

# INSTALACIÓN DE SUELO ESD

Los rollos y losetas estático-disipativas y electrostático conductivas vienen en una variedad de decoraciones y son gamas resistentes al desgaste ESD facilitan un flujo uniforme de electricidad estática directamente a un punto de tierra:

- Palettone SD
- Finesse SD
- Polyflor SD
- Finesse EC
- Polyflor EC
- OHMega EC
- Conductive ROF

## 8.1 INTRODUCCIÓN

La gama de revestimientos para suelos Polyflor ESD se compone de productos diseñados para cumplir requisitos de resistencia electrostática específicos necesaria en áreas donde se fabrican, almacenan o utilizan componentes electrónicos sensibles, soportes magnéticos o materiales explosivos. La norma EN 14041 especifica los procedimientos de pruebas para permitir la evaluación de la conformidad de los productos y los requisitos para el marcado y etiquetado CE, tal como lo exige el Reglamento de Productos de Construcción (UE) N° 305/2011. También describe las diversas categorías para garantizar que todas las partes utilicen la misma terminología.

### > Antiestáticos (AS)

Estos productos no acumulan cargas estáticas por encima de los 2,0 KV y están clasificados como "Antiestáticos" en ensayos realizados según la norma EN1815.

### > Estático Disipativos (SD)

Estos productos, cuando se someten a los métodos de ensayo EN14041, deben registrar una resistencia de tierra que no exceda de  $\leq 10^9$  ohmios.

### > Electrostático Conductivo (EC)

Estos productos, cuando se someten a los métodos de ensayo identificados, que se detallan en nuestra documentación tienen una resistencia de tierra de  $\leq 10^6$  ohmios. (Ensayos de acuerdo con la norma EN 1081 a un mínimo de 100v.)

### > Polyflor Royal Ordnance Factory (ROF)

Estos productos, cuando se someten a los métodos de ensayo identificados, que se detallan en nuestra documentación, tienen una resistencia de tierra de entre cero y  $5 \times 10^4$  ohmios.

### 8.1.1 Resumen de las normas y métodos de ensayo pertinentes

En todo el mundo hay un gran número de métodos de ensayo para revestimientos de suelo con propiedades eléctricas y, con los rápidos avances de las industrias eléctrica y electrónica, las normas se revisan constantemente. Para asegurar que el suelo se someta a ensayos según las últimas especificaciones, se sugiere que el arquitecto o el especificador obtenga una copia del método de prueba y los requisitos de la oficina local de la Autoridad Nacional de Normativas. Esto debe adjuntarse a la especificación antes de ordenar los materiales y la instalación del suelo.

En 2017 la IEC unificó la principal norma ESD IEC61340-1 con los EE.UU: (ANSI 20/20 y ESD s1) y varias otras contrapartes internacionales. Esta sección ofrece una visión general tanto de los estándares que cumplen los productos ESD de Polyflor como de los métodos de prueba utilizados para definir esos resultados.

#### **EN1815** – medido en kV (kilovoltios)

Este ensayo determina la capacidad de un revestimiento de suelo para generar electricidad estática.

**EN1081** - (R1 - R2) medido en Ω (Ohmios)

Esta norma determina la resistencia eléctrica de un revestimiento de suelo a través de una muestra de ensayo. La resistencia se mide entre un electrodo trípode en la superficie y un electrodo de placa metálica colocado debajo de la muestra del ensayo. Esta prueba mide la rapidez con la que un revestimiento de suelo descarga la carga electrostática desde su superficie hasta su base. Los resultados se calculan utilizando una media aritmética.

**IEC 61340-5-1**

La norma general y probablemente la más importante en cuanto a la gestión general de las zonas controladas por ESD. Esta norma enumera los diversos métodos de ensayo que cubren desde el calzado (IEC61340-4-3) hasta el embalaje. Los revestimientos de suelo están incluidos en esta norma en la sección IEC 61340-4-1. Los documentos específicos tanto para el calzado como para los revestimientos de suelos (IEC61340-4-5) clarifican los diversos métodos de ensayo de resistencia que deben emplearse para cumplir los requisitos de la norma general IEC 61340-5-1.

**IEC 61340-4-1 (Rtg)** Resistencia a tierra - medida en Ω

Este método de ensayo puede determinar la resistencia eléctrica de los revestimientos de suelo instalados y no instalados. Este ensayo mide la rapidez con la que un revestimiento de suelo descarga la carga electrostática a tierra. Como esta prueba cubre los suelos instalados, puede implicar la toma de muchas medidas. Por lo tanto, el valor final se determina calculando la media aritmética de las medidas tomadas.

**IEC 61340-4-5** Resistencia del sistema - medida en voltios

Este método de ensayo mide la protección electroestática del calzado y el suelo en combinación con una persona; y se utiliza para evaluar la conductividad del sistema general (“personacalzadosuelo” - Método del cuerpo humano) frente a las descargas específicas a la persona.

**BS EN 2050** - medido en Ω

Esta norma describe los niveles de resistencia necesarios cuando se utilizan productos conductores y antiestáticos hechos de material depolimérico flexible.

**JSP 482** - medido en Ω




Especificación del Ministerio de Defensa (MOD) del Reino Unido que determina el nivel de resistencia de tierra permisible para el revestimiento del suelo instalado en áreas de fabricación o almacenamiento de material explosivo o material electrónico de grado militar altamente sensible.

reducir al mínimo o eliminar el riesgo de descargas electrostáticas (ESD) y es imprescindible seleccionar el producto correcto para cada función concreta.

Desde un inicio una especificación de rendimiento eléctrico debe ser identificada. Esto no sólo estipulará los requisitos de resistencia eléctrica máxima y mínima del suelo instalado, sino que también identificará el método de prueba, los electrodos a utilizar, el método de medición y el entorno ambiental de prueba.

A partir de esta información, se puede identificar el producto correcto de Polyflor ESD, teniendo en cuenta tanto el rendimiento eléctrico como el método de instalación. Siempre que se especifique un revestimiento de suelo de vinilo Polyflor ESD, Polyflor recomienda encarecidamente que hable de sus requisitos con nuestro Departamento de Servicios Técnicos al Cliente (CTSD). Ellos le aconsejarán sobre qué productos son los más adecuados para su función en particular, y cuando no se haya identificado ninguna especificación en particular, se le asesorará sobre las especificaciones utilizadas en instalaciones e industrias similares.

Para ayudar a seleccionar el grupo de productos correcto, le facilitamos el cuadro que figura a continuación donde se enumeran los grupos de productos por su clasificación, junto con las normas/métodos de ensayo pertinentes y los resultados requeridos (como se describe en la sección 8.1.1). Esto ilustra claramente si la protección específica de la persona contra la carga electroestática - requiere el método del cuerpo humano, sólo productos Electroestático-Conductivos (EC) cumplirán este criterio.

CLASIFICACIÓN CE	EN 14041	Requisitos por Normativa		Métodos de ensayo	
		EN 1081 R1-R2	EN 1815	IEC 61340-4-1 Rtg	IEC 61340-4-5***
		Prueba de resistencia	Generación de Pruebas de Carga Estática	Ensayo de resistencia del suelo instalado	Prueba de carga del cuerpo humano
		Prueba de laboratorio	Prueba de laboratorio	Prueba in situ	Prueba in situ
Antiestático		N/a	≤ 2.0kV	N/a	N/a
Estático Disipativo		≤10 <sup>9</sup> Ω	≤ 2.0kV	≤1 x 10 <sup>9</sup> Ω*	N/a
Electroestático Conductivo		≤1.0 x 10 <sup>6</sup> Ω	≤ 2.0kV	≤1 x 10 <sup>9</sup> Ω*	<100v**

\* Cuando se calcula a una media aritmética  
 \*\* Medido usando calzado ESD probado a través de IEC 61340-4-3 y cumple con los requisitos listados en IEC 61340-5-1  
 \*\*\* La combinación pie/suelo cumple con los requisitos enumerados en la IEC 61340-5-1

**8.2 ESPECIFICACIÓN DEL PRODUCTO CORRECTO**

La gama de revestimientos para suelos Polyflor ESD está diseñada para

### 8.3 AISLAMIENTO DEL SUBSUELO

**PUNTO IMPORTANTE**

Los subsuelos de madera suspendidos no son conductores y no requieren una barrera aislante.

La conductividad eléctrica de un subsuelo macizo puede variar en gran medida, y, por lo tanto, el suelo instalado puede tener resistencias inferiores al mínimo indicado en la especificación. Los subsuelos de cemento proporcionan una barrera aislante de resistencia conocida debajo del revestimiento del suelo de vinilo.

- > Polyflor recomienda cubrir todos los subsuelos macizos con pasta alisadora cementosa de un espesor mínimo de 3mm.
- > La elección del subsuelo depende del uso final que se le vaya a dar al lugar, y se deben tener en cuenta propiedades como la resistencia a la carga puntual y el contenido protéinico.
- > Se debe dejar secar el subsuelo antes de aplicar el revestimiento del suelo.

**NOTA** Polyflor no acepta responsabilidad alguna por la no conformidad debida a que la resistencia del suelo instalado sea menor que la mínima especificada si no se ha utilizado una barrera aislante.

### 8.4 ADHESIVOS CONDUCTIVOS

Polyflor recomienda utilizar adhesivo conductivo Polyflor para todos los suelos de control de carga estática, y adhesivo de contacto Polyflor para la cinta de cobre. Si se utilizan otros adhesivos, deben estar recomendados por el fabricante del adhesivo y aprobados por Polyflor.

**NOTA** Las lammas/losetas de acceso varían de un fabricante a otro, tanto en el diseño como en los materiales utilizados y en la especificación del rendimiento eléctrico. Recomendamos encarecidamente que hable de sus necesidades individuales con su proveedor de lammas/losetas o, alternativamente, con CTSD de Polyflor.

### 8.5 CONDUCTIVIDAD A TIERRA

- > La instalación de una toma de tierra es un prerrequisito para todos los suelos ESD. Esto le da al usuario final la capacidad de probar la conexión a tierra. Garantiza que la conductancia a tierra del suelo instalado tenga acceso a una buena toma de tierra conocida a través de una ruta predeterminada y controlada.
- > La elección del material utilizado para la toma de tierra puede ser de latón, cobre o acero inoxidable y debe ser nominalmente de 50mm de ancho y 0,1mm de espesor. El ancho y el calibre se rigen por la norma de rendimiento de productos tales como Polyflor ROF.
- > Se recomienda el uso de al menos dos tomas de tierra; la segunda

como repuesto de seguridad por si la primera resultara dañada o se desconectase.

- > La conexión del sistema de toma de tierra del edificio normalmente la lleva a cabo un electricista cualificado y no el instalador o contratista del suelo.

#### 8.5.1 Polyflor Static Dissipative (SD) gama, OHMega EC y Polyflor EC

- > La tira de la toma de tierra se coloca a 150mm de un lado de la habitación, en el mismo sentido en que se colocará el suelo vinílico. Esta tira está conectada a una toma de tierra conocida (Fig. 1).
- > Una segunda tira se coloca a 90° de la primera, a 150mm del borde y recorriendo todo el ancho de la habitación.
- > Se colocarán más tiras a intervalos de 20 metros según el tamaño de la habitación.

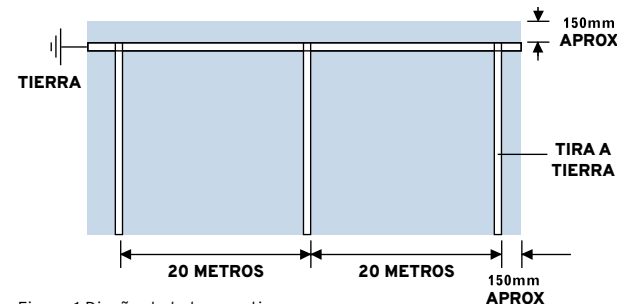


Figura 1 Diseño de la toma a tierra

#### 8.5.2 Gama de Polyflor Finesse EC

- > La tira de la toma de tierra se coloca a 150mm de un lado de la habitación, en el mismo sentido en que se colocará el suelo vinílico. Esta tira está conectada a una toma de tierra conocida (Fig. 2).
- > Una segunda tira se coloca a 90° de la primera, a 150mm del borde y recorriendo todo el ancho de la habitación.
- > Se colocarán más tiras a intervalos de 10 metros según el tamaño de la habitación.

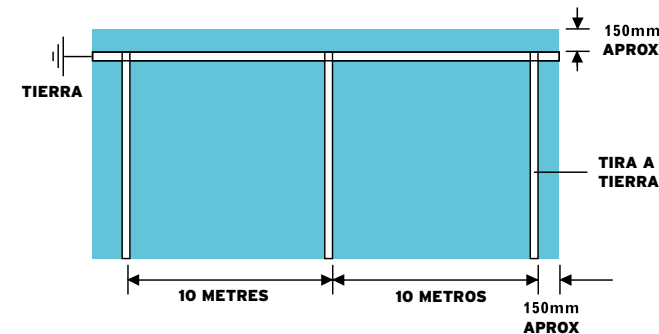


Figure 2 Diseño de la toma a tierra

### 8.5.3 Conductive ROF y Polyflor EC según la normativa JSP 482

- > Con este tipo de suelo, se prefiere una malla a tierra de acero inoxidable que utilice tiras del tamaño correcto (50mm de ancho, 0,2mm de espesor).
- > Las tiras deben ser colocadas para formar una malla cuadrada de 600mm a través del suelo, las tiras perimetrales deben estar a 150mm de la pared (Fig. 2).
- > Se deben conectar al menos 2 tomas de tierra en lugares adecuados.
- > Es importante confirmar la disposición de la malla con el usuario final ya que hay variaciones en los requisitos de algunas especificaciones militares.
- > Una segunda tira se coloca a 90° de la primera, a 150mm del perímetro y recorriendo todo el ancho de la habitación. Otras tiras se colocan a intervalos de 20 metros, según lo determine el tamaño de la sala.

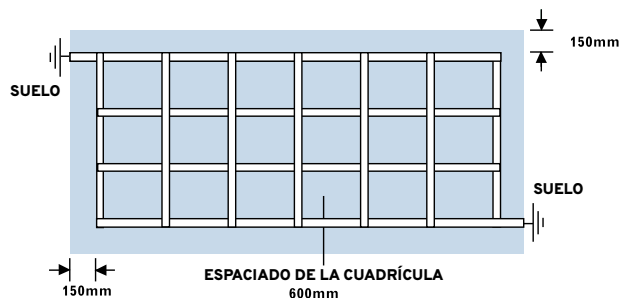


Figura 2 Disposición de la malla de toma de tierra

## 8.6 MÉTODOS DE INSTALACIÓN

Las técnicas básicas de instalación de los revestimientos de suelo de Polyflor ESD son las mismas que las descritas para los rollos y losetas vinílicas estándar en las Secciones tres y cuatro respectivamente; sin embargo, hay varias diferencias importantes:

### 8.6.1 Rollo vinílico ESD

Los rollos vinílicos Polyflor ESD deben ser instalados por el método de doble tendido. Esto se debe a que el adhesivo conductivo contiene carbono, lo que resulta en una baja adherencia.

- > Una vez que el adhesivo se ha extendido, el rollo vinílico se coloca encima y se presiona por todos los lados para asegurar una distribución uniforme del adhesivo.
- > El rollo vinílico se dobla hacia atrás y se deja hasta que el adhesivo se vuelve pegajoso.

- > Cuando el adhesivo está pegajoso, el rollo vinílico debe ser colocado de nuevo con precisión, asegurándose de que no hayan fruncidos ni burbujas de aire.
- > No debe haber huecos en las juntas y cualquier exceso de adhesivo debe ser eliminado a medida que el trabajo avanza.
- > El rollo vinílico se apisonará con un rodillo compresor de suelos articulado de 68 kg en el sentido del primer corte, luego a lo largo, y el apisonado se repite entre una y cuatro horas después.

### 8.6.2 Losetas vinílicas ESD

Las losetas de vinilo Polyflor ESD se instalan con los mismos métodos que las losetas de vinilo estándar: el método de un solo tendido. El diseño de la malla de cinta de cobre para losetas con control de estática es la misma que para los rollos, descrito anteriormente.



Las losetas de vinilo ESD deben soldarse siempre por soldadura en caliente. Para más información sobre la soldadura en caliente se puede dirigir a la Sección 10.

## 8.7 PRECAUCIONES ESPECIALES

Se deben tomar precauciones especiales con los siguientes productos:

### 8.7.1 Revestimientos de suelo electrostático conductivos (EC)

Las tuberías o los salientes de metal (sumideros de metal, placas de resorte de puertas, etc.) deben estar aislados del revestimiento de suelo EC y estar libres de adhesivo conductivo. Recomendamos el siguiente método de instalación:

**POLYFLOR ESD**  
El cordón de soldadura conductiva no es un requisito con revestimientos de suelo ESD.

- > Cortar el revestimiento de suelo EC a 50mm de distancia de cualquier tubería o elemento metálico.
- > Esta zona de relleno debe cubrirse con un suelo vinílico Polyflor en rollo estándar, de un color adecuado, y pegarse con adhesivo no conductivo.
- > Posteriormente esta pieza de relleno se debe soldar al revestimiento ESD con un cordón de soldadura estándar.

### 8.7.2 Revestimiento de suelo conductivo

Los suelos conductivos de Polyflor no proporcionan protección frente a cortocircuitos en una red de 240/250 voltios. Cuando se instale este material, todos los equipos y enchufes eléctricos deben estar situados fuera del edificio. No se deben utilizar herramientas eléctricas portátiles dentro, a menos que los conmutadores de alta tensión lleven instalados disyuntores diferenciales.

### 8.8 SOLDADURA EN CALIENTE

Todas las instalaciones de suelo Polyflor ESD (con la excepción de los paneles de acceso) deben soldarse en caliente. Lo ideal es que el suelo se deje tendido un mínimo de 24 horas antes de soldar las juntas. Así se evita que el adhesivo se escape por las juntas al aplicarles calor.

**NOTA** El índice de humedad relativa y la temperatura solo son altamente importantes en la gama de revestimientos estático-disipativos Polyflor.



Para obtener detalles sobre la soldadura en caliente, véase la sección diez.

### 8.9 METODOS DE ENSAYO

La sección 8.1.1. ofrece una visión general de las Normas Internacionales y métodos de ensayo relevantes para los revestimientos de suelos ESD con la idea de que esto ayude a seleccionar el producto correcto para la función final correcta. Cuando no se especifica ningún método de ensayo, Polyflor recomienda y aprueba el(los) siguiente(s) procedimiento(s):

#### 8.9.1 Acondicionamiento de prueba

Resulta imprescindible acondicionar el suelo antes de realizar el ensayo. Debe limpiarse el suelo al menos 24 horas antes de realizar el ensayo, y después acondicionarlo durante 24 horas a una humedad relativa de 40-60% RH y una temperatura de 20-25°C.



Más información sobre la limpieza se puede encontrar en la sección 15.

#### 8.9.2 Procedimientos del ensayo (BS 61340-4-1)

De acuerdo con las directrices establecidas tanto en la Normativa Europea como en el método de ensayo de la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) 61340-4-1, el ensayo eléctrico del suelo debe llevarse a cabo con un medidor de aislamiento adecuado.

#### 8.9.3 Ensayo de Electrodo (BS 61340-4-1)

Un electrodo conforme consta de un cilindro de latón de 65 mm de diámetro, que pesa 2,27 kg. (5 libras). En la parte inferior se fija un disco redondo de caucho conductor - de 5 mm de espesor y 65 mm de diámetro - que cumple con la norma IEC 61340-4-1.

#### 8.9.4 Método de ensayo (BS 61340-4-1)

Habrà que colocar un electrodo en el suelo. La segunda conexión se hará a la toma de tierra, y se medirá la resistencia entre el electrodo y una toma de tierra conocida. Se deberá realizar una prueba por cada dos metros cuadrados de suelo.

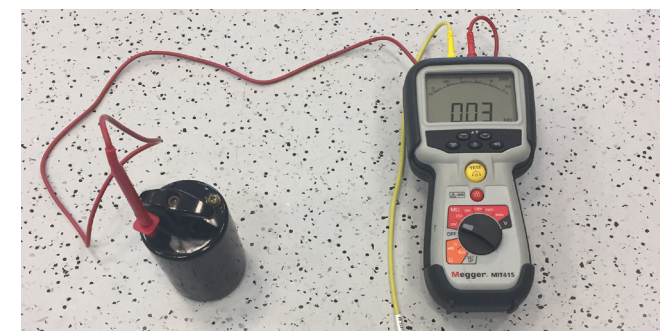


Figura 3 Prueba del Electrodo con un medidor de aislamiento

**NOTA** Es posible que la prueba no sea fiable si se realiza dentro de las 24 horas de haber colocado o limpiado el suelo.

#### 8.9.5 Ensayos con la malla de cobre

No se recomienda hacer el ensayo siempre en los mismos puntos de un sistema de malla. Todo el suelo debe cumplir con las especificaciones, no sólo los puntos seleccionados. Para asegurar el rendimiento continuo de todo el suelo, debe ser probado periódicamente en puntos seleccionados al azar.

#### 8.9.6 Resultados de las pruebas

Los revestimientos de suelo de Polyflor ESD se fabrican con niveles específicos de conductividad y se prueban, antes de su envío en condiciones de laboratorio. Los ensayos in situ no sólo tienen en cuenta el revestimiento del suelo, sino también el adhesivo, el subsuelo y el entorno.

Siempre y cuando se instalan y prueben de acuerdo con las instrucciones estipuladas por Polyflor que se detallan en este manual, la resistencia eléctrica debe ser la siguiente:

RESULTADOS DE LA TOMA DE TIERRA		
	MÍNIMO	MÁXIMO
Palettone SD	1 x 10 <sup>6</sup> ohmios	1 x 10 <sup>9</sup> ohmios
Finesse SD	1 x 10 <sup>6</sup> ohmios	1 x 10 <sup>9</sup> ohmios
Polyflor SD	1 x 10 <sup>6</sup> ohmios	1 x 10 <sup>9</sup> ohmios
Finesse EC	10 <sup>4</sup> ohmios	10 <sup>6</sup> ohmios
OHmega EC	1 x 10 <sup>6</sup> ohmios	1 x 10 <sup>9</sup> ohmios*
Polyflor EC	5 x 10 <sup>4</sup> ohmios	1 x 10 <sup>6</sup> ohmios
Conductive ROF	Cero ohmios**	<5x10 <sup>4</sup> ohmios**

\* Cuando se prueba de acuerdo con la IEC 61340-4-1. Calculado en una media aritmética

\*\* Cuando se prueba de acuerdo con JSP 482 (MOD)

### 8.10 SISTEMAS DE CONTROL ESTÁTICO

En muchos casos, un revestimiento de suelo de Polyflor ESD es suficiente para dar el control necesario, pero en áreas altamente sensibles a la estática, puede ser necesario tomar precauciones adicionales.

Estas incluyen:

- > Ropa y calzado disipativo
- > Cintas para la muñeca y el talón
- > Estaciones de trabajo especiales
- > Envasado y sellado disipativo
- > Ionizadores y controladores de humedad

### 8.11 RESUMEN DE LAS DECLARACIONES DE PRESTACIONES DE RESISTENCIA POR NORMATIVA Y PRODUCTO

Producto:	EN 1815	EN 1081 R1 - R2	ESD s7.1	IEC 61340 - 4-1 Rtg	IEC 61340 - 4-5	BS2050	JSP 482
Polyflor SD	≤2.0kV	1.0 x 10 <sup>6</sup> - 1.0 x 10 <sup>9</sup> Ω	1.0 x 10 <sup>6</sup> - 1.0 x 10 <sup>9</sup> Ω	1.0 x 10 <sup>6</sup> - 1.0 x 10 <sup>9</sup> Ω	-	-	-
Finesse SD	≤2.0kV	1.0 x 10 <sup>6</sup> - 1.0 x 10 <sup>9</sup> Ω	1.0 x 10 <sup>6</sup> - 1.0 x 10 <sup>9</sup> Ω	1.0 x 10 <sup>6</sup> - 1.0 x 10 <sup>9</sup> Ω	-	-	-
Palettone SD	≤2.0kV	1.0 x 10 <sup>6</sup> - 1.0 x 10 <sup>9</sup> Ω	1.0 x 10 <sup>6</sup> - 1.0 x 10 <sup>9</sup> Ω	1.0 x 10 <sup>6</sup> - 1.0 x 10 <sup>9</sup> Ω	-	-	-
Finesse EC	≤2.0kV	10 <sup>4</sup> - 10 <sup>6</sup> Ω	-	10 <sup>4</sup> - 10 <sup>6</sup> Ω	<100v*	-	-
OHMega EC	≤2.0kV	1.0 x 10 <sup>4</sup> - 1.0 x 10 <sup>6</sup> Ω**	≤1.0 x 10 <sup>9</sup> Ω	≤1.0 x 10 <sup>9</sup> Ω	<100v*	-	-
Polyflor EC	≤2.0kV	5.0 x 10 <sup>4</sup> - 1.0 x 10 <sup>6</sup> Ω	5.0 x 10 <sup>4</sup> - 1.0 x 10 <sup>6</sup> Ω	5.0 x 10 <sup>4</sup> - 1.0 x 10 <sup>6</sup> Ω	<100v*	-	-
Polyflor ROF†	≤2.0kV	< 5 x 10 <sup>4</sup> Ω	-	-	-	<5 x 10 <sup>4</sup> Ω	<5 x 10 <sup>4</sup> Ω

† Suelo Polyflor ROF para áreas de manejo de explosivos, sin protección contra cortocircuitos en una red de 240/250 voltios.

\* Cuando se prueba con zapatos conductores, probado según IEC 61340-4-3 y conforme a los requisitos de IEC 61340-5-1

\*\* Ensayado a 100v

