




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

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE EQUIPOS DE VÍAS
SUMINISTRO DE RIELES DE RODAMIENTO**

0	31/01/2018	USO	Montserrat Bustíos	Christopher Heuser	Roberto Carrasco
REV N°	FECHA	EMITIDO PARA	ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
		L2-150200-2520-5VI-ETG-0001			Página 1 de 14
					Revisión 0

APROBACIONES

DIVISIÓN PROYECTOS DE EXPANSIÓN		FIRMAS	FECHA
PREPARADO POR	Montserrat Bustíos		
REVISADO POR	Christopher Heuser		
APROBADO POR	Roberto Carrasco		

CONTENIDO

CONTENIDO	3
CONTROL DE CAMBIOS	5
1. OBJETIVO	6
2. CONDICIONES GENERALES	6
3. CONDICIONES PARTICULARES	7
3.1. Rieles Vignole	7
3.1.1. Procedimiento de Fabricación	7
3.1.2. Marcas Obligatorias	7
3.1.3. Marcas Facultativas	8
3.1.4. Observaciones	8
3.1.5. Calidad de Ejecución	8
3.1.6. Acabados	8
3.1.7. Tolerancias	8
3.1.7.1. Longitud de las Barras de Riel	8
3.1.7.2. Enderezado en Plena Barra	9
3.1.7.3. Naturaleza de los Ensayos	9
3.1.7.4. Proporción de los Ensayos de Choque	9
3.1.7.5. Proporción de los Ensayos de Tracción	9
3.1.8. Exámenes Macroscópicos	10
3.1.8.1. Naturaleza de los Ensayos	10
3.1.8.2. Proporción de los Ensayos	10
3.2. Contrarieles	10
3.2.1. Marcas	11
3.2.2. Calidad de Ejecución	11
3.2.3. Acabados	11

3.2.4. Tolerancias.....	11
3.2.4.1. Sección.....	11
3.2.5. Enderezado.....	11
3.2.6. Naturaleza de los ensayos.....	11
4. CONDICIONES COMPLEMENTARIAS COMUNES.....	12
4.1. Longitud de los Rieles	12
4.2. Entrega.....	12
4.3. Garantía de Calidad.....	12
4.3.1. Dominio de la Calidad de las Fabricaciones	12
4.3.2. Procedimiento de Garantía de Calidad.....	13

CONTROL DE CAMBIOS

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

1. OBJETIVO

La presente especificación define las condiciones de fabricación y de recepción de rieles del tipo Vignole de acero no tratado para la vía y los aparatos de vía.

Concierne a los perfiles:

- 80 ASCE para la vía corriente.
- 100 RE para los aparatos de vía.

2. CONDICIONES GENERALES

Las prescripciones generales aplicables al suministro de los rieles citados en el objetivo, así como sus cláusulas de garantía son las enunciadas por la ficha UIC 860 de la Unión Internacional de Ferrocarriles, completadas por las condiciones particulares indicadas a continuación para los acápites mencionados por su número en la ficha.

Normas usadas en la presente especificación:

- UIC 860-O
- ISO 4968, ISO 6506, ISO 6892, ISO 9001:2000
- EN 14784, EN 462, EN 13674
- UIC 721
- AREMA Manual (American Railway Engineering and Maintenance of Way Association)
- Normas EN 10002-1, NF A05-151 (o equivalente)

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 vigencia a la fecha de la emisión del presente documento.

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

3. CONDICIONES PARTICULARES

3.1. Rieles Vignole

Perfil del riel

Los perfiles de riel utilizados en Metro de Santiago son los siguientes:

- 80 ASCE para la vía corriente,
- 100 RE (AREMA) para los aparatos de vía.

Clase de acero

En función de la norma a adoptar para su fabricación (AREMA ó UIC 860-O), el acero de los rieles será de uno de estos grados:

- 300HBN, según norma AREMA
- 900A, según norma UIC 860-O

3.1.1. Procedimiento de Fabricación

El Contratista debe indicar al representante de Metro el modo de desgasificación utilizado y las particularidades eventuales observadas.

3.1.2. Marcas Obligatorias

- En relieve: indicar el símbolo del perfil del riel.
- Punzonado en caliente: en la cara opuesta a la que lleva la marca en relieve.

Para los rieles procedentes de una colada continua, además del número de colada:

- El rango en el desbaste (bloom) está indicado por un letra A, B,..., Z, con A hacia la cabeza de colada continua (fin de secuencia), Z hacia el pie (inicio de la secuencia), afectándose siempre Z al último riel de pie.
- A continuación de esta letra, la identificación del desbaste se indicará por medio de una cifra.
- El Contratista debe entregar dos tablas de correspondencia de un modelo aprobado por Metro o su representante, que permite pasar:

- Por una parte de la identificación de los rieles a la identificación de los desbastes en la colada (n° de veta y n° de orden en la veta a partir del pie).
- Por otra parte de la identificación del desbaste a la identificación del riel.

3.1.3. Marcas Facultativas

Todas las marcas citadas en el presente artículo se ponen sobre los rieles.

3.1.4. Observaciones

En el caso de utilización de un cifrado que permita la lectura automática (por ejemplo, código de barras), la altura de ciertas marcas se puede reducir después de un acuerdo entre el representante de Metro y el Contratista.

3.1.5. Calidad de Ejecución

La ausencia de defecto interno nocivo es controlada por ultrasonidos y la ausencia de defectos de superficie nocivos se controla por corrientes de Foucault. En ambos casos, las zonas sondeadas y los criterios de clasificación se definen por acuerdo entre Metro y el Contratista o por procedimientos de aseguramiento de la calidad.

La presencia de exceso de metal en forma de un cordón, bajo la cabeza del riel, se considera como un defecto de mala calidad, por el cual el elemento será rechazado. No se autoriza ninguna reparación para este tipo de defecto y los rieles correspondientes se rechazan definitivamente.

3.1.6. Acabados

El enderezado de los rieles se efectúa, si es posible, antes del recortado de los extremos, el que se debe realizar sobre una longitud suficiente a fin de eliminar al máximo los riesgos de defectos geométricos residuales en los extremos.

3.1.7. Tolerancias

3.1.7.1. Longitud de las Barras de Riel

- Longitud inferior o igual a 24 m : - 3 ; + 9 mm
- Longitud entre 24 y 36 m : - 4 ; + 16 mm

3.1.7.2. Enderezado en Plena Barra

Arco sobre la longitud total del riel:

En el plano horizontal, la flecha debe ser inferior o igual a:

- 40 mm para un riel de 18m.
- 70 mm para un riel de 24m.
- 160 mm para un riel de 36m.

En el plano vertical sobre la zona de inspección, tanto si el riel reposa sobre el patín o sobre la cabeza, los extremos no deben levantarse de más de 5 mm.

3.1.7.3. Naturaleza de los Ensayos

En el caso de colada continua, las tomas de muestras para ensayos se efectúan como sigue:

- Ensayo de choque: en medio de la colada.
- Ensayo de tracción: a elección del Proveedor.
- Ensayos macroscópicos: al inicio y final de la secuencia.
- Análisis químico: fuera de las zonas de transición.

Los ensayos de tracción y de examen macroscópico se ejecutan de conformidad a los dispositivos de las normas internacionales.

3.1.7.4. Proporción de los Ensayos de Choque

Se efectúa un ensayo de choque por colada o fracción de colada.

3.1.7.5. Proporción de los Ensayos de Tracción

Se efectúa un solo ensayo por colada para rieles procedentes de una colada continua.

3.1.8. Exámenes Macroscópicos

3.1.8.1. Naturaleza de los Ensayos

El Proveedor puede proponer reemplazar el examen de la muestra de cabeza por un control por ultrasonidos.

En el caso de colada continua:

- La muestra de cabeza es la muestra tomada contigua al recortado de cabeza en una de las vetas,
- La muestra de pie es la muestra tomada contigua al recortado de pie en una de las vetas.
- La huella BAUMANN se realiza sobre la sección del riel.

3.1.8.2. Proporción de los Ensayos

En lingotes:

- Tonelaje laminado inferior o igual a 150 toneladas: 1 ensayo en cabeza y 1 ensayo en pie.
- Tonelaje laminado superior a 150 toneladas: 2 ensayos en cabeza por examen visual, 1 ensayo en cabeza y 1 ensayo en pie para la macrografía.

En colada continua:

- 1 huella Baumann al comienzo de la secuencia.
- 1 huella Baumann y un examen macroscópico visual al final de la secuencia.

Cuando una colada se lamina en varias ocasiones, se debe consultar al representante de Metro en cuanto a la extensión de la validez de los ensayos efectuados en la primera parte de colada laminada en el conjunto de la colada.

3.2. Contrarieleles

Las prescripciones particulares a continuación conciernen un perfil en escuadra denominado U 69, destinado a ser fijado sobre los durmientes por soportes metálicos. Las mismas modifican el acápite 3.1 anterior.

3.2.1. Marcas

Este perfil no comprende marcas en relieve. Las barras brutas se punzonan en caliente y son controladas por colada.

3.2.2. Calidad de Ejecución

Una inspección de aspecto asegura la ausencia de defecto nocivo al empleo de producto que no sufre el control no destructivo previsto en el acápite 1.4 de la ficha UIC 860.

3.2.3. Acabados

Los contrarrieles se suministran en barras rectas aserradas o tronizadas en frío. No son perforados.

3.2.4. Tolerancias

3.2.4.1. Sección

- cotas de altura : ± 1 mm
- ancho superior : $\pm 0,5$ mm
- espesor del alma : ± 1 mm
- Longitud : ± 5 mm

3.2.5. Enderezado

La rectitud se controla a simple vista. En caso de dudas, se puede utilizar una regla de 1,50 m, la flecha local no debe exceder 1,5 mm.

3.2.6. Naturaleza de los ensayos

El único ensayo seleccionado es el ensayo de tracción que se efectúa como se especifica en el acápite 3.1 anterior, salvo en lo que respecta a las tomas de muestras que se efectúan de forma aleatoria en el momento de, laminado o en barras terminadas en caso de necesidad.

4. CONDICIONES COMPLEMENTARIAS COMUNES

4.1. Longitud de los Rieles

Los rieles de vía corriente, cualesquiera que sean sus perfiles, se suministran en una longitud de 18 m. Sin embargo, los rieles de longitud comprendida entre 12 y 18 m se aceptan, a condición que su longitud sea llevada a un múltiplo de 0,90 m y que su peso no exceda el 10% del peso total del pedido.

La longitud de cada trozo de riel en metros y milímetros debe ser marcada manualmente, con pluma tipo "Ecrimétal", en cada extremo de riel con caracteres de 5 cm de altura.

Para determinar la longitud de los rieles a utilizar, el contratista deberá considerar los espacios disponibles para el ingreso de material a la zona de obra.

4.2. Entrega

Los rieles se entregan a la salida de la fábrica en fardos cuidadosamente atados y etiquetados. Los rieles de un peso inferior o igual a 40 kg/m se ensamblan pies contra cabezas para asegurar una mejor rigidez de los fardos en el transcurso de los traslados.

4.3. Garantía de Calidad

4.3.1. Dominio de la Calidad de las Fabricaciones

El Contratista 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 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.

4.3.2. Procedimiento de Garantía de Calidad.

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

Este procedimiento sólo puede ser aplicado si el Contratista 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 Contratista 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.

El Metro procede, después del examen de los documentos, a una "auditoria" en el establecimiento del Contratista 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 Contratista 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 garantía de calidad y hacer aplicar el control directo previsto en la especificación.