

**LOCALES DE PUBLICA CONCURRENCIA**

**CAPÍTULO X**

## INDICE

1.- Definición.....	1
1.1.- Locales de Reunión.....	1
1.2.- Establecimientos Sanitarios.....	1
2.- Alumbrados Especiales.....	1
2.1.- Alumbrado de Emergencia.....	1
2.2.- Alumbrado de Señalización.....	2
2.3.- Alumbrado de Reemplazamiento.....	2
2.4.- Otras disposiciones.....	3
2.5.- Locales que deberán ser provistos de Alumbrados Especiales.....	3
2.5.1.- Con Alumbrado de Emergencia.....	3
2.5.2.- Con Alumbrado de Señalización.....	3
2.5.3.- Con Alumbrado de Reemplazamiento.....	4
3.- Fuentes Propias de Energía.....	4
4.- Prescripciones de Carácter General.....	4
5.- Prescripciones Complementarias para Locales de Espectáculos.....	7
6.- Tipos de Instalación.....	9
6.1.- Alumbrado General.....	10
6.2.- Alumbrado de Señalización.....	10
6.3.- Alumbrado de Emergencia.....	10
6.4.- Prescripciones Complementarias para Locales de Reunión.....	11
7.- Prescripciones Complementarias para Establecimientos Sanitarios.....	12
7.1.- Instalaciones Eléctricas en Quirófanos.....	12
7.1.1.- Medidas de Protección.....	12
7.1.2.- Conexión de Equipotencialidad.....	13
7.1.3.- Suministro a través de un Transformador de Aislamiento (de separación de circuitos) para uso Médico.....	14
7.1.4.- Varios.....	15
7.2.- Medidas contra el Riesgo de Incendio o Explosión.....	15
7.3.- Control y Mantenimiento.....	16
7.3.1.- Control.....	16
7.3.2.- Mantenimiento.....	16

## **1.- Definición.**

Las instalaciones eléctricas de los edificios que, total o parcialmente, sean utilizados en forma permanente u ocasional, para realizar representaciones teatrales, deportivas, conciertos, conferencias, audiciones radioteatrales, bailes, actos, comercios, templos, locales de enseñanza y exhibiciones en general, diversiones de cualquier naturaleza, deberán ajustarse a las condiciones y especificaciones particulares que a continuación se establecen, sin perjuicio de los reglamentos de carácter general.

### **1.1.- Locales de Reunión.**

Se incluyen en este grupo los centros de enseñanza, iglesias, salas de conferencia, salas de baile, hoteles, restaurantes, bares, bibliotecas, museos, casinos, aeropuertos, estaciones de viajeros, estacionamiento subterráneos, establecimientos importantes, ya sean comerciales o de servicio, y en general, todos los locales con gran afluencia de público.

### **1.2.- Establecimientos Sanitarios.**

Se incluyen en este grupo los hospitales, sanatorios, ambulatorios y en general todo local destinado a fines análogos.

## **2.- Alumbrados Especiales.**

Las instalaciones destinadas a alumbrados especiales, tienen por objeto asegurar, aún faltando el alumbrado general, la iluminación en los locales, servicios higiénicos y accesos, hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen (quirófanos, etc).

Se incluyen dentro de estos alumbrados los de emergencia, señalización y reemplazamiento.

### **2.1.- Alumbrado de Emergencia.**

Es aquél que debe permitir, en caso de falta del alumbrado general, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior.

Solamente podrá ser alimentado por fuentes propias de energía, sean o no exclusivas para dicho alumbrado, pero no por fuente de suministro exterior. Cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o por aparatos autónomos automáticos, se podrá utilizar un suministro exterior para proceder a su carga.

El alumbrado de emergencia deberá poder funcionar durante un mínimo de una hora, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación adecuada (mínimo 1 lux).

El alumbrado de emergencia estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente al producirse la falta de los alumbrados generales, o cuando la tensión de ésta baje a menos del 70% de su valor nominal por más de 3 segundos.

El alumbrado de emergencia se instalará en los locales y dependencias que se indiquen en cada caso y siempre en las salidas de éstas y en las señales indicadoras de la dirección de las mismas. En el caso de que exista un tablero principal de distribución, en el local donde éste se instale así como sus accesos, estarán provistos de alumbrado de emergencia, donde tengan letreros que indiquen y tengan impresos la palabra SALIDA - EMERGENCIA.

## **2.2.- Alumbrado de Señalización.**

Es el que se instala para funcionar de un modo continuo durante determinados períodos de tiempo. Este alumbrado debe señalar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras y salidas de los locales durante todo el tiempo que permanezcan con público. Deberá proporcionar en el eje de los pasos principales una iluminación mínima de 1 lux.

El alumbrado de señalización se instalará en los locales o dependencias que en cada caso se indique y siempre en las salidas de éstos y en las señales indicadoras de la dirección de las mismas. Cuando los locales, dependencias o indicaciones que deban iluminarse con este alumbrado coincidan con los que precisan alumbrado de emergencia, los puntos de luz de ambos alumbrados podrán ser los mismos.

Cuando el suministro habitual del alumbrado de señalización falte por más de 3 segundos, o su tensión baje a menos del 70% de su valor nominal, la alimentación del alumbrado de señalización deberá pasar automáticamente al segundo suministro.

## **2.3.- Alumbrado de Reemplazamiento.**

Este alumbrado debe permitir la continuación normal del alumbrado total durante un mínimo de dos horas y deberá, obligatoriamente, ser alimentado por fuentes propias de energía pero no por ningún suministro exterior. Si las fuentes propias de energía están constituidas por baterías de acumuladores o por aparatos autónomos automáticos, podrá utilizarse un suministro exterior para su carga.

#### **2.4.- Otras disposiciones.**

Para las tres clases de alumbrados especiales mencionados en el presente Reglamento, se emplearán lámparas de incandescencia o lámparas de fluorescencia con dispositivo de encendido instantáneo, alimentadas por fuentes propias de energía cuando corresponda según los apartados anteriores.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales, para las instalaciones de los alumbrados especiales que se mencionan en el presente Reglamento, entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5, por lo menos, se dispondrán en tablero central situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de las lámparas de los alumbrados especiales estarán protegidas por interruptores automáticos con una corriente nominal de 10 amperios como máximo.

Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz. Si en la dependencia o local considerado, existiesen varios puntos de luz de alumbrado especial, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

Las canalizaciones eléctricas que alimenten los alumbrados especiales, se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes, o empotradas en ellas, a 50 mm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas; y cuando se instalen en huecos de la construcción, estarán separadas de ésta por tabiques incombustibles, no metálicos.

#### **2.5.- Locales que deberán ser provistos de Alumbrados Especiales.**

##### **2.5.1.- Con Alumbrado de Emergencia.**

Todos los locales de reunión que puedan albergar a 200 personas o más, los locales de espectáculos y los establecimientos sanitarios.

##### **2.5.2.- Con Alumbrado de Señalización.**

Estacionamientos subterráneos de vehículos, teatros, cines en sala oscura, grandes establecimientos comerciales, casinos, hoteles, establecimientos sanitarios y cualquier otro local donde puedan producirse aglomeraciones de público, en horas o lugares, en que la iluminación natural de luz solar no sea suficiente para proporcionar, en el eje de los pasos principales, una iluminación mínima de 1 lux.

### 2.5.3.- Con Alumbrado de Reemplazamiento.

En el caso de establecimientos sanitarios: en quirófanos, salas de cura y unidades de vigilancia intensiva o especial.

### 3.- Fuentes Propias de Energía.

- La fuente propia de energía estará constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos, o grupos electrógenos. La puesta en funcionamiento de unos y otros, se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por el suministro de UTE cuando la tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.
- La fuente propia de energía en ningún caso podrá estar constituida por pilas.
- La capacidad mínima de esta fuente propia de energía será, como norma general, la precisa para proveer al alumbrado de emergencia por un mínimo de una hora proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación adecuada (mínima un Lux).
- En los establecimientos sanitarios, grandes hoteles, locales de espectáculos de gran capacidad, estaciones de viajeros, estacionamientos subterráneos, aeropuertos y establecimientos comerciales con gran afluencia de público, las fuentes propias de energía deberán poder suministrar además de los alumbrados especiales, la potencia necesaria para atender servicios urgentes o indispensables.
- Si la energía eléctrica fuera producida permanentemente en el mismo establecimiento, los respectivos generadores se instalarán en locales autorizados por las Intendencias Municipales y Cuerpo de Bomberos. La conexión eléctrica será aprobada por UTE.

### 4.- Prescripciones de Carácter General.

- Las instalaciones en los locales a que afectan las presentes prescripciones, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan, así como, para determinados locales, las complementarias que más adelante se fijan:
  - a) Será necesario disponer de una acometida individual, siempre que el conjunto de las dependencias del local considerado constituya un edificio independiente o, igualmente, en el caso en que existan varios locales o viviendas en el mismo edificio y la potencia instalada en el local de pública concurrencia lo justifique. Si existe más de un local independiente, en el lugar inmediato al acceso principal de cada uno de ellos, deberá instalarse un tablero con elemento de corte que permita la desconexión total del mismo.

- b) El tablero general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida, o de la derivación individual, y se colocará junto, o sobre, el dispositivo de mando y protección preceptivo. Cuando no sea posible la instalación del tablero general en este punto, se instalará, de todas formas en dicho punto, un dispositivo de mando y protección con el que se pueda interrumpir la energía eléctrica en forma total.

Del citado tablero general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores, o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará, mediante cajas o a través de tableros secundarios de distribución, los distintos circuitos alimentadores.

Los aparatos receptores que consuman más de 15 amperios se alimentarán directamente desde el tablero general, o desde los secundarios.

- c) El tablero general de distribución e, igualmente, los tableros secundarios, se instalarán en locales o recintos a los que no tenga acceso el público y estarán separados de los locales donde exista peligro de incendio (cabinas de proyección, escenarios, salas públicas, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los medidores podrán instalarse en otro lugar, juntos con el ICP, en acuerdo con el Servicio Técnico.
- d) En el tablero general de distribución, o en los secundarios, se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución, y las de alimentación directa a receptores. Cada uno de los interruptores del tablero se identificará con una placa indicadora del circuito a que pertenecen. En locales con más de un piso, será obligatorio que se instale un interruptor general por piso, para poder cortar independientemente cada uno de ellos. El interruptor general del tablero de piso deberá comandarse desde el tablero principal, a través de botoneras de desenganche.
- e) En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar, deberá ser tal que el corte de corriente en cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los mismos.
- f) Las canalizaciones estarán constituidas por:
- Conductores aislados, de tensión nominal de aislación no inferior a 750 V, colocados bajo conductos protectores, de tipo no propagador de la llama, preferentemente empotrados, en especial en las zonas accesibles al público.
  - Conductores aislados, de tensión nominal de aislación no inferior a 750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción, totalmente construidos en materiales incombustibles.
  - Conductores rígidos, aislados, de tensión nominal de aislación no inferior a 1000 V, armados en aceite o secos, colocados directamente sobre las paredes.

- g) Se adoptarán las disposiciones convenientes para que las instalaciones no puedan ser alimentadas simultáneamente por dos fuentes de alimentación independientes entre sí.
- h) Los conductos para los conductores irán colocadas a distancias no menores de 0,30 m de las cañerías de vapor, agua caliente o calefacción.
- i) Los conductores flexibles para aparatos portátiles serán usados solamente cuando resulte dificultoso efectuar la conexión en forma fija y su longitud estará limitada a 3 m.
- j) Cuando sea indispensable usar conductores flexibles para alimentar aparatos o artefactos portátiles, etc., deberá usarse material protegido con cubierta metálica dotado de aislación especial y alta flexibilidad u otro conducto equivalente.
- k) No se permitirá realizar derivaciones sobre ramales flexibles.
- l) Las clavijas de tomacorrientes para diferentes tensiones, tendrán separaciones o formas distintas.
- m) Los tomacorrientes que sean necesario colocar en zonas a las que tiene acceso el público, se colocarán de tal modo que, en condiciones usuales, queden fuera del alcance de aquél.
- n) Cuando la instalación de alumbrado general se sitúe a una altura del suelo inferior a 2,5 m, o cuando sus interruptores presenten partes metálicas accesibles, deberá ser protegida mediante un dispositivo diferencial.
- ñ) Ningún conductor podrá utilizarse para sostener artefactos de alumbrado, cualquiera sea su peso.
- o) Todas las lámparas que se hallen al alcance del público serán protegidas por cristales, rejillas metálicas, etc.
- p) Los aparatos colgantes de iluminación de la sala estarán sujetos por suspensiones múltiples. La conexión eléctrica se realizará mediante una regleta de bornes incorporada al propio artefacto.
- q) Las unidades de calefacción eléctrica de cualquier naturaleza deberán contar con protección adecuada para evitar los contactos directos.
- r) UTE podrá realizar, cuando lo estime pertinente, las revisiones del estado de las instalaciones, a fin de verificar las condiciones de seguridad y buen funcionamiento.
- s) Cuando éstas condiciones no se cumplieran estrictamente, se intimará a los propietarios para que se proceda al arreglo pertinente dentro de un plazo determinado bajo pena de suprimir el servicio en caso de no cumplirse lo dispuesto.

- t) Todos los equipos receptores con partes metálicas accesibles deberán contar con adecuada puesta a tierra y protegidos con interruptor diferencial.

## 5.- Prescripciones Complementarias para Locales de Espectáculos.

Además de las prescripciones generales señaladas en el capítulo anterior en estos locales deberán cumplir con:

- a) A partir del tablero general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores termomagnéticos e interruptores diferenciales; cuando la instalación lo requiera se podrán instalar en cascada con selectividad adecuada, al menos para cada uno de los siguientes grupos, dependencias o locales:

- Vestíbulos, escaleras y pasillos de acceso a la sala desde la calle, y dependencias anexas a ellas.
- Escenario y dependencias anexas a él, tales como (camerinos), pasillos de acceso a estos, almacenes, etc.
- Cabinas cinematográficas o de proyectores, para alumbrado.
- Salas de máquinas y aire acondicionado.

Cada uno de los dos últimos grupos señalados dispondrá de su correspondiente tablero secundario de distribución, que deberá contener todos los interruptores conmutables, combinaciones, etc., que sean precisos para las distintas líneas, baterías, combinaciones de luz y demás efectos obtenidos en escena.

Ninguna canalización, a excepción de las eléctricas, podrá pasar en forma aparente por los locales donde se encuentren instalados el tablero general y el tablero de cabina.

Las derivaciones que partan de cualquier tablero (principal, de cabina, de escena, secundarios, etc.), deberán estar dotadas de elementos de comando y protección adecuados, que actúen sobre todos los polos, (interruptores termomagnéticos).

En ninguna circunstancia se permitirá que las instalaciones sean alimentadas con tensiones superiores a 380 V, a excepción del alumbrado de gas de neón, que podrá utilizarse en las condiciones establecidas en la reglamentación respectiva.

En general todos los elementos de comando deberán colocarse en sitios a los que no tenga acceso el público, no admitiéndose, bajo circunstancia alguna, montajes que no cumplan tal condición.

- b) En los escenarios, así como en los almacenes y talleres anexas se utilizarán únicamente líneas constituidas por conductores aislados de tensión nominal no inferior a 750 V (UNIT - IEC 227), colocados en conductos aislantes embutidos o metálicos en forma aparente.

Los dispositivos de protección contra sobrecorrientes estarán constituidos siempre por interruptores automáticos termomagnéticos de rango adecuado.

Las canalizaciones eléctricas móviles estarán constituidas por conductores del tipo de aislamiento reforzado y los receptores portátiles tendrán un aislamiento especialmente reforzado (clase II de acuerdo con éste reglamento).

La cabina de proyección debe considerarse como un local expuesto a incendios, y en consecuencia deben tomarse las siguientes medidas de seguridad:

- 1) Conductores protegidos con conductos metálicos o provistos de aislación especial.
- 2) En el exterior de la cabina, junto a la puerta de acceso, se colocará un elemento de corte general.
- 3) El tablero deberá estar provisto de puertas de hierro u otro material rígido e incombustible, que le confieran un cierre hermético.
- 4) Los interruptores que formen parte del tablero, como también los que se monten separadamente, incluyéndose los de alumbrado, serán del tipo blindado.
- 5) Los equipos alimentadores de los proyectores (transformadores, impedancias, etc.), se alojarán en una celda cerrada incombustible, destinada únicamente a ese efecto.
- 6) Los tableros secundarios de distribución deberán estar colocados en locales independientes o en el interior de un recinto construido con material no combustible.
- 7) Se deberán utilizar equipos que corten todos los conductores activos de las instalaciones antes mencionadas, utilizando interruptores omnipolares, los que deberán estar ubicados en un sitio que el público no tenga acceso, en cada una de las instalaciones eléctricas correspondientes a:
  - Camerinos
  - Almacenes
  - Talleres
  - Otros locales con peligro de incendio
  - Los equipos de mando y receptores móviles del equipo escénico
- 8) Los elementos empleados para efectos lumínicos o para otros usos, estarán montadas a suficiente distancia de los telones, bambalinas, y demás material de decorado, y protegidos suficientemente para que una anomalía en su funcionamiento no pueda producir daños. Estas precauciones se hacen extensivas a cuantos dispositivos eléctricos se utilicen, y especialmente a las linternas de proyección.

- 9) El alumbrado general deberá ser completado por un alumbrado de señalización, conforme a las disposiciones reglamentarias. Funcionará constantemente durante el espectáculo y hasta que el local sea evacuado por el público.

## 6.- Tipos de Instalación.

Las instalaciones deberán ejecutarse de acuerdo con los siguientes sistemas:

- a) Conductos metálicos aparentes
- b) Conductos metálicos o aislantes embutidos
- c) Los otros materiales en la instalación deberán cumplir las condiciones necesarias de resistencia mecánica y de seguridad.

En los edificios o locales destinados a representaciones teatrales, la alimentación del tablero de escena deberá realizarse directamente desde el tablero general, debiéndose cumplir las condiciones de seguridad establecidas.

Todos los elementos, fijos o móviles, que se utilicen para la producción de efectos escénicos, luminosos, sonoros, etc., deberán reunir sin excepción alguna, amplias y estrictas condiciones de seguridad para las personas y las cosas, de acuerdo con las siguientes especificaciones:

- 1) Interruptores - Serán omnipolares y con protección IP5XX, según corresponda.
- 2) Receptáculos y portalámparas - No deberán tener partes activas expuestas y serán aptos para altas temperaturas.
- 3) Luminarias- En todos los casos las lámparas o tubos de alumbrado deberán estar protegidos con tejidos metálicos o similares, de estructura adecuada y las partes metálicas puestas a tierra.

Los tomacorrientes deberán tener un contacto de descarga a tierra, como en todos los casos mencionados en este Reglamento. Los accesorios de este tipo que se instalen en la zona del escenario o adyacencias, tanto en pisos como en paredes, se alojarán en cajas de material incombustible con cierre hermético.

Los reflectores o implementos similares que se ubiquen en la sala para la iluminación de la escena, quedarán fuera del alcance del público, salvo que mientras funcionen haya permanentemente para cada unidad, una persona que los manipule.

### **6.1.- Alumbrado General.**

El alumbrado de cada sector de la sala deberá estar alimentado por más de una derivación.

Las luces del hall, escaleras, pasillos, descansos, etc., que se mantengan encendidas durante el desarrollo de la función, deberán alimentarse desde el tablero general, oficinas, boleterías u otro lugar similar, prohibiéndose hacerlo desde el tablero de la cabina de proyección o de escena.

Una parte de la iluminación de cada sector de la sala, suficiente para que el público pueda evacuarla sin peligro, deberá poder accionarse desde el tablero general, oficinas, boleterías u otro lugar similar, además del comando ejercido desde la cabina de proyección o de escena.

### **6.2.- Alumbrado de Señalización.**

Encima de todas las puertas de salida de la sala se colocarán lámparas de alumbrado de carácter permanente durante la función, que se instalarán dentro de cajas con paneles frontales de vidrio que tengan en rojo la inscripción "SALIDA".

Serán iluminados en forma permanente todos los elementos de defensa contra el fuego.

### **6.3.- Alumbrado de Emergencia.**

En las salas de espectáculos deberá existir alumbrado de emergencia, servido por batería de acumuladores u otro sistema que ofrezca análoga eficacia a juicio de la autoridad competente, y que se destinará exclusivamente a ese fin.

Las instalaciones de alumbrado de emergencia alimentadas por baterías estarán dotadas de conductos y conductores completamente independientes, admitiéndose que los receptáculos o portalámparas estén colocados en armaduras o artefactos correspondientes al alumbrado general.

La fuente de alumbrado de emergencia alimentará permanentemente durante la función, dos lámparas de aviso colocadas en una caja cerrada provista de cristal con la inscripción "SEGURIDAD" o "EMERGENCIA" en rojo, la cual se ubicará en un punto visible del hall de entrada. El único interruptor de las luces de seguridad se colocará antes de las luces de aviso.

El alumbrado de emergencia será suficiente para que la evacuación del local, en caso de falla de la iluminación principal, pueda hacerse sin inconvenientes.

A tal efecto, este alumbrado estará distribuido por las salas, escenarios, sótanos, pasillos, corredores, escaleras, hasta las salidas de las mismas. Se determinará la potencia total de las lámparas de seguridad a razón de 0,1 W por metro cuadrado, para las salas, galerías, pasillos, entradas, etc., y de 0,2 W por metro cuadrado de proyección horizontal, para las escaleras.

En la misma caja indicada en el punto 6.2 (de este capítulo) se instalará, además, una lámpara conectada al circuito de alumbrado de emergencia.

El tablero general, el de escena, la cabina de proyección y el local de fuente de energía, llevarán una lámpara de emergencia.

El encendido de estas luces se realizará automáticamente cuando falle el alumbrado principal.

La capacidad de la fuente de energía será tal que pueda mantener encendido todo el alumbrado de emergencia durante una hora como mínimo.

La fuente generadora, el tablero de alumbrado de emergencia, el relé y el cargador, en su caso, se ubicarán en un local independiente, con fácil acceso desde el hall principal. Los elementos de comando se podrán colocar también en el circuito del tablero general de las instalaciones. El local tendrá ventilación al exterior por ventanas o tubos con extractor de aire.

Las baterías (si las hay) deberán estar debidamente cargadas.

Las luces correspondientes al alumbrado de emergencia serán distinguidas de las del alumbrado general por las letras A.E., fijadas o escritas en la pared por debajo de dicha luz, en tamaño que sea visible su lectura a distancias regulares.

#### **6.4.- Prescripciones Complementarias para Locales de Reunión.**

A partir del tablero general de distribución para locales de reunión, se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores que abren totalmente todas las fases, para cada uno de los siguientes grupos de dependencia o locales:

- Salas de venta o reunión, por planta del edificio
- Escaparates
- Almacenes
- Talleres
- Pasillos, escaleras y vestíbulos

## **7.- Prescripciones Complementarias para Establecimientos Sanitarios.**

### **7.1.- Instalaciones Eléctricas en Quirófanos.**

Se deberán cumplir las exigencias de tipo general indicadas en este reglamento que pudieran afectar a las instalaciones eléctricas en este tipo de locales, señaladas además, entre otras, en capítulo XXI de este reglamento salvo indicación en contrario.

Igualmente, es necesario que el equipo electromédico empleado en el quirófano, cumpla con las normas técnicas nacionales que le afecten y en caso de no existir éstas, con normas internacionales de reconocida garantía, tales como IEC, ISO, VDE, etc. Todos estos equipos habrán de disponer de una marca de conformidad a Normas o bien el sello de homologación de UNIT, u otra entidad concesionaria reconocida a los efectos por el indicado instituto. Además de las condiciones generales anteriores, en estos locales se cumplirán las siguientes medidas complementarias.

#### **7.1.1.- Medidas de Protección.**

La instalación eléctrica de los edificios con locales para la práctica médica y en concreto para quirófanos, deberá disponer de un suministro trifásico con conductor de protección. El conductor de protección deberá ser de cobre tipo aislado a lo largo de toda su instalación.

Todas las masas metálicas de los equipos electromédicos deben conectarse a través de un conductor de protección a un embarrado común de puesta a tierra de protección (Ver capítulo VI).

La impedancia entre el embarrado común de puesta a tierra de cada quirófano y las conexiones a masa, o a los contactos de tierra de las bases de tomacorriente, no deberá exceder de 0,2 ohmios.

Utilizar un relé detector de fuga que accione una alarma, acústica y óptica, cuando la corriente de fuga existente en el hilo de masa sea superior a 5 mA, por cada transformador de aislamiento.

Se emplearán dispositivos de protección diferencial de alta sensibilidad (30 mA) para la protección individual de aquellos equipos que no estén alimentados a través de un transformador de aislamiento, aunque el empleo de los mismos no exime de la necesidad de puesta a tierra y equipotencialidad. Se dispondrán las correspondientes protecciones contra sobrecorrientes.

Los dispositivos alimentados a través de un transformador de aislamiento no deben protegerse con diferenciales en el primario ni en el secundario del transformador.

Se deberá además disponer de un suministro especial complementario para hacer frente a las necesidades de la lámpara del quirófano y equipos de asistencia vital, debiendo entrar en servicio en menos de 0,5 segundos. La lámpara del quirófano siempre será alimentada a través de un transformador de seguridad.

Respecto a los grupos electrógenos creemos oportuno recordar que ningún servicio eléctrico puede asegurar la permanencia del suministro de energía en forma absoluta y total. Las distintas clases de instalaciones proporcionan distintos grados de probabilidad de interrupciones. En consecuencia nos permitirá sugerirlas como la única precaución razonable que puede y debe adoptar un suministro que tenga bajo su responsabilidad elementos tan valiosos como la vida de seres humanos.

Todo el sistema de protección deberá funcionar con idéntica fiabilidad tanto si la alimentación es realizada por el suministro normal como por el complementario.

#### **Empleo de pequeñas tensiones de seguridad.**

Las pequeñas tensiones de seguridad no deberán exceder de 24 V en c.a. y 50 V en c.c.

Se deberá exigir que se disponga de un suministro general de reserva.

#### **7.1.2.- Conexión de Equipotencialidad.**

Todas las partes metálicas accesibles han de estar unidas a la barra de equipotencialidad (BE. ver fig. 1) mediante conductores de cobre aislados e independientes. La impedancia entre estas partes y la barra (BE) no deberá exceder de 0,1 ohmios.

Se deberá emplear la identificación verde-amarillo para los conductores de equipotencialidad y para los de protección.

La barra de equipotencialidad (BE) estará unida a la de puesta a tierra de protección (PT) por un conductor aislado con la identificación verde-amarillo, y de sección no inferior 16 mm<sup>2</sup> de cobre.

La diferencia de potencial entre las partes metálicas accesibles y la barra de equipotencialidad no deberá exceder de 10 mV eficaces en condiciones normales.

### **7.1.3.- Suministro a través de un Transformador de Aislamiento (de separación de circuitos) para uso Médico.**

Se exigirá el empleo de un transformador de aislamiento (como mínimo, por quirófano) para aumentar la fiabilidad de la alimentación eléctrica a aquellos equipos en los que una interrupción del suministro puede poner en peligro, directa o indirectamente, al paciente o al personal implicado y para limitar las corrientes de fuga que pudieran producirse (ver figura 1).

Se realizará una adecuada protección contra sobrecorrientes del propio transformador y de los circuitos por él alimentados. Se concede importancia muy especial a la coordinación de las protecciones contra sobrecorrientes de todos los circuitos y equipos alimentados a través de un transformador de aislamiento, con objeto de evitar que una falta en uno de los circuitos pueda dejar fuera de servicio la totalidad de los sistemas alimentados a través del citado transformador.

Para la vigilancia del nivel de aislamiento de estos circuitos, se dispone de un monitor de detección de fugas, que encenderá una señalización óptica (color rojo) cuando se detecte una pérdida de aislamiento capaz de originar una corriente de fuga superior a 2 mA, en instalaciones a 127 V, y a 5 mA, en instalaciones a 220 V, siempre que se trate de medida por impedancia, o que sea inferior a 50000 ohmios, cuando se trate de medida por resistencia, accionando a la vez una alarma acústica.

Deberá disponer, además, de un pulsador de detención de la alarma acústica y de un indicativo óptico (color verde), de correcto funcionamiento.

La tensión secundaria del transformador de aislamiento no sobrepasará los 220 V eficaces. El transformador de aislamiento y el dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento, cumplirán las Normas UNE 20.615 y NFC 52-220.

Se dispondrá un tablero de mando y protección por quirófano, situado fuera del mismo, fácilmente accesible y en sus inmediaciones. Este deberá incluir la protección contra sobrecorrientes, el transformador de aislamiento y el monitor de fugas. Es muy importante que en el tablero de mando y panel indicador del estado del aislamiento todos los mandos queden perfectamente identificados, y de fácil acceso.

El tablero de alarma del monitor de fugas deberá estar en el interior del quirófano y fácilmente visible y accesible, con posibilidad de sustitución fácil de sus elementos.

#### **7.1.4.- Varios.**

En los equipos electromédicos se exigirá el empleo de clavijas de tomacorriente del tipo acodado, o clavijas con dispositivo de retención del cable.

### **7.2.- Medidas contra el Riesgo de Incendio o Explosión.**

La figura 2 muestra las zonas G. y M. que deberán ser consideradas como zonas de la Clase I zona 1 y Clase I zona 2, respectivamente, y tratadas como tales según el vigente Reglamento para Baja Tensión.

La zona M. situada debajo de la mesa de operaciones (ver fig. 2), podrá considerarse como zona sin riesgo de incendio o explosión cuando se asegure una ventilación de 15 renovaciones/hora de aire (de acuerdo a las disposiciones del capítulo XI).

Los suelos de los quirófanos serán del tipo antielectroestático y su resistencia de aislamiento no deberá exceder de un millón de ohmios, salvo que se asegure que un valor superior, pero siempre inferior a 100 MΩ. no favorezca la acumulación de cargas electrostáticas peligrosas.

En general, se prescribe un sistema de ventilación adecuado que evite las concentraciones peligrosas de los gases empleados para la anestesia y desinfección.

Las salas de anestesia y demás dependencias donde puedan utilizarse anestésicos u otros productos inflamables, serán considerados como locales con riesgo de incendio Clase I, y como tales, las instalaciones deben satisfacer las condiciones para ellas establecidas en el capítulo XI.

Los conductores de los aparatos fijos estarán siempre protegidos por conductos y cajas. En ningún caso esos conductores podrán ser aparentes, salvo que reúnan condiciones especiales de seguridad.

Los motores serán del tipo blindado, (antideflagrante) cualquiera sea su destino o finalidad.

### **7.3.- Control y Mantenimiento.**

#### **7.3.1.- Control**

Antes de la puesta en servicio de la instalación el Instalador deberá proporcionar un informe escrito sobre los resultados de los controles realizados al término de la ejecución de la instalación, y que comprenderá, al menos:

- funcionamiento de las medidas de protección
- continuidad de los conductores activos y de los conductores de protección y puesta a tierra.
- resistencia de aislamiento entre conductores activos y tierra, en cada circuito
- resistencia de aislamiento de suelos antielectrostáticos
- funcionamiento de todos los suministros complementarios

#### **7.3.2.- Mantenimiento**

En las instalaciones en servicio el cliente deberá mantener y controlar correctamente las mismas, de manera de asegurar un perfecto funcionamiento de las alimentaciones eléctricas principales y de respaldo, los aparatos electro - médicos y accesorios, etc.

Se deberán realizar inspecciones, al menos semanales, para verificar el correcto funcionamiento de los dispositivos de vigilancia de aislamiento y de protección.

Se realizarán medidas de continuidad en el interior de los quirófanos (con un plazo máximo de un mes).

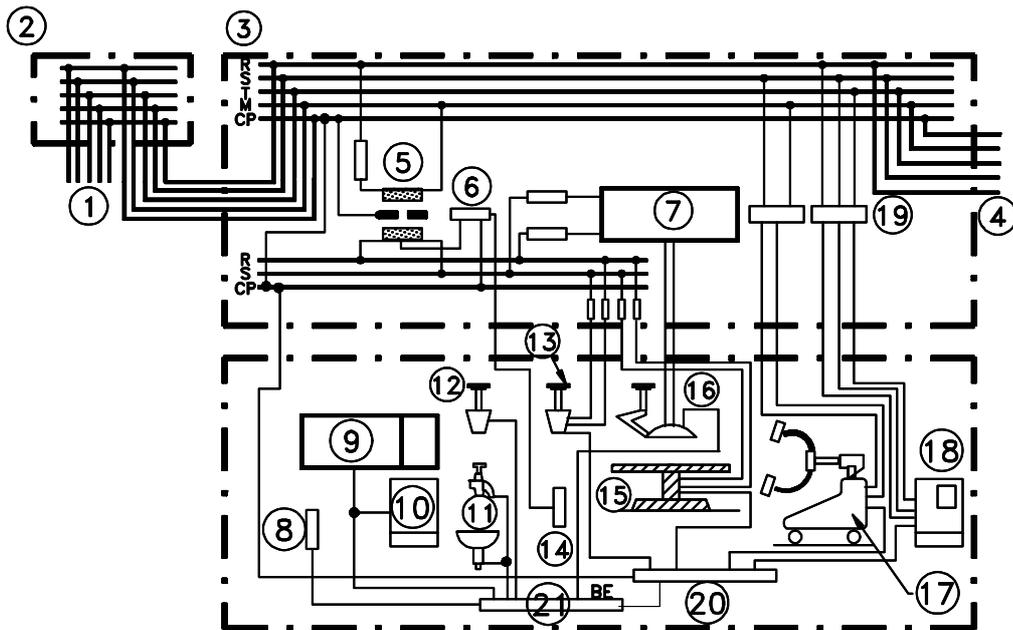
El mantenimiento de los diversos equipos deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones de sus fabricantes. La revisión periódica de la instalación en general deberá realizarse anualmente.



**Libro de Mantenimiento.**

Todos los controles realizados serán recogidos en un Libro de Mantenimiento de cada quirófano, en el que se expresen los resultados obtenidos y las fechas en que se efectuaron, con firma del técnico que los realizó. En el mismo deberán reflejarse, con detalle, las anomalías observadas, para disponer de antecedentes que puedan servir de base en la corrección de deficiencias.

Esquema: 1



**REFERENCIAS.**

Ejemplo de un esquema general de la Instalación Eléctrica de un quirófano

- Alimentación desde el tablero general
1. Distribución en la planta o derivación individual
  2. Cuadro de distribución en la sala de operaciones
  3. Suministro complementario
  4. Transformador de aislamiento tipo médico
  5. Dispositivo de vigilancia de aislamiento o monitor de detección de fugas
  6. Suministro normal y especial complementario para alumbrado de lámpara de quirófano
  7. Radiadores de calefacción central
  8. Marco metálico de ventanas
  9. Armario metálico para instrumentos
  10. Partes metálicas de lavabos y suministro de agua
  11. Torreta aérea
  12. Torreta aérea
  13. Cuadro de alarmas del dispositivo de vigilancia de aislamiento
  14. Mesa de operaciones ( de mando eléctrico )
  15. Lámpara de quirófano
  16. Equipo de rayos X
  17. Esterilizador
  18. Interruptor de protección diferencial
  19. Barras de puesta a tierra
  20. Barras de equipotencialidad
  - 21.

Esquema: 2

