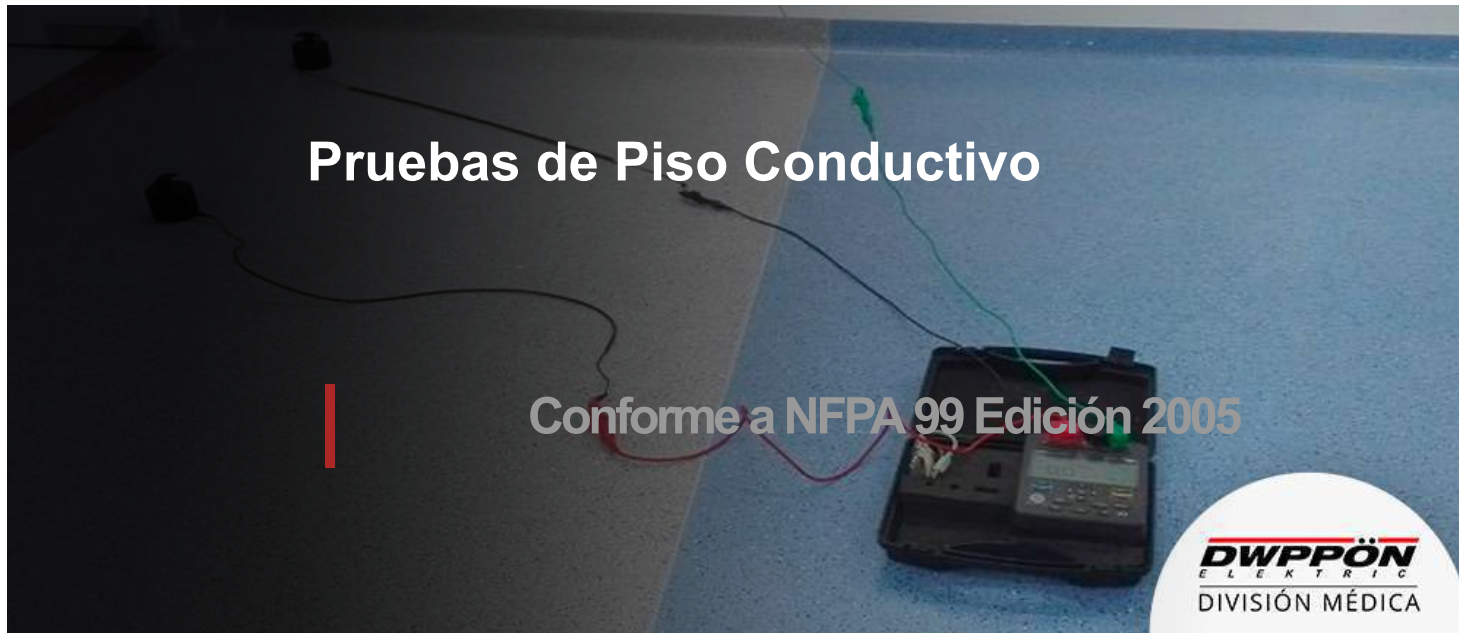


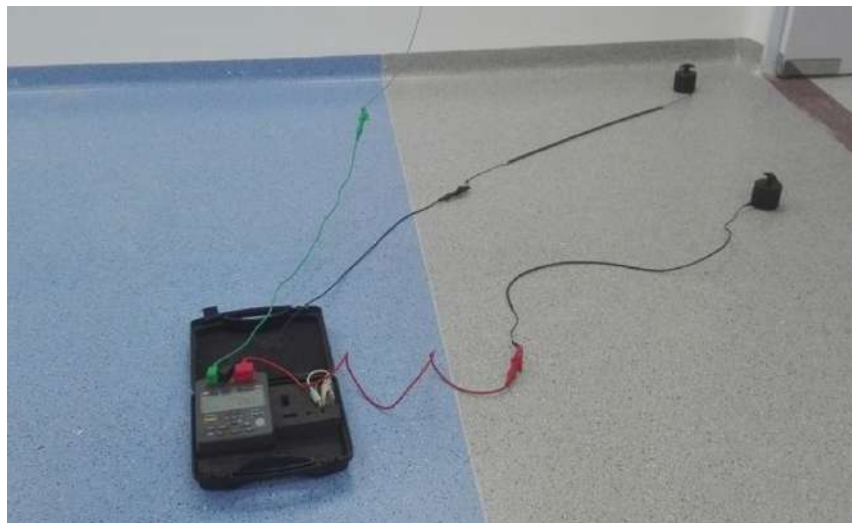
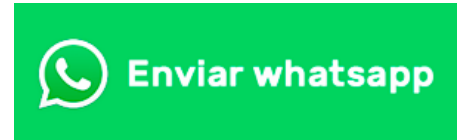
Pruebas de Piso Conductivo | Conforme a NFPA 99 Edición 2005

Tableros de Aislamiento



**PRUEBAS DE PISO
CONDUCTIVO**

**CONFORME A NFPA 99 EDICIÓN
2005**



Pisos Conductivos

1. Antecedentes

Los pisos conductivos se utilizan para controlar la electricidad estática en locales o espacios categoría 1, donde se utilizan agentes anestésicos inflamables, en los corredores y circulaciones adyacentes a estos.

Antiguamente los pisos de los quirófanos a menudo se construían con terrazo especial a los que se les incorporaba carbono para formar vías conductoras en todo el piso. Esos pisos generalmente incluyen una rejilla metálica para que ningún punto del piso esté a más de unos pocos centímetros de un conductor puesto a tierra.

Algunos pisos conductivos estaban hechos de baldosas de cerámica conductoras. Este método daba como resultado un piso que era muy estable con respecto a la resistencia, pero era propenso a soltar las baldosas cuando pasaba un equipo pesado sobre él. La razón de esto parece ser que cuando los adhesivos se vuelven conductores, pierden aquellas características que contribuyen a su durabilidad como adhesivo.

Otro tipo de piso conductivo es el vinilo laminado, que se fabrica con un respaldo acolchado. Mantiene muy bien la conductividad adecuada, pero es propenso a ser dañado por mesas de quirófano con ruedas y equipo de Rayos X portátil, y se cortaba fácilmente cuando se dejaban caer instrumentos quirúrgicos afilados sobre él.

Actualmente el piso conductivo más común está hecho losetas de vinilo conductor duros. Estos se colocan sobre una rejilla de cinta de cobre que se usa para garantizar que haya una trayectoria ininterrumpida de conductividad entre dos puntos cualesquiera del piso.

2. Especificación

Los pisos conductivos se utilizan para controlar la electricidad estática, y según la sección E.6.6.8.1.2 [NFPA 99 Edición 2005] deben instalarse en:

Salas en donde se apliquen anestésicos inflamables, en los corredores y circulaciones adyacentes a estos.

- En salas o espacios conectados directamente a los locales de aplicación de anestesia.
- En las salas o espacios donde se aplican anestésicos por inhalación, inflamables y no inflamables.
- En pasillos y corredores adyacentes a estos espacios, la loseta conductiva se extenderá a todo lo ancho y largo de estos, a un mínimo de 3 metros a cada lado de las puertas.
- Espacios que se comunican directamente a las salas de anestesia, tales como el séptico, C.E. y E. y almacén u otros locales que formen parte de la unidad quirúrgica.

El piso conductivo se instalará sobre un firme de concreto con un acabado pulido fino y una resistencia mínima de $f'c = 150 \text{ kg/cm}^2$. El acabado debe ser plano, exento de grietas, libre de grasas y materias sueltas.

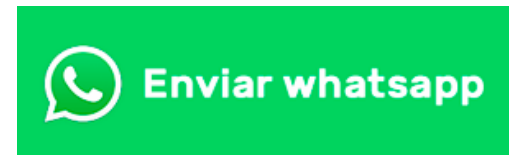
La especificación del piso conductivo para las salas y espacios antes señalados, debe ser:

- **Piso conductivo de P.V.C., con agregados de microban (inhibidor de bacterias), de 3 mm de espesor, soldado entre juntas y de una sola capa.**
- **Resistencia eléctrica conforme a: ATSM 150/EOS/ESD S7-1.**
- **Conductividad electrostática de: 2.5×10^4 a 1×10^6 .**
- **Disipación estática de: 1×10^6 a 10^8 .**
- **Deterioro a la estática: FTMS 4046 (101C) de 5.000 a 50 Voltios EC- Menos de 0.01Segundos SD – 0,01 segundos.**
- **Propenso a la estática: AATCC-134 EC/SD, menos de 50 volts.**
- **Antiderrapante: Correspondiente a: A.D.A. de 0,5 para las superficies planas.**
- **Retardante al fuego: ASTM E-662/NFPA 258 (Densidad del humo) -450 o menos ASTM E-648/NFPA 253 (flujo energético crítico) clase 1. 2.1**



2.1 Características físicas

- **Tamaño de la loseta : 60cm x 60cm**
- **Espesor: 3mm**
- **Modelo “AEI/FLOORING”, marca AEI o equivalente**



3.0 Método de Prueba

Según la edición 2018 del Código NFPA 99 (Código para Establecimientos de Atención Médica). El código exige que el piso conductivo se pruebe al menos una vez al año. La prueba [descrita en la NFPA 99 Edición 2005] no exige un límite superior de resistencia, pero el límite inferior debe ser de al menos 10,000 Ohms, para garantizar que el piso conductivo no aumente el riesgo de descarga eléctrica, al ofrecer una impedancia a tierra demasiado baja, en los pisos conductivos de los espacios de anestesia no inflamables.

El método de prueba de la Norma NFPA 99, exige el uso de dos electrodos circulares de 2.27 kg (5lb), 6.35 cm (2.5 pulgadas) de diámetro y deberán estar cubiertos con papel de estaño 0.013 mm (0.0005 pulg.) a 0.025 mm (0.001 pulg.) de grosor, respaldado por una capa de caucho de 6.4 mm (1/4 pulg.) de grosor y que mide entre 40 y 60 de dureza según lo determinado con un durómetro Shore Tipo A (ASTM D2240-91).

El medidor de aislamiento (MEGGER) debe tener los siguientes rangos de medición de voltaje de 50V/100 M Ω , 100 V/200 M Ω , 125V/250 M Ω , 250V/500 M Ω , 500V/2000 M Ω y 1000V/4000 M Ω con cable adaptador USB para descarga de datos.

La sección E.6.6.8.2 Norma NFPA 99 [Edición 2005], exige que en el momento de la prueba:

1. El piso debe estar limpio y seco.
2. El local debe estar libre de gases inflamables mezclas.
3. La humedad relativa del local se debe mantener al 50% como mínimo.
4. Se debe hacer uso de ciertos elementos de equipo conductor, accesorios y
5. Se debe hacer uso de ropa 100 por ciento de algodón.

La sección E.6.6.8.2 [Pisos conductivos] Menciona que se debe tener en cuenta que el piso conductor sirve como un medio conveniente para poner a tierra a personas y objetos, para evitar la acumulación de cargas electrostáticas. Una resistencia no superior a 50 megaohms entre objetos o personas suele ser suficiente para evitar la acumulación de voltajes peligrosos. Se ha elegido el límite superior de 1 '000.000 de ohms para la resistencia del suelo por cumplir este requisito con un factor de seguridad razonable y con una provisión razonable para otras resistencias en el piso conductor.

La resistencia de algunos materiales de los pisos conductivos cambia con el tiempo. Los pisos de tales materiales deberían tener una resistencia inicial que permita cambios en la resistencia con el tiempo sin exceder los límites prescritos en las secciones E.6.6.8.2.3 y E.6.6.8.2.4.

La Norma NFPA 99 Edición 2005 menciona:

- El piso conductor debe instalarse en los espacios especificados en la sección E.6.6.8.1.2 (ver la sección 2.0 Especificación de éste documento)
- También deben ser instalados en pasillos o pasillos de acuerdo con la sección E.6.6.8.1.2 y deberán extender el ancho del corredor y a lo largo del corredor un mínimo de 3 metros (9.84 pies) a cada lado de los marcos de las puertas.
- El piso conductor debe cumplir con las disposiciones de resistencia a través de sus propiedades conductoras inherentes [E.6.6.8.2.2] (ver especificación).
- La superficie del piso en las ubicaciones especificadas por las secciones E.6.6.8.1.2 y E.6.6.8.2.1 debe proporcionar un parche de conductividad eléctrica moderada entre todas las personas y equipos que hacen contacto con el suelo para evitar la acumulación de cargas electrostáticas peligrosas. Ningún punto de un elemento no conductor en la superficie del piso deberá estar a más de 6.6 mm (0.25 de pulgada) de un elemento conductor de la superficie, excepto para los desagües de piso aislados.
- La sección E.6.6.8.2.3. La resistencia del piso conductor debe ser menor que un promedio de 1,000,000 ohms, medido de acuerdo con la sección E.6.6.8.2.7.
- La sección E.6.6.8.2.4. La resistencia del piso debe ser mayor a un promedio de 25,000 ohms, medido de acuerdo con la sección E.6.6.8.2.7.
- La sección E.6.6.8.2.5. No se requerirá una conexión deliberada del piso conductor al suelo del local.

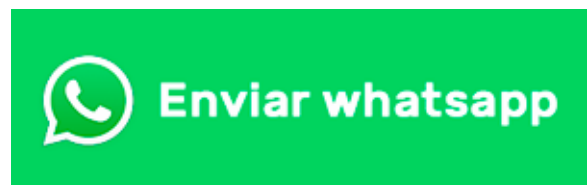
- La sección E.6.6.8.2.6. La resistencia de los pisos conductivos se debe probar inicialmente antes de su uso. Posteriormente, las mediciones se tomarán a intervalos de no más de un mes. Se mantendrá un registro (bitácora de control) permanente de las lecturas.
- La sección E.6.6.8.2.7. Se utilizará el siguiente método de prueba:

1.1.1. El piso debe estar limpio y seco, y la habitación debe estar libre de gases inflamables mezclas.

1.1.2. Cada electrodo pesará 2.268 kg (5 lb) y tendrá un área de contacto circular, seca y plana de 6.35cm (2.5 pulg.) de diámetro, que comprenderá una superficie de aluminio o papel de aluminio de 0.013 mm (0.0005 pulg.) a 0.025 mm (0.001 pulg.) de grosor, respaldado por una capa de caucho de 6.4 mm (1/4 pulg.) de grosor y que mide entre 40 y 60 de dureza según lo determinado con un durómetro Shore Tipo A (ASTM D2240-91).

1.1.3. La resistencia se medirá mediante un medidor de aislamiento adecuadamente calibrado que tendrá un voltaje de salida nominal de circuito abierto de 500 Vcd y una resistencia interna nominal de no menos de 100,000 ohms, con la tolerancia definida de la siguiente manera:

- 1.1.3.1. Corriente de cortocircuito de 2.5 mA a 5 mA.
- 1.1.3.2. En cualquier valor de resistencia conectada, Rx, el voltaje terminal, V, será:



$$\frac{Rx}{Rx + \text{Resistencia interna}} \times 500 \text{ V} \pm 15 \%$$

1.1.4. Las mediciones se realizarán entre cinco o más pares de puntos en cada habitación y se promediarán los resultados.

1.1.5. Para cumplir con E.6.6.8.2.3 en esta sección, el promedio debe estar dentro de los límites especificados y ningún valor de medición individual debe ser mayor a 5 megohms, medido entre dos electrodos colocados a 91 cm (3 pies) de distancia en cualquier punto en el piso.

1.1.6. Para cumplir con la sección E.6.6.8.2.4, el valor promedio no debe ser inferior a 25,000 ohms, sin un valor de medición individual inferior a 10,000 ohms medido entre una conexión a tierra y un electrodo colocado en cualquier punto del piso, y también como medido entre dos electrodos colocados a 91 cm (3 pies) de distancia en cualquier punto del piso. Como dijimos antes; no existe un límite superior de resistencia para una medición entre una conexión a tierra y un electrodo colocado en el piso conductor.

NOTA:

Tenga en cuenta que si la resistencia cambia apreciablemente con el tiempo durante una medición, el valor observado después de que el voltaje se haya aplicado durante aproximadamente 5 segundos puede considerarse el valor medido.