 0. ÍNDEX

### 1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

### 2. CONDICIONS GENERALS DE SEGURETAT I INSTAL·LACIÓ

#### 2.1 Mesures de protecció

##### 2.1.1 Posada a terra de protecció

##### 2.1.2 Connexió d'equipotencialitat

##### 2.1.3 Subministrament a través d'un transformador d'aïllament

##### 2.1.4 Protecció diferencial i contra sobreintensitat

##### 2.1.5 Ús de molt baixa tensió de seguretat

#### 2.2 Subministraments complementaris

#### 2.3 Mesures contra el risc d'incendi o explosió

#### 2.4 Control i manteniment

##### 2.4.1 Abans de la posada en servei de la instal·lació

##### 2.4.2 Després de la seva posada en servei

##### 2.4.3 Llibre de Manteniment

### 3. CONDICIONS ESPECIALS D'INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS EN QUIRÒFANS I SALES D'INTERVENCIÓ

#### 1. OBJECTE I CAMP D'APLICACIÓ

L'objecte de la present instrucció és determinar els requisits particulars per a les instal·lacions elèctriques en quiròfans i sales d'intervenció així com les condicions d'instal·lació dels receptors utilitzats en elles.

Els receptors objecte d'aquesta instrucció compliran els requisits de les directives europees aplicables conforme al que s'estableix en l'article 6 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió.

A més de les prescripcions generals per a locals d'usos sanitaris assenyalades en la ITC-BT-28, es compliran les prescripcions particulars incloses en la present instrucció.

La ITC-BT-38 aplica a totes aquelles instal·lacions en locals d'ús mèdic en les que cal garantir la seguretat dels pacients i del personal sanitari, on es determina que existeixen instal·lacions elèctriques de baixa tensió en les que:

- Una discontinuïtat de la alimentació elèctrica (com per exemple, en cas de la actuació de les proteccions contra el xoc elèctric) representa un perill per la seguretat del pacient;
- o
- Els receptors son elèctricament invasius.

La ITC-BT-38 no aplica a aquelles instal·lacions en locals d'ús mèdic on no es compleixin cap d'aquestes dues condicions.



Guia d'aplicació Instal·lacions amb finalitats especials. Requisits particulars per a la instal·lació elèctrica en quiròfans i sales d'intervenció	ITC-BT-38
---	-----------

Per determinar en quines ubicacions existeixen instal·lacions d'ús mèdic on s'ha de garantir la continuïtat del servei i/o s'utilitzen receptors elèctricament invasius, s'ha de realitzar un anàlisi de riscos conforme a la norma UNE-HD 60364-7-710 conjuntament amb l'equip mèdic de la instal·lació.

A continuació s'inclouen exemples d'aquestes ubicacions en les que existeixen instal·lacions d'ús mèdic d'acord amb la ITC-BT-38:

- Quiròfans i sales d'intervenció
- Sales de parts i obstetrícia si es practiquen tècniques quirúrgiques
- Unitats de cures intensives i semicrítics
- Sales de recuperació post anestèsia
- Àrees preanestèsia
- Sales d'hemodiàlisis
- Sales de cateterismes
- Sales d'hemodinàmica
- Box de crítics
- Unitats de nounats
- Sales de laparotomia i laparoscòpia
- Quiròfans maxil·lofacials

A continuació s'inclouen exemples d'ubicacions en les que la ITC-BT-38 pot no ser d'aplicació:

- Boxes de clíniques dentals
- Consultes externes
- Boxes de clíniques estètiques

La ITC-BT-38 pot aplicar-se de forma voluntària a altres instal·lacions sanitàries com ara clíniques veterinàries o espais d'investigació animal.

## 2. CONDICIONS GENERALS DE SEGURETAT I INSTAL·LACIÓ

Les sales d'anestèsia i altres dependències on puguin utilitzar-se anestèsics o altres productes inflamables, seran considerats com a locals amb el risc d'incendi o explosió Classe I, Zona 1, excepte indicació en contra, i conseqüentment les instal·lacions hauran de satisfer les indicacions per a elles establertes en la ITC-BT-29.

Les bases de presa de corrent per a diferents tensions, tindran separacions o formes diferents per a les espigues de les clavilles corresponents.

Aquest requisit està destinat a impedir la connexió de receptors de una tensió assignada en preses de corrent d'una tensió assignada diferent.

Quan s'utilitzin preses de corrent en una mateixa sala amb esquema IT i esquema TT o TN-S, les preses de corrent d'un esquema i un altre han de diferenciar-se:

- constructivament per no poder utilitzar-se de un esquema a un altre; o



Guia d'aplicació Instal·lacions amb finalitats especials. Requisits particulars per a la instal·lació elèctrica en quiròfans i sales d'intervenció	ITC-BT-38
---	-----------

- estar clarament i permanentment diferenciades, com per exemple amb color diferent, excloent etiquetatge que es pugui malmetre amb el temps.

Es recomanable que totes les preses de corrent del esquema IT disposin d'indicació de la presència de subministrament elèctric.

També es poden utilitzar instal·lacions de molt baixa tensió de seguretat, segons el punt 2.1.5

Quan la instal·lació d'enllumenat general se situï a una alçada del terra inferior a 2,5 metres, o quan els seus interruptors presentin parts metàl·liques accessibles, haurà de ser protegida contra els contactes indirectes mitjançant un dispositiu diferencial, conforme al que s'estableix en la ITC-BT-24.

També poden ser amb esquema TT o TN-S, conforme a la ITC-BT-24, les parts de la instal·lació:

- no accessibles (superiors a 2,5 metres del terra) com l'enllumenat general;
- les parts de la instal·lació a més de 1,5 metres al voltant del pacient i on no sigui possible connectar equips electromèdics;
- els equipaments de raigs X.

Aquestes instal·lacions han d'estar protegides contra contactes indirectes, mitjançant un dispositiu diferencial, conforme al que s'estableix en la ITC-BT-24, amb els requisits addicionals segons punt 2.1.4 d'aquesta ITC-BT.

Les característiques d'aïllament dels conductors, respondran al que es disposa en la ITC-BT-19 i, en el seu cas, la ITC-BT-29.

## 2.1 Mesures de protecció

### 2.1.1 Posada a terra de protecció

La instal·lació elèctrica dels edificis amb locals per a la pràctica mèdica i en concret per a quiròfans o sales d'intervenció, hauran de disposar d'un subministrament trifàsic amb neutre i conductor de protecció. Tant el neutre com el conductor de protecció seran conductors de coure, tipus aïllat, al llarg de tota la instal·lació.

La impedància entre l'embarat comú de posada a terra de cada quiròfan o sala d'intervenció i les connexions a massa, o els contactes de terra de les bases de presa de corrent, no haurà d'excedir de 0,2 ohms.

S'admetran embarrats parcials sempre que estiguin connectats directament i independentment amb l'embarat comú amb cable de secció mínima de 16 mm<sup>2</sup> i que es respecti que la impedància entre les bases i l'embarat comú sigui inferior a 0,2 ohms.



Guia d'aplicació Instal·lacions amb finalitats especials. Requisits particulars per a la instal·lació elèctrica en quiròfans i sales d'intervenció	ITC-BT-38
---	-----------

### 2.1.2 Connexió d'equipotencialitat

Totes les parts metàl·liques accessibles han d'estar unides a l'embarrat d'equipotencialitat (EE en la figura 1), mitjançant conductors de coure aïllats i independents. La impedància entre aquestes parts i l'embarrat (EE) no haurà d'excedir de 0,1 ohms. S'haurà d'emprar la identificació verda-groc per als conductors d'equipotencialitat i per als de protecció.

L'embarrat d'equipotencialitat (EE) ha d'estar unit al de posada a terra de protecció (PT en la figura 1) per un conductor aïllat amb la identificació verda-groc, i de secció no inferior a 16 mm<sup>2</sup> de coure.

La diferència de potencial entre les parts metàl·liques accessibles i l'embarrat d'equipotencialitat (EE) no haurà d'excedir de 10 mV eficaces en condicions normals.

En aquestes instal·lacions tant les masses (veure definició a la ITC-BT-01), com els elements conductors aliens a la instal·lació elèctrica (veure definició a la ITC-BT-01) accessibles (alçada inferior a 2,5 metres del terra), han d'estar units a l'embarrat d'equipotencialitat ja que tots ells són elements conductors accessibles.

En el cas de tenir més d'un punt de connexió a terra, no es poden connectar en sèrie, si no individualment a l'embarrat d'equipotencialitat. S'admetran embarrats parcials sempre que estiguin connectats directament i independentment amb l'embarrat comú amb cable de coure de secció mínima de 16 mm<sup>2</sup> i que es respecti que la impedància entre parts metàl·liques i l'embarrat d'equipotencialitat (EE en la figura 1) sigui inferior a 0,1 ohms.

### 2.1.3 Subministrament a través d'un transformador d'aïllament.

És obligatori l'ús de transformadors d'aïllament o de separació de circuits, com a mínim un per cada quiròfan o sala d'intervenció, per augmentar la fiabilitat de l'alimentació elèctrica a aquells equips en els quals una interrupció del subministrament pot posar en perill, directament o indirectament, al pacient o al personal implicat i per limitar els corrents de fuga que poguessin produir-se (veure figura 1).

La utilització d'un transformador d'aïllament garanteix un esquema IT conforme la ITC-BT 08. Aquestes instal·lacions seran amb esquema IT d'ús mèdic conforme la UNE-HD 60364-7-710.

El transformador d'aïllament d'ús mèdic ha de ser conforme a la UNE-EN 61558-2-15, amb una potència de 0,5 kVA a 10 kVA, adequada per alimentar tot el equipament i receptors necessaris, excepte els que no siguin del esquema IT.

És possible utilitzar més d'un transformador en sales o habitacions on estiguin ubicats diversos pacients, per exemple en sales de recuperació post anestèsiques. És recomanable utilitzar un transformador per cada pacient. En el cas d'utilitzar un transformador per dos o més pacients serà recomanable instal·lar un sistema de localització de la falta d'aïllament conforme la UNE-EN 61557-9.



Guia d'aplicació Instal·lacions amb finalitats especials. Requisits particulars per a la instal·lació elèctrica en quiròfans i sales d'intervenció	ITC-BT-38
---	-----------

Els receptors invasius poden posar en contacte parts actives amb el pacient, sense que aquest tingui la protecció de la pell, i per tant augmenta el risc elèctric. La utilització d'un transformador d'aïllament per crear un esquema IT d'ús mèdic minimitza el risc elèctric i evita que es produeixi un tall del subministrament per l'actuació de les proteccions contra el xoc elèctric, en cas d'un primer defecte. L'objectiu d'usar un esquema IT és limitar la intensitat d'un primer defecte fase-terra o fase-massa segons BT-08, evitant la utilització de proteccions contra contactes indirectes amb tall automàtic de l'alimentació, com dispositius de protecció diferencial.

En cas de que es produeixi aquest defecte, es redueix la resistència d'aïllament del circuit, que ha de detectar-se i ha de generar en el detector d'aïllament un avis visual i acústic.

S'ha de realitzar una adequada protecció contra sobreintensitats del propi transformador i dels circuits per ell alimentats. Es concedeix importància molt especial a la coordinació de les proteccions contra sobreintensitats de tots els circuits i equips alimentats a través d'un transformador d'aïllament, per tal d'evitar que una falta en un dels circuits pugui deixar fora de servei la totalitat dels sistemes alimentats a través del citat transformador.

La entrada del transformador d'aïllament d'ús mèdic i els circuits finals s'han de protegir adequadament contra sobreintensitats. Amb una atenció molt especial a garantir una correcta selectivitat entre la protecció del primari i el circuits finals, per lo que el transformador d'aïllament ha de tenir una tensió percentual de curtcircuit adequada al projecte de la instal·lació.

En els transformadors d'aïllament d'ús mèdic, per garantir la correcta protecció i selectivitat contra sobrecarregues de la instal·lació, és convenient tenir present la UNE-HD 60364-7-710 per controlar les sobrecarregues y sobre temperatures del transformador que venen limitades per la capacitat de dissipació del sobreescalfament produït.

En cas d'instal·lar un sistema de avis de sobrecarregues i de sobre temperatura, amb la temperatura màxima recomanada per el fabricant, conforme la UNE-EN 61557-8 i el seu Annex B, els usuaris sanitaris han de ser coneixedors de que aquest avis pressuposa un consum excessiu, i han de procedir a reduir-lo en el global de la instal·lació.

Les proteccions contra sobreintensitats a la sortida del transformador, únicament es poden utilitzar pels circuits finals.

El transformador d'aïllament i el dispositiu de vigilància del nivell d'aïllament, han de complir la norma UNE 20.615.

Els transformadors d'aïllament d'ús mèdic per alimentar receptors monofàsics, han de ser monofàsics. La tensió de sortida dels transformadors d'aïllament d'ús mèdic es de 230 V corrent altern i en cap cas ha de que superar els 250 V corrent altern, conforme a la UNE-EN 61558-2-15.

Excepcionalment es poden utilitzar transformadors d'aïllament trifàsics per receptors monofàsics en els que s'ha de garantir que en cap cas es superaran els 250 V de corrent altern i



Guia d'aplicació Instal·lacions amb finalitats especials. Requisits particulars per a la instal·lació elèctrica en quiròfans i sales d'intervenció	ITC-BT-38
---	-----------

que els possibles desequilibris de càrregues no han d'afectar el seu funcionament. No es poden utilitzar transformadors amb secundari en estrella, perquè un contacte de una fase amb terra comporta l'increment de la tensió de les altres dues fases respecte de terra.

El transformador d'aïllament almenys ha d'alimentar la làmpada de quiròfan, les preses de corrent dels equips electromèdics a l'entorn del pacient i la taula d'operacions amb comandament elèctric.

Per cada transformador d'aïllament d'ús mèdic s'ha que instal·lar un dispositiu de detecció de l'aïllament d'ús mèdic del tipus AC/DC MED conforme la UNE-EN 61557-8 i el seu Annex A.

S'ha de disposar d'un quadre de comandament i protecció per quiròfan o sala d'intervenció, situat fora d'aquest, fàcilment accessible i en els seus voltants. Aquest haurà d'incloure la protecció contra sobreintensitats, el transformador d'aïllament i el dispositiu de vigilància del nivell d'aïllament.

Aquest quadre ha d'estar fora de la sala a una distància no superior al 25 m i en el mateix sector d'incendis. És recomanable que estigui en zona bruta perquè ha de ser fàcilment accessible pel personal de manteniment o autoritzat.

Aquest quadre elèctric també pot contenir les proteccions del esquema TT o TN de la mateixa sala, en cas de que existeixin, però han de quedar clarament identificades i diferenciades.

Cal assegurar la adequada ventilació del quadre elèctric del esquema IT en base a la màxima potència dissipada en situació de màxima càrrega nominal.

És molt important que en el quadre de comandament i panell indicador de l'estat de l'aïllament, tots els comandaments quedin perfectament identificats i siguin de fàcil accés. El quadre d'alarma del dispositiu de vigilància del nivell d'aïllament haurà d'estar a l'interior del quiròfan o sala d'intervenció i ser fàcilment visible i accessible, amb possibilitat de substitució fàcil dels seus elements.

El quadre d'alarmes (repetidor d'alarma) del dispositiu de detecció de l'aïllament i del transformador d'aïllament, ha de ser conforme a la UNE-EN 61557-8. Aquests sistema d'avís pot estar addicionalment connectat al sistema de Gestió Tècnica Centralitzada (BMS).

A més a més, es poden instal·lar dispositius repetidors de les alarmes, fora de la sala i en un lloc adequat per la seva supervisió pel personal de manteniment o autoritzat.

#### 2.1.4 Protecció diferencial i contra sobreintensitats

S'han d'emprar dispositius de protecció diferencial d'alta sensibilitat ( $\leq 30$  mA) i de classe A, per a la protecció individual d'aquells equips que no estiguin alimentats a través d'un transformador d'aïllament, encara que l'ús dels mateixos no exigeix de la necessitat de posada a terra i equipotencialitat.



Guia d'aplicació Instal·lacions amb finalitats especials. Requisits particulars per a la instal·lació elèctrica en quiròfans i sales d'intervenció	ITC-BT-38
---	-----------

El dispositiu de protecció diferencial ha de ser de classe o tipus A o del tipus que proporcioni com a mínim una seguretat equivalent.

S'ha de disposar les corresponents proteccions contra sobreintensitats.

Els dispositius alimentats a través d'un transformador d'aïllament no han de protegir-se amb diferencials en el primari ni en el secundari del transformador.

No es poden utilitzar dispositius de protecció diferencial, aigües avall del subministrament especial complementari, en els circuits que alimenten els transformadors d'aïllament.

Es recomana dissenyar el circuit d'alimentació des del quadre general de distribució i protecció fins al quadre del subministrament especial complementari, de forma que la protecció contra contactes indirectes utilitzada, conforme a la ITC-BT-24, no requereixi l'ús d'interruptors diferencials (per exemple canalitzacions amb aïllament doble o reforçat).

Es recomana la instal·lació d'un sistema que avisi quan el subministrament provingui del subministrament especial complementari per prevenir que no es produeixi una descàrrega d'aquest subministrament especial complementari.

Es recomana disposar d'una visualització, pel personal sanitari, conforme s'ha passat a treballar amb tensió de subministrament especial complementari.

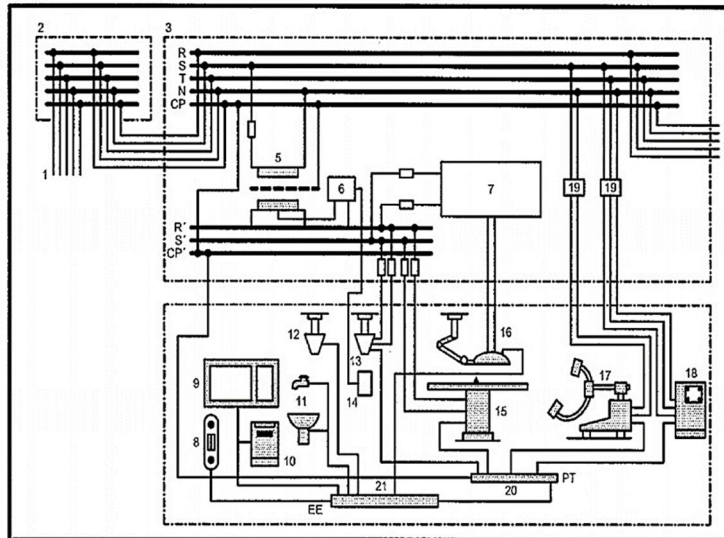
#### 2.1.5 Ús de molt baixa tensió de seguretat

Les instal·lacions amb Molt Baixa Tensió de Seguretat (MBTS) han de tenir una tensió assignada no superior a 24 V en corrent altern i 50 V en corrent continu i complirà el que s'estableix en la ITC-BT-36.

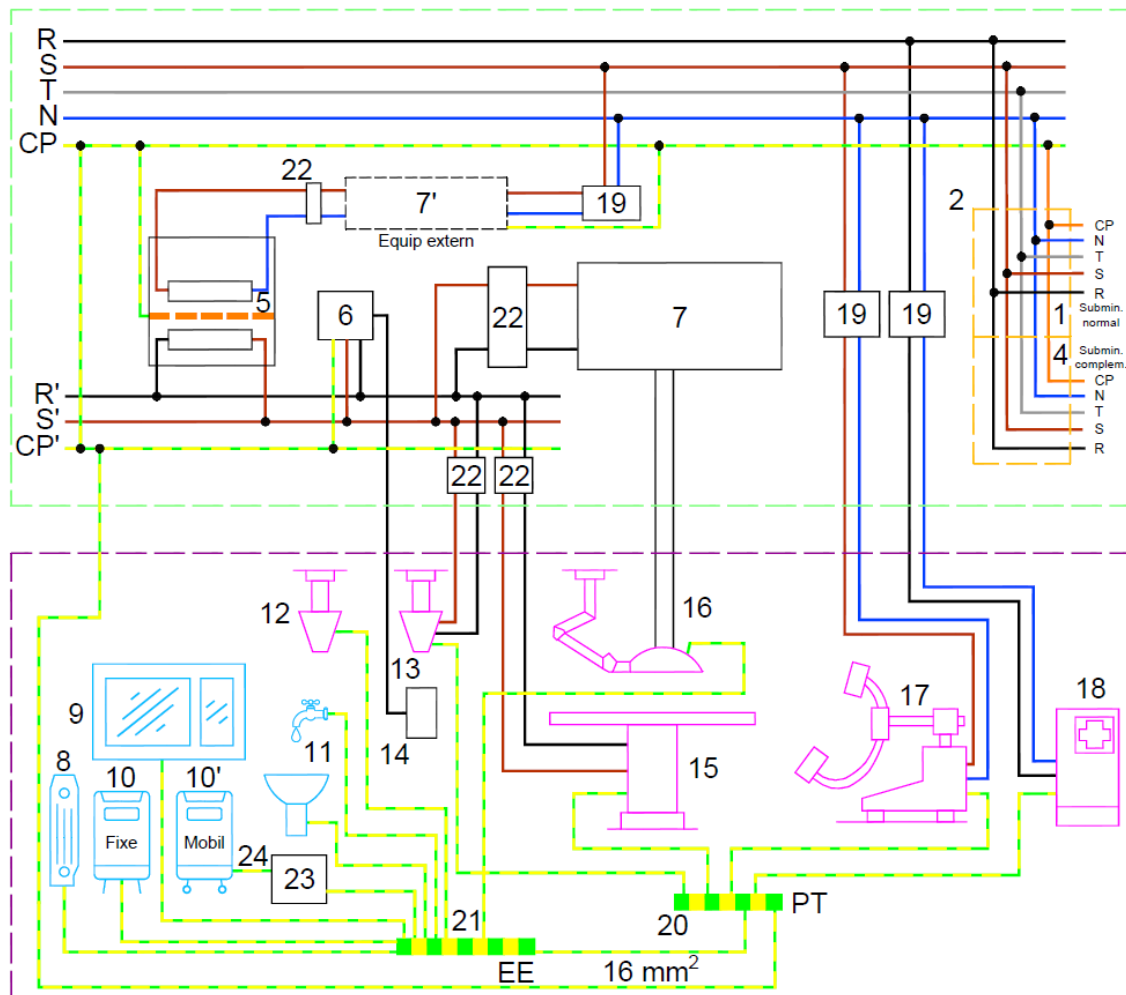
#### 2.2 Subministraments complementaris

A més del subministrament complementari de reserva requerit en la ITC-BT-28 serà obligatori disposar d'un subministrament especial complementari, per exemple amb bateries, per a fer front a les necessitats del llum de quiròfan o sala d'intervenció i equips d'assistència vital, havent d'entrar en servei automàticament en menys de 0,5 segons (tall breu) i amb una autonomia no inferior a 2 hores. El llum de quiròfan o sala d'intervenció sempre estarà alimentada a través d'un transformador d'aïllament (veure figura 1).

Figura 1. Exemple d'un esquema general de la instal·lació elèctrica d'un quiròfan.



1. Alimentación general o línea general de alimentación.
2. Distribución en la planta o derivación individual.
3. Cuadro de distribución en la sala de operaciones.
4. Suministro complementario.
5. Transformador de aislamiento tipo médico.
6. Dispositivo de vigilancia de aislamiento o monitor de detección de fugas.
7. Suministro normal y especial complementario para alumbrado de lámpara de quirófano.
8. Radiadores de calefacción central.
9. Marco metálico de ventanas.
10. Armario metálico para instrumentos.
11. Partes metálicas de lavabos y suministro de agua.
12. Torreta aérea de tomas de suministro de gas.
13. Torreta aérea de tomas de corriente (Con terminales para conexión equipotencial envolvente conectada al embarrado conductor de protección).
14. Cuadro de alarmas del dispositivo de vigilancia de aislamiento.
15. Mesa de operaciones (De mando eléctrico).
16. Lámpara de quirófano.
17. Equipos de rayos X.
18. Esterilizador.
19. Interruptor de protección diferencial.
20. Embarrado de puesta a tierra.
21. Embarrado de equipotencialidad.



#### Llegenda

- 1- Alimentació general o línia general d'alimentació trifàsica.
- 2- Distribució a la planta o derivació individual.
- 3- Quadre de distribució en la proximitat de la sala d'operacions amb proteccions magnetotèrmiques i diferencials. Commutació de subministrament.
- 4- Subministrament complementari de reserva segons article 10 i BT-28 P 2.3.
- 5- Transformador d'aïllament tipus mèdic.
- 6- Dispositiu de detecció de l'aïllament o monitor de detecció de fugues.
- 7- Subministrament normal i especial complementari per a enllumenat de làmpada de quiròfan a MBTS (opcional).
- 7'- Subministrament especial complementari per a enllumenat de làmpada de quiròfan i equips d'assistència vital.
- 8- Radiadors de calefacció central i reixes de climatització accessibles.
- 9- Marc metàl·lic de portes, finestres i guillotines.
- 10- Armari metàl·lic per a instruments o altre equipament fix.
- 10'- Armari metàl·lic per a instruments o altre equipament mòbil.
- 11- Parts metàl·liques de lavabos i subministraments d'aigua sols si estan a l'interior del quiròfan o pròxim al llit amb preses individuals per a cadascun.
- 12- Torreta aèria per a preses de subministrament de gasos (sense presa de corrent).



Guia d'aplicació Instal·lacions amb finalitats especials. Requisits particulars per a la instal·lació elèctrica en quiròfans i sales d'intervenció	ITC-BT-38
---	-----------

- 13- Torreta aèria de preses de corrent (amb terminals per a connexió equipotencial d'embolcall connectada a l'embarrat conductor de protecció).
- 14- Quadre d'alarmes del dispositiu de detecció de l'aïllament alimentat a MBTS.
- 15- Taula d'operacions (de comandament elèctric).
- 16- Làmpada de quiròfans.
- 17- Equips de raigs X.
- 18- Esterilitzador.
- 19- Interruptor de protecció diferencial i interruptor automàtic magnetotèrmic amb tall omnipolar.
- 20- Embarrat de posada a terra.
- 21- Embarrat d'equipotencialitat.
- 22- Protecció amb interruptor automàtic magnetotèrmic amb tall omnipolar.
- 23- Preses equipotencials.
- 24- Cables d'equipotencialitat per elements mòbils, ubicats dins del quiròfan per ser inspeccionats.

El subministrament especial complementari pot ser:

- Bateries a MBTS per la làmpada quirúrgica, a la sortida del transformador d'aïllament, i/o
- SAI, aigües amunt del transformador d'aïllament. El SAI pot ser utilitzat per:
  - Un sol quiròfan o estança.
  - Fins a tres quiròfans o vàries estances o llits.

L'esquema inclou bateries (7) de recolzament pels subministraments MBTS. No és imprescindible l'ús d'aquestes bateries si el SAI (7') pot garantir-ne la continuïtat.

La utilització d'un SAI per varies estances o llits o un màxim de tres quiròfans, complirà les següents prescripcions:

- Només es poden utilitzar SAIs Redundants o Modulars.
- El SAI Modular que respondrà a la fórmula  $N+1$ , o sigui que la potència del calaixos de rectificadors permet que un d'ells quedi fora de servei mantenint-se la potència mínima prevista per tot el conjunt.
- Un SAI Redundant de la mateixa potència total.
- La autonomia serà de dues hores per la potència nominal total dels transformadors d'aïllament de les estances o llits a alimentar.

L'autonomia del subministrament especial complementari és addicional a la del subministrament complementari, no es pot definir la durada de l'autonomia com a conjunt de la dels dos subministraments.

Tot el sistema de protecció haurà de funcionar amb idèntica fiabilitat tant si l'alimentació és realitzada pel subministrament normal com pel complementari.

En particular el funcionament del detector d'aïllament ha de quedar garantit amb el subministrament normal com amb el subministrament especial complementari.

En quant als cables, han de ser de classe mínima de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 i no cal complir la norma UNE 50200 (AS+), si aquest subministrament es troba en el mateix sector d'incendis.



Guia d'aplicació Instal·lacions amb finalitats especials. Requisits particulars per a la instal·lació elèctrica en quiròfans i sales d'intervenció	ITC-BT-38
---	-----------

La instal·lació està subjecte al compliment del punt 3.3.2 de la BT-28, mitjançant un subministrament independent per l'enllumenat de reemplaçament, que no podrà ser el mateix que el del subministrament especial complementari previst en la BT-38, segons es fixa en l'últim paràgraf del punt 2.1 de la BT-28.

S'ha d'assegurar en tot cas un subministrament especial complementari dels equips d'assistència vital i subministrament de l'enllumenat de reemplaçament sigui independents per assegurar que una fallida no penalitzi simultàniament el subministrament a equips d'assistència vital i al enllumenat de reemplaçament.

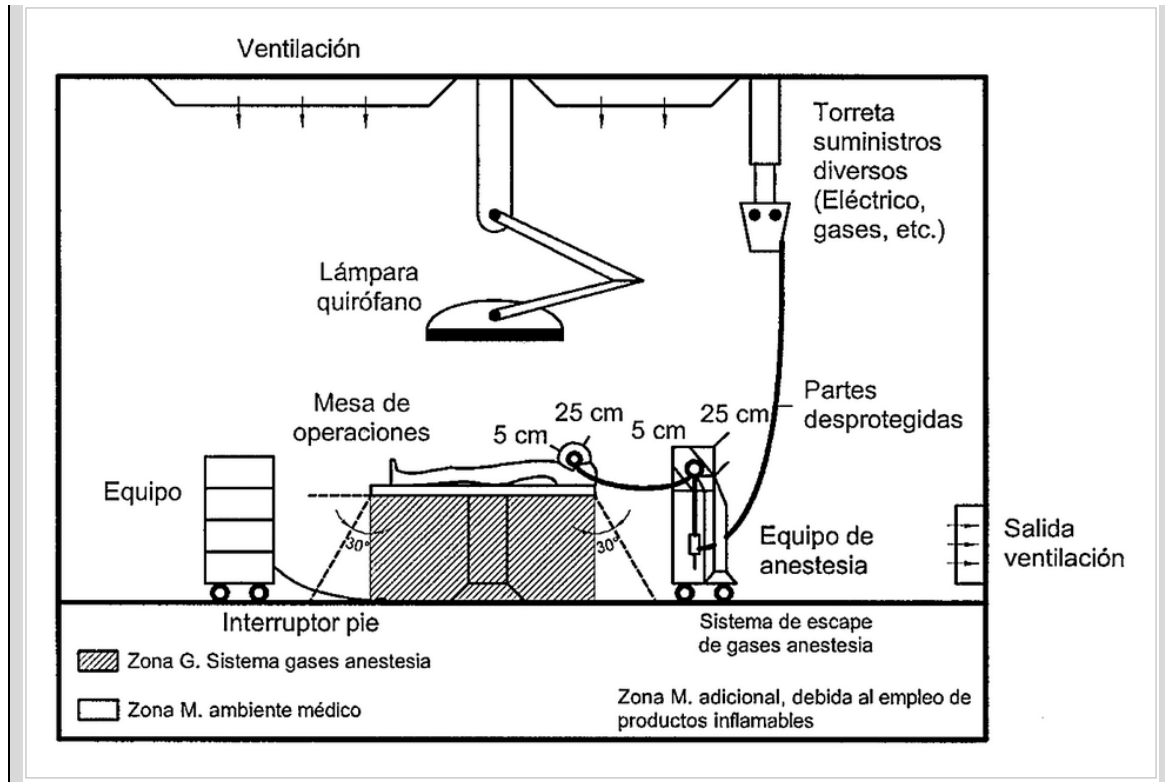
### 2.3 Mesures contra el risc d'incendi o explosió

Per als quiròfans o sales d'intervenció en els quals s'emprin mesclades anestèsiques gasoses o agents desinfectants inflamables, la figura 2 mostra les zones G i M, que hauran de ser considerades com a zones de la Classe I; Zona 1 i Classe I; Zona 2, respectivament, conforme al que s'estableix en la ITC-BT-29. La zona M, situada sota la taula d'operacions (veure figura 2), podrà considerar-se com a zona sense risc d'incendi o explosió quan s'asseguri una ventilació de 15 renovacions d'aire /hora.

Els sòls dels quiròfans o sales d'intervenció seran del tipus antielectroestàtic i la seva resistència d'aïllament no haurà d'excedir d'1 MΩ, tret que s'asseguri que un valor superior, però sempre inferior a 100 MΩ, no afavoreixi l'acumulació de càrregues electroestàtiques perilloses.

En general, es prescriu un sistema de ventilació adequat que eviti les concentracions dels gasos emprats per a l'anestèsia i desinfecció.

Figura 2. Zones amb el risc d'incendi i explosió en el quiròfan, quan s'emprin mesclades anestèsiques gasoses o agents desinfectants inflamables



## 2.4 Control i manteniment

### 2.4.1 Abans de la posada en servei de la instal·lació

L'empresa instal·ladora autoritzada haurà de proporcionar un informe escrit sobre els resultats dels controls realitzats al final de l'execució de la instal·lació, que comprendrà, almenys:

- el funcionament de les mesures de protecció
- la continuïtat dels conductors actius i dels conductors de protecció i posada a terra.
- la resistència de les connexions dels conductors de protecció i de les connexions d'equipotencialitat
- la resistència d'aïllament entre conductors actius i terra en cada circuit
- la resistència de posada a terra
- la resistència d'aïllament de terres antielectroestàtics, i
- el funcionament de tots els subministraments complementaris.

La norma UNE 202009-38 proporciona una guia sobre la metodologia per el controls i verificacions després de la seva posada en servei.



Guia d'aplicació Instal·lacions amb finalitats especials. Requisits particulars per a la instal·lació elèctrica en quiròfans i sales d'intervenció	ITC-BT-38
---	-----------

Les inspeccions periòdiques establertes a la ITC-BT 05 s'han de realitzar conforme a la UNE HD 60364 part 6.

La norma UNE 192007-2-38 , estableix un procediment d'inspecció inicial i periòdica reglamentari de les instal·lacions de baixa tensió en quiròfans i sales d'intervenció

#### 2.4.2 Després de la seva posada en servei

Es realitzarà un control, almenys setmanal, del correcte funcionament del dispositiu de vigilància d'aïllament i dels dispositius de protecció.

Així mateix, es realitzaran mesures de continuïtat i de resistència d'aïllament, dels diversos circuits a l'interior dels quiròfans o sales d'intervenció, com a mínim mensualment.

El manteniment dels diversos equips haurà d'efectuar-se d'acord amb les instruccions dels seus fabricants. La revisió periòdica de les instal·lacions, en general, haurà de realitzar-se conforme al que s'estableix en la ITC-BT-05, incloent en qualsevol cas, les verificacions indicades en 2.4.1.

A més de les inspeccions periòdiques establertes en la ITC-BT 05, es realitzarà una revisió anual de la instal·lació per una empresa instal·ladora autoritzada, incloent, en tots dos casos, les verificacions indicades en 2.4.1 anterior.

La norma UNE 202009-38 proporciona una guia sobre la metodologia per el controls i verificacions després de la seva posada en servei.

Les inspeccions periòdiques establertes a la ITC-BT 05 s'han de realitzar conforme a la UNE HD 60364 part 6.

La norma UNE 192007-2-38 , estableix un procediment d'inspecció inicial i periòdica reglamentari de les instal·lacions de baixa tensió en quiròfans i sales d'intervenció

#### 2.4.3 Llibre de Manteniment

Tots els controls realitzats seran recollits en un "Llibre de Manteniment" de cada quiròfan o sala d'intervenció, en el qual s'expressin els resultats obtinguts i les dates en què es van efectuar, amb signatura del tècnic que els va realitzar. En aquest, hauran de reflectir-se amb detall les anomalies observades, per a disposar d'antecedents que puguin servir de base a la correcció de deficiències.

L'annex B de la norma UNE 202009-38 proporciona la metodologia per la comprovació del llibre de manteniment.

### 3. CONDICIONS ESPECIALS D'INSTAL·LACIÓ DE RECEPTORS EN QUIRÒFANS I SALES D'INTERVENCIÓ



Guia d'aplicació Instal·lacions amb finalitats especials. Requisits particulars per a la instal·lació elèctrica en quiròfans i sales d'intervenció	ITC-BT-38
---	-----------

Totes les masses metàl·liques dels receptors invasius elèctricament han de connectar-se a través d'un conductor de protecció a un embarrat comú de posada a terra de protecció (PT en figura 1) i aquest, al seu torn, a la posada a terra general de l'edifici.

S'entén per receptor invasiu elèctricament aquell que des del punt de vista elèctric penetra parcial o completament a l'interior del cos bé per un orifici corporal o bé a través de la superfície corporal. Això és, aquells productes que per la seva utilització endocavitària poguessin presentar risc de microxoc sobre el pacient. A títol d'exemple poden citar-se, electrobisturís, equips radiològics d'aplicació cardiovascular d'intervenció, uns certs equips de monitoratge, etc. Els receptors invasius hauran de connectar-se a la xarxa d'alimentació a través d'un transformador d'aïllament.

La connexió de les masses dels receptors invasius s'han de realitzar conforme 2.1.2 d'aquesta ITC-BT.

La instal·lació de receptors no invasius elèctricament, com ara, ressonància magnètica, ultrasons, equips analítics, equips radiològics no d'intervenció, s'atindran a les regles generals d'instal·lació de receptors indicades en la ITC-BT-43.