




**METRO**  
**DE SANTIAGO**

**EMPRESA DE TRANSPORTE DE PASAJEROS  
METRO S.A.  
DIVISIÓN PROYECTOS DE EXPANSIÓN**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS DE VÍAS  
SUMINISTRO DE PEQUEÑO MATERIAL AISLANTE**

<b>0</b>	<b>31/01/18</b>	<b>USO</b>	<b>Pablo Contreras</b>	<b>Christopher Heuser</b>	<b>R. Carrasco</b>
<b>REV N°</b>	<b>FECHA</b>	<b>EMITIDO PARA</b>	<b>ELABORADO POR</b>	<b>REVISADO POR</b>	<b>APROBADO POR</b>
		<b>L2-150200-00-5VI-ETG-0016</b>			<b>Página 1 de 14</b>
					<b>Revisión 0</b>

## **APROBACIONES**

<b>DIVISIÓN PROYECTOS DE EXPANSIÓN</b>		<b>FIRMAS</b>	<b>FECHA</b>
<b>PREPARADO POR</b>	Pablo Contreras		
<b>REVISADO POR</b>	Christopher Heuser		
<b>APROBADO POR</b>	Roberto Carrasco		

## CONTENIDO

<b>CONTENIDO.....</b>	<b>3</b>
<b>CONTROL DE CAMBIOS.....</b>	<b>5</b>
<b>1. OBJETIVO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. GENERALIDADES .....</b>	<b>6</b>
2.1. Documentos Utilizados.....	6
2.2. Procedimiento de Aseguramiento de la Calidad .....	7
2.2.1. Dominio de la Calidad de las Fabricaciones .....	7
2.2.2. Procedimiento de Aseguramiento de la Calidad .....	8
<b>3. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.....</b>	<b>9</b>
3.1. Material.....	9
3.1.1. Generalidades.....	9
3.1.2. Características Demandadas.....	9
3.2. Diseños.....	9
3.3. Marcas.....	10
3.4. Acabado de Ejecución.....	10
3.5. Tolerancias Dimensionales .....	10
<b>4. CONDICIONES DE RECEPCIÓN .....</b>	<b>11</b>
4.1. Supervisión .....	11
4.2. Ensayos y Controles .....	11
4.2.1. División en Lotes .....	11
4.2.2. Ensayos y Controles - Resultados a Obtener .....	11
4.2.3. Muestras.....	12
4.3. Aceptación.....	12
4.4. Expedición.....	12
<b>5. GARANTIA Y DERECHOS DE PATENTE.....</b>	<b>13</b>
5.1. Garantía .....	13

---

5.2.	Derechos de Patente.....	13
<b>6.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>14</b>
	<b>ANEXO A: DEFINICIONES DE LAS PRUEBAS SOBRE MATERIAL.....</b>	<b>14</b>

## **CONTROL DE CAMBIOS**

Rev.	Punto	Título	Modificación Realizada
0	General	N/A	Aprobación

## **1. OBJETIVO**

La presente especificación tiene por objeto definir las condiciones de fabricación y de recepción del pequeño material aislante destinado a la superestructura de la vía.

Las principales piezas a realizar conciernen esencialmente a las juntas embridadas aislantes, es decir:

- Intercalares aislantes (o forros),
- Cañones y arandelas aislantes.

## **2. GENERALIDADES**

### **2.1. Documentos Utilizados**

Normas utilizadas en la presente especificación:

- ISO 62, 178, 179, 1642, 9001
- EN 60893-3-4
- CEI 167 : IEC167

Los documentos citados, tales como las fichas UIC (Union Internationale des Chemins de fer), normas ISO (International Organization for Standardization), normas francesas (AFNOR) u otras (ASTM, DIN, etc) son las que están en vigor en la fecha que figura en la página de título de la especificación.

En caso de modificación ulterior, deben ser reemplazados por los documentos en vigor en el momento del pedido de los suministros objeto de la especificación. Corresponde al Proveedor informar a Metro precisándole las incidencias eventuales sobre el contenido de la especificación.

## **2.2. Procedimiento de Aseguramiento de la Calidad**

### **2.2.1. Dominio de la Calidad de las Fabricaciones**

El Proveedor debe establecer una organización; métodos y medios que le permitan asegurar la calidad de las fabricaciones y el control de los suministros.

Debe establecer y mantener operacional un sistema de identificación y de trazabilidad de los productos y de los elementos constitutivos en todas las etapas de la producción, del control y de la entrega.

Debe asegurar la trazabilidad de las operaciones de los productos o de los elementos constitutivos de los productos que subcontrata, para poder encontrar fácilmente el histórico de los datos que lo conciernen, relacionarlos entre sí y atribuirlos con certeza a los productos concernidos.

La trazabilidad concierne esencialmente:

- El origen de las materias primas, el modo de elaboración de los suministros y sus características contractuales.
- Las operaciones de transformación y de tratamiento.
- Los controles dimensionales.

La trazabilidad debe permitir volver a encontrar todas las piezas que hayan sido objeto de las mismas operaciones de fabricación y de control.

### **2.2.2. Procedimiento de Aseguramiento de la Calidad**

Reemplazando el control directo en planta por Metro según las disposiciones definidas por la presente especificación; el Proveedor puede solicitar gozar de un procedimiento de aseguramiento de la calidad definido por la norma ISO 9001 relativa al modelo para el aseguramiento de la calidad en producción e instalación y relativa al modelo para el aseguramiento de la calidad en control y ensayos finales.

Este procedimiento sólo puede ser aplicado si el Proveedor ya ha obtenido una certificación de Aseguramiento de la Calidad y una habilitación por parte de un organismo oficial (red ferroviaria o de metro, etc.). Entonces el Proveedor debe entregar a Metro un manual de calidad, un plan de calidad y un plan de control de verificación y de pruebas que permita cerciorarse de la aplicación de las prescripciones de la presente especificación.

Metro procede, después del examen de los documentos, a una "auditoria" en el establecimiento del Proveedor para verificar los procedimientos y los medios de control en curso de fabricación, así como los documentos que dan los resultados de los ensayos.

Si Metro considera que este examen es satisfactorio, autoriza entonces al Proveedor a proceder por sí solo al control de sus fabricaciones. Sin embargo, Metro se reserva el derecho de ejercer una supervisión:

- Por sondeos de controles y ensayos en curso de fabricación,
- Por inspecciones o "auditorias" parciales para cerciorarse de la aplicación efectiva de los planos de calidad de los procedimientos y de su eficacia, en particular después de una interrupción duradera de fabricación.

En caso de diferencias significativas observadas respecto a los procedimientos homologados y no corregidos, Metro puede suspender el procedimiento de aseguramiento de la calidad y hacer aplicar el control directo previsto en la especificación.

En reemplazo del control en la planta por parte de un representante de Metro, el Proveedor puede solicitar gozar de un procedimiento de aseguramiento de la calidad.

Entonces, debe presentar y hacer aprobar por Metro un plan de aseguramiento de la calidad, según las modalidades definidas por la norma ISO 9001.



### **3. CONDICIONES DE FABRICACIÓN**

#### **3.1. Material**

##### **3.1.1. Generalidades**

Las piezas se fabrican de aislante estratificado compuesto de resina fenólica (PF) y de tejido de algodón (CC), generalmente conocida bajo el nombre de "tela bakelizada".

Este material está definido por el tipo PF-CC de la norma ISO 1642 o de su aplicación eventual en el país del Proveedor.

Para una fabricación en Francia, se hace aplicación de la norma EN 60893- 3-4, con material de categoría C, cuyas características principales son las seleccionadas para la presente especificación.

##### **3.1.2. Características Demandadas**

Se verifican las características enumeradas a continuación:

- a) En piezas terminadas o en muestras:
  - Esfuerzo de ruptura a la flexión,
  - Resistencia al choque,
  - Absorción de agua,
  - Resistencia total de aislamiento después de la mojadura, según las condiciones definidas en anexo al presente documento.
- b) En las piezas terminadas: aspecto y control geométrico.

#### **3.2. Diseños**

Las piezas deben estar conformes a los diseños aprobados por Metro.

### **3.3. Marcas**

Las piezas de dimensiones suficientes (intercalares) deben estar marcadas:

- Con el nombre del Proveedor o de su marca registrada.
- Con las dos últimas cifras de la fecha del año de fabricación.

### **3.4. Acabado de Ejecución**

Las piezas deben ser lisas, sin ampollas, arrugas, rajaduras o quemaduras. Los bordes deben ser netos y sin rebabas. Corresponde al Proveedor seleccionar la densidad del tejido que permita obtener las tolerancias geométricas solicitadas, en particular en las partes mecanizadas y en los achaflanados en ciertas piezas.

Las piezas son de color natural sin adición de colorantes.

Los intercalares están lijados en todas las superficies para retirar toda huella de producto de desmoldeo.

Las piezas ni se parafinan ni se recubren con barniz aislante o hidrófugo.

### **3.5. Tolerancias Dimensionales**

Salvo estipulaciones contrarias mencionadas en los diseños, las tolerancias dimensiones generales son las siguientes:

a) En intercalares aislantes:

- Dimensiones superficiales:  $\pm 1\%$
- Espesor:  $\pm 0,3$  mm

b) En otras piezas:

- Longitud y ancho:  $+ 0; + 2\%$
- Espesor:  $\pm 0,3$  mm
- Diámetro (exterior e interior) de los tubos y arandelas y diámetro de los orificios:  $\pm 0,2$  mm

## **4. CONDICIONES DE RECEPCIÓN**

### **4.1. Supervisión**

Los representantes de Metro tienen acceso a las partes de las plantas concernidas del Proveedor en cualquier momento, durante todo el tiempo de ejecución del suministro. Pueden proceder en las mismas a todas las verificaciones que consideren necesarias. Todas las pruebas se efectúan en los laboratorios del Proveedor y a cargo de éste.

### **4.2. Ensayos y Controles**

#### **4.2.1. División en Lotes**

Las piezas de un mismo tipo constituyen un lote. Si varios tipos de piezas se fabrican simultáneamente con un mismo lote de material, el conjunto de los lotes sólo constituye uno para los ensayos de material.

#### **4.2.2. Ensayos y Controles - Resultados a Obtener**

Cada lote se somete a los ensayos y controles siguientes:

- a) Controles de aspectos y dimensiones en piezas terminadas.
- b) Ensayos mecánicos y eléctricos en material (1 ensayo por lote):
  - Ruptura a la flexión,
  - Resistencia al choque,
  - Absorción de agua,
  - Aislamiento eléctrico después de inmersión en el agua, tal como se define en el anexo 1 en el presente documento.

Para los controles geométricos, la cantidad de piezas a examinar se deja a la apreciación del agente recepcionista.

#### **4.2.3. Muestras**

En principio, los ensayos se efectúan sobre probetas cortadas directamente en las piezas a recepcionar.

Cuando no puede ser así; los ensayos se efectúan en probetas confeccionadas en las mismas condiciones que las piezas a mecanizar y del espesor mínimo presentado por las piezas a fabricar si el ensayo no especifica espesor de probeta.

El número de probeta necesario para cada ensayo se define en las especificaciones citadas en Anexo A.

#### **4.3. Aceptación**

Todo resultado no satisfactorio de un ensayo sobre lote de material ocasiona el rechazo definitivo de las piezas concernidas.

Para que se acepten, las piezas de un mismo tipo deben satisfacer los controles de aspecto y de dimensiones. En caso de resultados no satisfactorios, el Proveedor tiene la posibilidad de proceder a una clasificación y a una nueva presentación. En caso de resultado nuevamente no satisfactorio, se rechaza definitivamente el lote.

#### **4.4. Expedición**

Después de la recepción, las piezas se embalan convenientemente para protegerlas contra la humedad, la suciedad, las intemperies y los golpes durante el transporte.

En ningún caso se parafinan ni se recubren de barniz aislante.

Cada embalaje cuenta con una etiqueta sólidamente fijada que precisa:

- El nombre de Metro,
- La marca del Proveedor,
- El número del pedido,
- El contenido del embalaje.

## **5. GARANTIA Y DERECHOS DE PATENTE**

### **5.1. Garantía**

El Proveedor garantiza sus suministros de piezas durante dos años a partir de la fecha de la puesta en servicio de éstas en las vías.

Toda pieza que, durante este plazo, se deteriorará, que no sea por el desgaste normal o en la que se observen defectos que hayan escapado a la recepción en planta, da lugar al suministro gratuito de una pieza idéntica o al pago por parte del Proveedor de una indemnización igual al valor de la pieza.

A pedido del Proveedor, se le devuelve la pieza fuera de servicio, los gastos de transporte corren a su cargo.

### **5.2. Derechos de Patente**

Los derechos eventuales de patente corren a cargo del Proveedor quien garantiza a Metro contra toda reclamación en este sentido.

## 6. ANEXOS

### ANEXO A: DEFINICIONES DE LAS PRUEBAS SOBRE MATERIAL

Designación de los ensayos	Condiciones de toma de muestras para ensayos	Condiciones de ensayo	Resultados a obtener
Esfuerzo de ruptura de la flexión perpendicularmente al plano de estratificación	ISO 1642, Anexo A o EN 60893-3-4 Anexo 3 con e 1,5 mm	ISO 178	110 Mpa (11 daN/mm <sup>2</sup> )
Resistencia al choque Charpy en probeta entallada paralelamente al plano de estratificación	ISO 1642 o EN 60893-3-4 Anexo 5 con 5 e 10 mm	ISO 179  probeta 2, entallada B	8 kJ/m <sup>2</sup> (0,8 J/cm <sup>2</sup> )
Absorción de agua	probeta cuadrada 50 x 50 x e mm	ISO 62  método 1	peso p en mg y espesor e en mm: p 140 para e 1,6 p 170 para 1,6 < e 3 p 200 para 3 < e 5
Resistencia total de aislamiento después de inmersión en el agua durante 24 horas	ISO 1642, Anexo B o EN 60893-3-4 Anexo 8, e 3 mm	CEI 167 o NF C26-210	4 megaohmios