




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

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS DE VÍAS
SUMINISTRO DE PERNOS DE VÍAS Y TUERCAS DE ACERO**

0	31/01/18	USO	Pablo Contreras	Montserrat Bustíos	Roberto Carrasco
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
			L2-150200-00-5VI-ETG-0006		Página 1 de 10
					Revisión 0

APROBACIONES

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

CONTENIDO

CONTENIDO.....	3
CONTROL DE CAMBIOS.....	4
1. OBJETIVO	5
2. CONDICIONES GENERALES	5
3. CONDICIONES PARTICULARES	6
3.1. Material.....	6
3.1.1. Procedimientos de Fabricación.....	6
3.1.2. Diseños y Calibres.....	6
3.1.3. Acabado de Ejecución.....	7
3.1.3.1. Pernos	7
3.1.3.2. Tuercas.....	7
3.1.4. Tolerancias Sobre Dimensiones.....	7
3.1.5. Ensayos Sobre el Material.....	8
3.1.6. Piezas Terminadas	8
3.1.7. Ensayos Sobre Material.....	8
3.1.8. Ensayos de Plegado	8
3.2. Ensayos de Atornillado	8
3.2.1. Protección	8
4. GARANTIA DE CALIDAD	9
4.1. Garantía de Calidad.....	9
4.1.1. Dominio de la Calidad de las Fabricaciones	9
4.1.2. Procedimiento de Garantía de Calidad.....	9

CONTROL DE CAMBIOS

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

1. OBJETIVO

La presente especificación define las condiciones de fabricación y de recepción de los pernos de eclipsas, de los pernos de leva o de cabeza oval y de tuercas utilizadas en la superestructura de la vía y en los ensamblajes de piezas de los aparatos de vía (corazón, rieles, etc.).

2. CONDICIONES GENERALES

Las prescripciones aplicables al suministro de los pernos de vía de acero, así como sus cláusulas de garantía son las enunciadas por la ficha UIC N° 864-2-O de 1982 de la Unión Internacional de Ferrocarriles, completadas o precisadas por las disposiciones particulares enumeradas a continuación para los artículos mencionados por su número en la ficha.

No obstante, el Proveedor podrá solicitar en vez del presente documento la aplicación de las normas francesas (o equivalentes) dadas a continuación que recopilan las condiciones de la presente especificación.

- NF F50-501: pernería de vía.
- NF F50-010: pernos de leva o de cabeza oval.
- NF F50-007: tuercas hexagonales anchas, grado B.

Normas utilizadas en la presente especificación:

- ISO 83, ISO 262, ISO 1502, EN ISO 7438, ISO 9001:2000
- EN 10002-1 (NF EN ISO 6892-1), EN 10045-1 (NF EN ISO 148-1), EN 10083-2, EN ISO 965-2, EN 493 (NF EN ISO 6157, NF EN ISO 10484, NF EN ISO 10485), ISO 4759-1, ISO 965-2
- NF E03-151 y 152, F50-007, F50-010, F50-501, UIC 864-2

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 los que están en vigor en la fecha que figura en la página de título de las especificaciones.

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 sobre el contenido de la especificación.

3. CONDICIONES PARTICULARES

3.1. Material

Metro ha seleccionado una sola clase de resistencia, designada por la clase 5.6.

Para los pernos de leva o de cabeza oval, se impone una resiliencia mínima de 5 daJ/cm².

Para una fabricación en Francia, el acero en barras semiproducto correspondiente a esta clase será un acero al carbono, apto para el forjado y al tratamiento térmico, de la clase AF-50-C-30 definido por la norma EN 10083-2, que presenta las características mecánicas siguientes sobre el producto en el estado normalizado:

- Límite elástico mínimo: 290 N/mm²
- Resistencia a la tracción: 490 á 590 N/mm²
- Alargamiento mínimo, en 5 veces el diámetro de la probeta: 23%
- Resiliencia KCU mínima a + 20°C: 5 daJ/cm²

3.1.1. Procedimientos de Fabricación

Los cuerpos de pernos se fabrican de una sola pieza sin soldadura, las cabezas son recaladas en caliente en la masa.

Las tuercas se obtienen por forjado en caliente.

El procedimiento de roscado se deja a elección del Proveedor.

No se debe efectuar ningún mecanizado después del tratamiento de protección cuando éste está previsto. No obstante, cuando se prescribe la galvanización en caliente, el roscado interior de las tuercas se realiza después del revestimiento.

3.1.2. Diseños y Calibres

Las características de los roscados, con paso grande, de los tornillos y tuercas son conformes a las prescripciones de la norma ISO 262.

El control de las calidades 6H y 6g de los roscados (véase acápite 4.1) se realiza mediante calibres y anillos roscados maxi-mini según las prescripciones de la norma ISO 1502 o de su aplicación eventual en el país del Proveedor (normas NF E03-151 y 152 o equivalentes).

3.1.3. Acabado de Ejecución

3.1.3.1. Pernos

Además de las burbujas de fundición y grietas, no se admite ninguna fisura sobre los vástagos de los pernos brutos de suministro y ninguna línea de forjado o de matrizado con perfil en hueco en los pernos. El achaflanado de extremo es facultativo para los pernos cuyo roscado se obtiene por rodadura.

3.1.3.2. Tuercas

No se admiten las roturas de temple.

Se admiten grietas de cizallado o de inclusión si éstas no se prolongan en la rosca y si no se extienden a todo el largo de la cara de apoyo.

No se admiten líneas, burbujas de fundición ni defecto por pliegue de laminado, salvo en las líneas sobre planos que no se prolonguen sobre las superficies.

Se admiten las grietas de forjado, de una profundidad inferior o igual a 0,5 mm sobre superficies llanas, a condición de que no se prolonguen sobre las superficies.

Las marcas de herramientas longitudinales deben ser reducidas al máximo y no obstaculizar el posicionamiento de la llave.

La admisibilidad de los defectos se puede verificar, si procede, mediante pruebas de aplastamiento. Para definir los defectos, es posible remitirse a la norma EN 493.

3.1.4. Tolerancias Sobre Dimensiones

Las tolerancias sobre dimensiones están definidas por la clase de acabado B de las normas EN ISO 4759-1 y para las partes roscadas por la clase 6g/6H de la norma EN ISO 965-2.

3.1.5. Ensayos Sobre el Material

Metro acepta que se le entregue un certificado de tren de laminado por colada, con acta de prueba del fabricante del acero, que mencione las características mecánicas y químicas realmente obtenidas con el acero utilizado.

A defecto de la presentación de estos documentos, las barras se deben recepcionar en el establecimiento del Proveedor de los pernos. Entonces se someten a las pruebas de tracción y de resiliencia a razón de una serie de ensayos por lote de 5000 kg.

3.1.6. Piezas Terminadas

Cada lote sólo puede comprender pernos del mismo modelo, del mismo diámetro y de la misma longitud procedentes de un mismo lote de material. Sin embargo, para los lotes de pequeña cantidad se podrán efectuar agrupaciones de pernos del mismo tipo, pero de longitudes diferentes.

3.1.7. Ensayos Sobre Material

Los ensayos de tracción, de resiliencia y de plegado se ejecutan según las prescripciones de las normas EN 10002-1, EN 10045-1 y EN ISO 7438.

Las secciones de ruptura no deben presentar ninguna traza de segregación.

3.1.8. Ensayos de Plegado

Además de las grietas o ruptura (resquebrajadura) no se admite ninguna fisura.

3.2. Ensayos de Atornillado

No hay ensayo de atornillado.

3.2.1. Protección

Después de su fabricación, los pernos y tuercas se limpian cuidadosamente y se lubrican convenientemente, en particular en las partes mecanizadas, roscadas o aterrajadas.

4. GARANTIA DE CALIDAD

4.1. Garantía de Calidad

4.1.1. 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 historial de los datos que le 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.

4.1.2. Procedimiento de Garantía de 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 garantía de calidad definido por las normas ISO 9001:2000 relativa al modelo para la garantía de calidad en producción, instalación control y ensayos finales.

Este procedimiento sólo puede ser aplicado si el Proveedor ya ha obtenido una certificación de Garantía de Calidad y una habilitación por parte de un organismo oficial (red ferroviaria o de metro, etc.). Entonces el Proveedor debe 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 el 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 planes 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 garantía de calidad y hacer aplicar el control directo previsto en la especificación.